



ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA

**DOT. MOŻLIWOŚCI WPROWADZENIA NA TERENIE
UZDROWISKA ŻEGIESTÓW CAŁKOWITEGO ZAKAZU
SPALANIA PALIW STAŁYCH PRZY PREFERENCJI
WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII,
SIECI CIEPŁOWNICZEJ ORAZ SIECI GAZOWEJ**

Muszyna, lipiec 2022 r.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Opracowanie w ramach projektu:

„Wdrożenie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego - Małopolska w zdrowej atmosferze” LIFE IP MAŁOPOLSKA LIFE 14 IPE PL021.



Przy współpracy:



Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A.

Al. Jerozolimskie 65/79

00-697 Warszawa

www.kape.gov.pl

e-mail: kape@kape.gov.pl

oraz



Urzędu Miasta i Gminy Uzdrowskiej Muszyna

ul. Rynek 31

33-370 Muszyna

www.muszyna.pl

e-mail: gmina@muszyna.pl

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Podstawa opracowania dokumentu	5
3. Otoczenie formalno-prawne	6
4. Metodyka pracy	6
4.1. Obszar analizy.....	6
4.2. Pozyskanie danych	6
5. Stan aktualny	7
5.1. Uwarunkowania przestrzenno-środowiskowe.....	7
5.1.1. Lokalizacja.....	7
5.1.2. Ukształtowanie terenu i struktura gruntów	7
5.1.3. Lokalne warunki meteorologiczne	8
5.1.4. Stan powietrza.....	8
5.2. Charakterystyka społeczno-gospodarcza	13
5.2.1. Demografia	13
5.2.2. Budownictwo.....	14
5.2.3. Gospodarka	16
5.3. Podstawowe informacje o generowaniu i przesyłce energii w miejscowości Żegiestów	17
5.3.1. System elektroenergetyczny	17
5.3.2. System gazowniczy	17
5.3.3. System ciepłowniczy oraz lokalne źródła ciepła.....	17
5.4. Wykorzystanie lokalnych zasobów	18
5.4.1. Energia słoneczna	18
5.4.2. Geotermia.....	19
5.4.3. Biomasa	19
5.4.4. Biogaz	20
5.4.5. Energia wiatru	20
5.4.6. Energia wody	21
5.4.7. Gospodarka odpadami	21
5.5. Zużycie energii na cele grzewcze i przygotowanie c.w.u.	22
5.5.1. Zużycie energii	22
5.5.2. Emisja zanieczyszczeń.....	24
5.5.3. Koszty związane ze zużyciem energii.....	28
5.6. Kluczowe wyzwania i problemy.....	29
6. Kierunki odejścia od paliw stałych	30
6.1. Analiza istniejących źródeł ciepła	30

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

6.1.1.	Budynki użyteczności publicznej	30
6.1.2.	Budynki handlowo-usługowe	30
6.1.3.	Budynki mieszkalne jednorodzinne.....	31
6.1.4.	Budynki mieszkalne wielorodzinne	32
6.2.	Ocena stopnia termomodernizacji budynków mieszkalnych.....	32
6.3.	Scenariusze odejścia od paliw stałych w Uzdrowisku Żegiestów.....	32
6.3.1.	Scenariusz I (przejściowy).....	32
6.3.2.	Scenariusz II (docelowy)	35
6.4.	Zestawienie wyników	37
6.5.	Wnioski i rekomendacje	38
7.	Finansowe odejście od paliw stałych w miejscowości Żegiestów	39
8.	Podsumowanie	42

1. Wprowadzenie

O jakości powietrza w Polsce mówi się coraz częściej, przede wszystkim w kontekście występowania przekroczeń dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń. Według danych opublikowanych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO), wśród 50 najbardziej zanieczyszczonych miast w Europie, aż 36 znajduje się w Polsce. Zła jakość powietrza, generowana głównie przez tzw. niską emisję, przyczynia się do pogorszenia stanu zdrowia i wzrostu śmiertelności, a tym samym powoduje zaniepokojenie społeczeństwa. Zanieczyszczone powietrze negatywnie wpływa na inwestycje i turystykę. Według Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) za zły stan jakości powietrza odpowiedzialne są przede wszystkim procesy spalania paliw w sektorze komunalno-bytowym, związane głównie z ogrzewaniem budynków z wykorzystaniem paliw stałych. Gospodarstwa domowe poprzez spalanie niskiej jakości paliwa w przestarzałych piecach generują aż około 88% całkowitego pyłu zawieszonego oraz prawie 98% benzopirenów, które zostały sklasyfikowane jako mogące wywoływać nowotwór u ludzi.

Problem złej jakości powietrza dotyczy wielu obszarów Polski, w tym również obszarów uzdrowskich, czego przykładem jest Uzdrawisko Żegiestów. Główną przyczyną wzmożonej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie miejscowości jest tzw. „niska emisja” pochodząca z palenisk domowych, gdzie do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystywane są głównie paliwa stałe.

Władze miasta i gminy Muszyna nieustannie podejmują działania mające na celu poprawę jakości powietrza na terenie gminy poprzez realizację zadań własnych oraz wsparcie mieszkańców w podejmowaniu działań mających na celu ograniczenie wykorzystywania paliw stałych do produkcji energii cieplnej, zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz sieci gazowej, a także zmniejszenie zużycia energii cieplnej poprzez realizację inwestycji termomodernizacyjnych budynków znajdujących się na terenie miejscowości.

2. Podstawa opracowania dokumentu

Obowiązek przygotowania niniejszego dokumentu wynika z zapisów *Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego (Uchwała Nr XXV/373/20 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 28 września 2020 r.)*.

Opracowanie zostało przygotowane w ramach Projektu zintegrowanego LIFE „Wdrożenie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego - Małopolska w zdrowej atmosferze” LIFE IP MAŁOPOLSKA LIFE 14 IPE PL021, którego głównym celem jest przyspieszenie wdrożenia działań służących poprawie jakości powietrza, wynikających z *Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego*.

Celem dokumentu jest przedstawienie wyników przeprowadzonej analizy techniczno-ekonomicznej dotyczącej możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrawiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych przy preferencji wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz sieci gazowej, co przyczyni się do poprawy jakości powietrza na obszarze samego miasta jak również miejscowości sąsiadujących.

Zakres analizy obejmuje:

- a. Ocenę stanu aktualnego;

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

- b. Przedstawienie koncepcji działań prowadzących do wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych;
- c. Ocenę zapotrzebowania na środki finansowe oraz identyfikację potencjalnych źródeł finansowania i mechanizmów operacyjnych umożliwiających realizację działań modernizacyjnych;
- d. Identyfikację kluczowych barier ograniczających wdrożenie zaproponowanych rozwiązań.

3. Otoczenie formalno-prawne

W dniu 28.09.2020 r. Sejmik Województwa Małopolskiego uchwalił *Program ochrony powietrza dla wszystkich stref województwa małopolskiego*, tj. strefy Aglomeracja Krakowska, miasto Tarnów oraz strefy małopolskiej. Program powstał w oparciu o wyniki opracowanej w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie małopolskim. Raport wojewódzki za rok 2018”. Celem utworzenia Programu jest poprawa jakości powietrza i dotrzymanie norm jakości powietrza określonych w *rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031)* na obszarach, gdzie występują przekroczenia. Do najważniejszych zadań określonych w Programie ochrony powietrza należą przyspieszenie wymiany przestarzałych pieców, promowanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez zapewnienie wyższego dofinansowania dla nich oraz usprawnienie systemu kontroli.

Dotychczas zadania wynikające z Programu ochrony powietrza w zakresie wymiany źródeł ciepła i instalacji odnawialnych źródeł energii zostały zrealizowane głównie przy udziale środków finansowych pochodzących z Regionalnego Programu Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020 oraz Programu Czyste Powietrze.

Instrumentem prawnym wspomagającym przyspieszenie procesu poprawy jakości powietrza na terenie województwa małopolskiego jest *Uchwała antysmogowa dla Małopolski*, a także lokalne uchwały antysmogowe przyjmowane przez zainteresowane gminy.

Cele i zadania Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego są spójne z celami Polityki Klimatycznej Unii Europejskiej oraz *Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.*

4. Metodyka pracy

4.1. Obszar analizy

Analiza została przeprowadzona dla obszaru Uzdrowiska Żegiestów znajdującego się w granicach administracyjnych miejscowości.

4.2. Pozyskanie danych

W ramach diagnozy uzdrowiska Żegiestów przeprowadzone zostały rozmowy z głównymi interesariuszami, w tym: lokalnymi spółkami dostarczającymi energię: Tauron Dystrybucja S.A. oraz Polską Spółką Gazownictwa, a także z Krajowym Ośrodkiem Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) z prośbą o udostępnienie danych dotyczących podmiotów funkcjonujących na terenie miejscowości Żegiestów w latach 2016-2021.

5. Stan aktualny

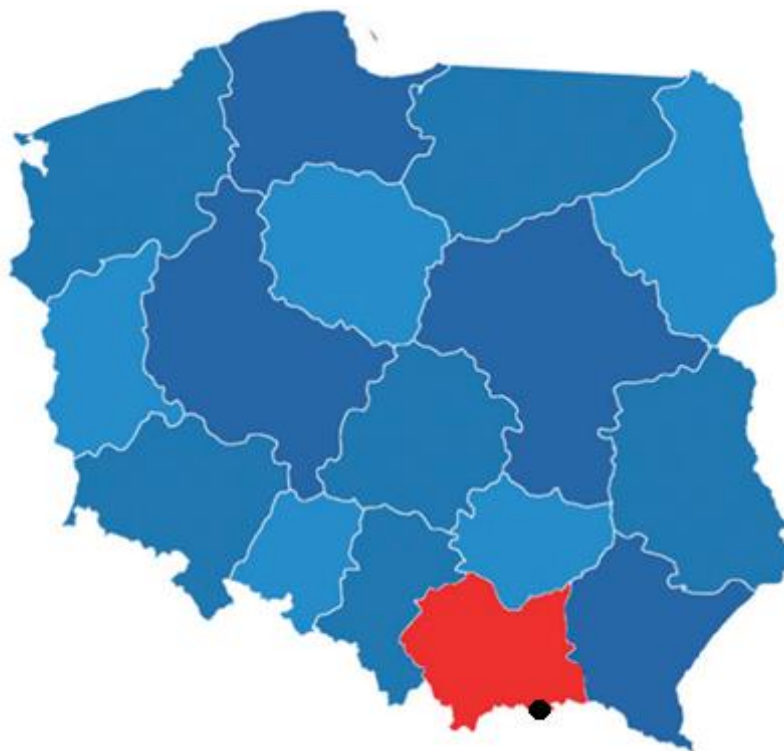
5.1. Uwarunkowania przestrzenno-środowiskowe

5.1.1. Lokalizacja

Gmina Muszyna jest gminą miejsko-wiejską, która wchodzi w skład województwa małopolskiego i jest częścią powiatu nowosądeckiego. Obejmuje obszar o powierzchni 141,4 km². Siedzibą władz gminy jest miasto Muszyna. W skład gminy wchodzi następujące sołectwa: Andrzejówka, Dubne, Jastrzębik, Leluchów, Milik, Powroźnik, Szczawnik, Wojkowa, Złockie, Żegiestów oraz miasto Muszyna.

Miejscowość Żegiestów leży w odległości 2 km od miasta Muszyna oraz w bezpośrednim sąsiedztwie granicy ze Słowacją. Żegiestów jest położony na wysokości 410-560 m n.p.m. w dolinie Popradu, która akurat w tym miejscu jest głęboko wycięta, dzięki czemu miejscowość ta posiada specyficzny mikroklimat.

Obszar ten charakteryzuje się dogodnym położeniem pod względem geograficznym, turystycznym oraz tranzytowym.



*Rysunek 1 Usytuowanie miejscowości Żegiestów na mapie Województwa małopolskiego.
Źródło: Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego*

5.1.2. Ukształtowanie terenu i struktura gruntów

Gmina Muszyna według granic administracyjnych zajmuje obszar 14 191,71 ha. Gmina stanowi 9,1% powierzchni powiatu. Znaczną część powierzchni gminy zajmują tereny leśne.

Górski, nieurodzajny rodzaj gleb na terenie gminy przyczynia się do ukształtowania turystycznej, nierolniczej funkcji obszaru. Gleby na tym terenie wykazują ścisły związek z budową geologiczną podłoża i rzeźbą terenu. Zaliczane są do gleb górskich, wytworzonych na zwietrzelinie skał fliszowych

oraz aluwjach. Przestrzennie dominują gleby pochodzenia fliszowego. Są to w przewadze gleby brunatne – na stokach wyżej położonych – kwaśne i wyługowane, a na stokach niżej położonych, głównie w obrębie pogórzy – kwaśne, gliniasto-ilaste, o lepiej wykształconym profilu glebowym. Przeważają gleby mało urozmaicone, silnie szkieletowe, o niskiej wartości produkcyjnej, zaliczane do V i VI klasy bonitacyjnej. Za to z racji właściwości infiltracyjno-retencyjnych – o najwyższych walorach hydrologicznych, głównie w zakresie odnawialnych wód głębinowych.¹

5.1.3. Lokalne warunki meteorologiczne

Gmina Muszyna znajduje się w najniższym piętrze klimatycznym Beskidu Sądeckiego umiarkowanie ciepłym. Najcieplejszym miesiącem w roku jest lipiec, najchłodniejszym styczeń. Liczba dni z pokrywą śnieżną waha się od 63 do 154 w roku. Częstym i niekorzystnym zjawiskiem w Beskidzie są wczesnojesienne i późnowiosenne przymrozki, potęgowane dodatkowo przez inwersję. Latem słońce świeci średnio przez 6,2 do 6,6 godziny na dobę, zimą przeciętnie ok. 2 godziny. Roczna suma opadów w osłoniętych dolinach wynosi 750-800 mm. Najbardziej deszczowym miesiącem jest lipiec, najmniej opadów przypada na okres zimy. Układ dolin wyznacza główne kierunki wiatrów z południa na północny-zachód.¹

5.1.4. Stan powietrza

Powietrze atmosferyczne należy do jednych z najważniejszych chronionych komponentów środowiska przyrodniczego. Obowiązujące regulacje prawne odnoszą się przede wszystkim do jego jakości oraz kontroli emisji w postaci pozwoleń na emisję gazów i pyłów. Ochrona powietrza atmosferycznego obejmuje również warstwę ozonową i klimat. Na stan powietrza w gminie Muszyna oraz miejscowości Żagiestów ma wpływ wiele czynników takich jak:

- Lokalizacja;

Ze względu na małą odległość do większych aglomeracji miejskich (miasto Krynica-Zdrój), na jakość powietrza w gminie i miejscowości Żagiestów wpływ miejscowości ościennych jest zauważalny. Gmina Uzdrowska Muszyna w całości leży na terenie Popradzkiego Parku Krajobrazowego, który powstał w 1987 r. i zajmuje obszar ponad 54 tys. ha. To jeden z największych parków krajobrazowych w Polsce.

- Ukształtowanie terenu;
- Lokalne warunki meteorologiczne;
- Napływ turystów oraz pensjonariuszy;
- Rozwój budownictwa;
- Rozwój infrastruktury drogowej.

Emisja zanieczyszczeń z infrastruktury drogowej skategoryzowana została jako emisja liniowa. Rozwój infrastruktury drogowej ma istotny wpływ na stan jakości powietrza. Ciągły wzrost ruchu drogowego powoduje coraz większą emisję zanieczyszczeń, a to powoduje znaczny wpływ na stan powietrza w gminie. Poziom zanieczyszczenia jest zależny od natężenia ruchu na poszczególnych trasach komunikacyjnych. Na wielkość emisji z infrastruktury drogowej wpływ mają takie czynniki jak:

- Rodzaj samochodu;

¹ Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego miasta i gminy uzdrowskiej Muszyna na lata 2008 – 2015

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

- Rodzaj paliwa;
- Procesy związane z zużyciem opon, hamulców oraz ścieraniem nawierzchni dróg.

Dodatkowo wpływ na emisję zanieczyszczeń ma tzw. emisja wtórna związana z powtórny uniesieniem się pyłów z nawierzchni dróg. Na terenie gminy i miasta Muszyna najwięcej dróg lokalnych występuje w pobliżu drogi wojewódzkiej nr 971.

Na terenie miejscowości Żegiestów nie funkcjonuje żadna stacja pomiarowa zanieczyszczeń powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Stacja zamontowana na terenie miejscowości Muszyna na początku 2016 roku na ul. Kity jest obecnie nieaktywna. Stacja od początku 2016 roku do końca 2018 roku mierzyła takie zanieczyszczenia jak pył zawieszony PM₁₀ oraz benzo(a)piren w pyle zawieszonym PM₁₀.

W 2022 roku Główny Inspektorat Ochrony Środowiska opublikował roczną ocenę jakości powietrza w województwie małopolskim raport wojewódzki za rok 2021. Na Rysunek 2 przedstawiono podział województwa małopolskie na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2021 r.



Rysunek 2 Podział województwa małopolskie na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2021 r.

Źródło: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom dopuszczalny podzielono na dwie klasy stref:

- Klasa A, gdzie poziom stężeń zanieczyszczeń nie przekroczył poziomu dopuszczalnego;
- Klasa C, gdzie poziom stężeń zanieczyszczeń znalazł się powyżej poziomu dopuszczalnego.

Klasy stref i oczekiwane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy podzielono na dwie klasy stref:

- Klasa A, gdzie poziom stężeń zanieczyszczeń nie przekroczył poziomu docelowego;

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrawiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

- Klasa C, gdzie poziom stężeń zanieczyszczeń znalazł się powyżej poziomu docelowego.

Zgodnie z definicjami zawartymi w dyrektywie 2008/50/WE przyjęto następujące definicje:

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.

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.

Kryteria oceny jakości powietrza pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia i ludzi uwzględniała 12 substancji:

- dwutlenek siarki (SO₂);

Klasyfikacja stref dla dwutlenku siarki pod kątem ochrony zdrowia została wykonana dla stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych, gdzie poziom dopuszczalny wynosi odpowiednio: 350 µg/m³ i 125 µg/m³. Wszystkie strefy na terenie województwa zostały zakwalifikowane do klasy A.

- dwutlenek azotu (NO₂);

Klasyfikacja stref dla dwutlenku azotu pod kątem ochrony zdrowia została wykonana dla stężeń 1-godzinnych i stężeń rocznych, gdzie poziom dopuszczalny wynosi odpowiednio: 200 µg/m³ i 40 µg/m³. Wszystkie strefy na terenie województwa zostały zakwalifikowane do klasy A.

- tlenek węgla (CO);

Klasyfikację stref dla tlenku węgla wykonano dla stężenia maksymalnego ze średnich 8 godzinnych krocących we wszystkich strefach w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego (10 mg/m³). Z uwagi na brak przekroczeń poziomu dopuszczalnego wyrażonego wartością stężenia maksymalnego ze średnich 8-godzinnych krocących wszystkie strefy w województwie, pod kątem zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla zostały zakwalifikowane do klasy A.

- benzen (C₆H₆);

Klasyfikację stref dla benzenu wykonano na podstawie pomiarów prowadzonych we wszystkich strefach w odniesieniu do normy rocznej (5,0 µg/m³). Z uwagi na brak przekroczeń normy rocznej dla benzenu wszystkie strefy w województwie, pod kątem zanieczyszczenia powietrza benzenem zostały zakwalifikowane do klasy A.

- ozon (O₃);

Stężenia ozonu poddano analizie dla 2 kryteriów - dotrzymania poziomu docelowego i poziomu celu długoterminowego. Klasyfikacja stref dla ozonu wykonana została w oparciu o wyniki pomiarów z okresu trzech lat (2019-2021), dla których obliczono średnią liczbę dni z przekroczeniem poziomu docelowego. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej ilości dni (25 dni) z przekroczeniem poziomu docelowego wynoszącego 120 µg/m³ (liczonych jako

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

maksymalne stężenie średniej ośmiogodzinnej spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby), stąd wszystkie strefy województwa otrzymały klasę A.

- pył zawieszony PM₁₀;

Klasyfikacja stref dla pyłu zawieszonego PM₁₀ została wykonana na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych dla stężeń 24-godzinnych (35 dni) oraz normy rocznej - 40 µg/m³. Dopuszczalna częstość przekraczania normy dla stężeń dobowych była przekroczona na większości stanowisk pomiarowych, co stanowiło podstawę do zakwalifikowania wszystkich stref w województwie do klasy C.

- pył zawieszony PM_{2,5};

Klasyfikację stref dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} wykonano na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych dla średniorocznego poziomu dopuszczalnego - 20 µg/m³ (faza II – obowiązująca od dnia 1 stycznia 2020 r.). Aglomeracja Krakowska, strefa miasta Tarnów i strefa małopolska została sklasyfikowana do klasy C1, ze względu na przekroczenie normy rocznej dla fazy II.

- ołów (Pb) w pyłe zawieszonym PM₁₀;

Klasyfikację stref dla ołowiu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykonano na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych w odniesieniu do normy rocznej (0,5 µg/m³). Z uwagi na brak przekroczeń normy rocznej dla ołowiu wszystkie strefy w województwie, pod kątem zanieczyszczenia powietrza ołowiem zostały zakwalifikowane do klasy A.

- arsen (As) w pyłe zawieszonym PM₁₀;

Klasyfikację stref dla arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykonano na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych w odniesieniu do normy rocznej (6 ng/m³). Z uwagi na brak przekroczeń normy rocznej dla arsenu wszystkie strefy w województwie, pod kątem zanieczyszczenia powietrza arsenem zostały zakwalifikowane do klasy A.

- kadm (Cd) w pyłe zawieszonym PM₁₀;

Klasyfikację stref dla kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykonano na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych w odniesieniu do normy rocznej (5 ng/m³). Z uwagi na przekroczeń normy rocznej dla kadmu wszystkie strefy w województwie, pod kątem zanieczyszczenia powietrza kadmem zostały zakwalifikowane do klasy A.

- nikiel (Ni) w pyłe zawieszonym PM₁₀;

Klasyfikację stref dla niklu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykonano na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych w odniesieniu do normy rocznej (20 ng/m³). Z uwagi na brak przekroczeń normy rocznej dla niklu wszystkie strefy w województwie, pod kątem zanieczyszczenia powietrza niklem zostały zakwalifikowane do klasy A.

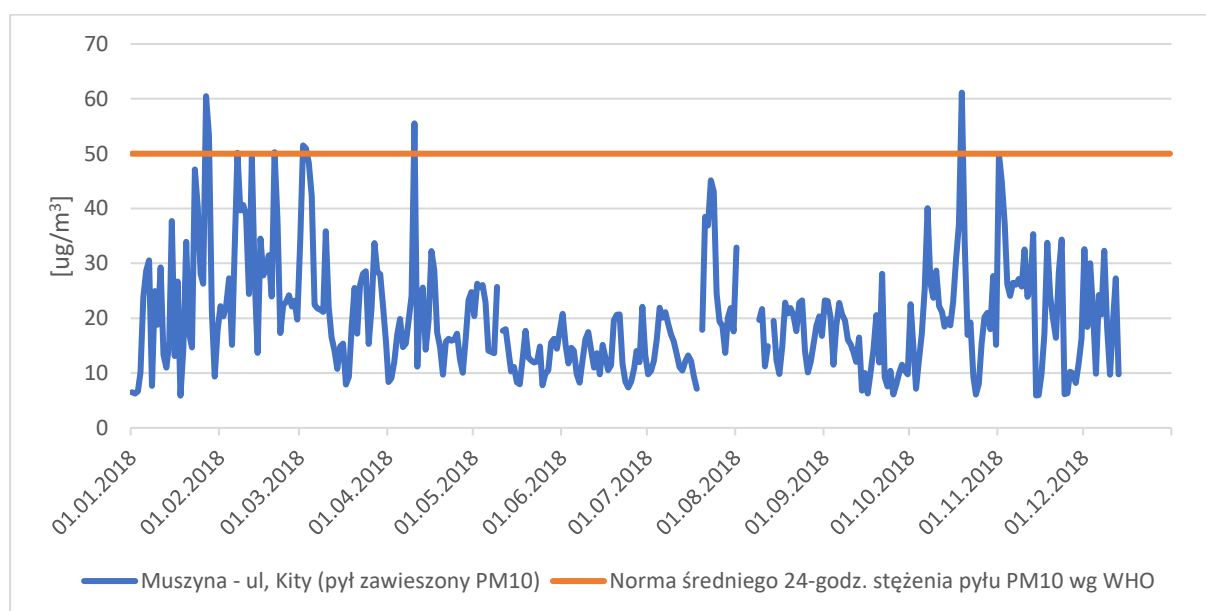
- benzo(a)piren (B(a)P) w pyłe zawieszonym PM₁₀.

Klasyfikację stref dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ wykonano na podstawie pomiarów prowadzonych na stałych stanowiskach pomiarowych w odniesieniu do normy rocznej (1 ng/m³). Wysokie stężenia roczne, na wszystkich stanowiskach przekraczające na terenie województwa poziom docelowy stanowiły podstawę do zakwalifikowania wszystkich stref do klasy C.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrawiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Zgodnie z wykonaną klasyfikacją w 2021 roku, do klasy C ze względu na ochronę zdrowia strefa małopolska została zakwalifikowana do klasy C ze względu na przekroczenia pyłu zawieszonego PM₁₀ (24h), pyłu zawieszonego PM_{2,5} (rok- faza I), benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM₁₀ (rok).

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie małopolskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z transportu (emisja liniowa) zwłaszcza w zakresie emisji tlenków azotu, oraz działalności przemysłowej (emisja punktowa) zasadniczo w zakresie emisji tlenków siarki i azotu. Znaczący udział w stężeniach substancji na obszarze województwa ma napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski oraz z Europy. Głównym lokalnym źródłem zanieczyszczeń jest emisja z domów ogrzewanych indywidualnie oraz na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, komunikacja samochodowa. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa małopolskiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość kominów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganizowanej lub emitowanej poprzez niskie emitory mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w sąsiedztwie.

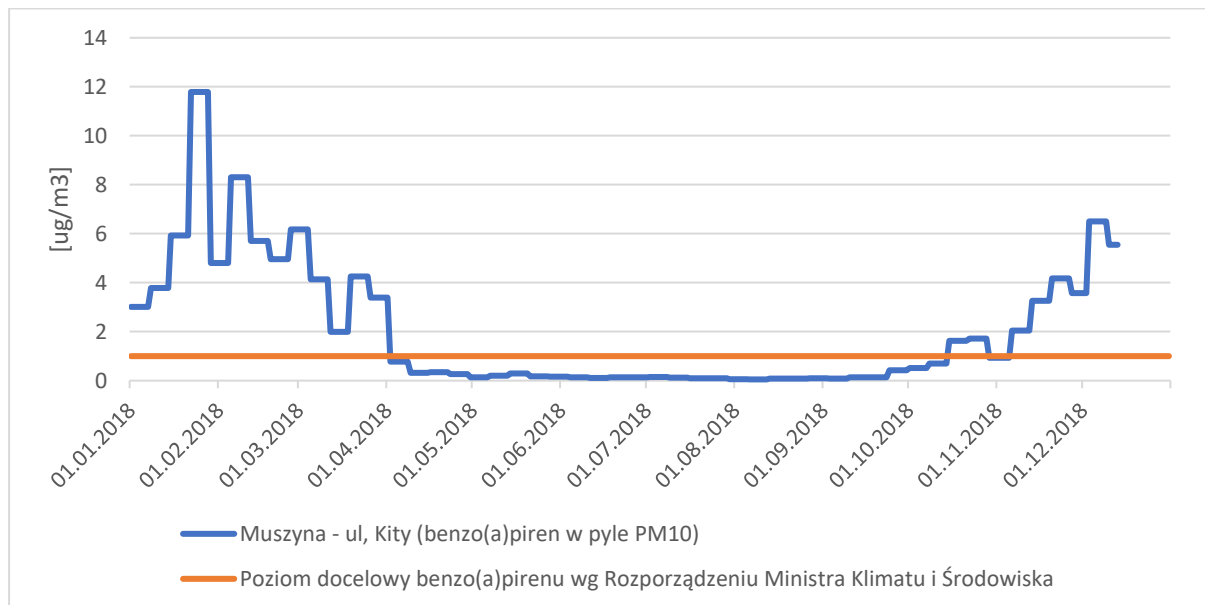


Rysunek 3 Roczne stężenie pyłu PM₁₀ z 24-godzinnym uśrednieniem w mieście Muszyna w 2018 roku.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

Na Rysunek 3 przedstawiono roczne stężenie pyłu PM₁₀ z uśrednieniem 24-godzinnym w mieście Muszyna w 2018 roku. Stacja umiejscowiona na terenie miasta Muszyna jest najbliższą stacją pomiarową mierzącą zanieczyszczenia powietrza takie jak pyły zawieszone PM₁₀ oraz stężenie benzo(a)pirenu w pyle PM₁₀. Ze względu na nieodległą lokalizację stacji oraz podobną charakterystykę miejscowości, stężenia zanieczyszczeń powietrza w miejscowości Żegiestów przejmują zbliżone wartości. Na wykresie widać znaczną zależność między stężeniem pyłu PM₁₀ a występowaniem okresu grzewczego. Obrazuje to wpływ emisji z sektora komunalno-bytowego w mieście Muszyna oraz miejscowości ościennych takich jak Żegiestów na jakość powietrza. Zgodnie z obecnymi przepisami, okres grzewczy to czas w którym panujące warunki atmosferyczne uzasadniają konieczność ciągłego dostarczania ciepła do obiektów. W okresie grzewczym budynki ogrzewane na terenie Żegiestowa oraz miejscowości ościennych emitują znaczne ilości zanieczyszczeń (w tym pyłów zawieszonych takich jak PM₁₀ oraz PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu) ze spalania paliw stałych na potrzeby grzewcze. Normę stężenia pyłu PM₁₀ określonego przez Światową Organizację Zdrowia na 50 µg/m³ przekroczone wielokrotnie w

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

ciągu sezonu grzewczego. Długotrwałe utrzymywanie się stężenia pyłu PM_{10} powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanowi zagrożenie dla zdrowia (szczególnie dla osób chorych, starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci) oraz może mieć negatywne skutki zdrowotne.



Rysunek 4 Roczne stężenie benzo(a)pirenu w pyłach PM_{10} z 24-godzinnym uśrednieniem w miejscowości Muszyna w 2018 roku. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

Na Rysunek 4 przedstawiono roczne stężenie benzo(a)pirenu w pyłach PM_{10} z 24-godzinnym uśrednieniem w miejscowości Muszyna w 2018 roku. Benzopiren jest uznawany za substancję reprezentatywną dla grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), i jego stężenia mierzone są na wybranych stacjach monitoringu jakości powietrza. Benzo(a)piren to rakotwórczy i mutagenny związek chemiczny, wykazujący dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Na wykresie widać znaczną zależność między stężeniem benzo(a)pirenu a występowaniem okresu grzewczego. Obrazuje to wpływ emisji z sektora komunalno-bytowego w miejscowości Muszyna na jakość powietrza w miejscowości oraz ościennych miejscowościach. W okresie grzewczym budynki ogrzewane na terenie Muszyny oraz miejscowości ościennych emitują znaczne ilości zanieczyszczeń ze spalania paliw stałych na potrzeby grzewcze.

Od 2 października 2019 r. wydano aż 13 ostrzeżeń dotyczących znacznego przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu PM_{10} w województwie małopolskim co obrazuje skalę problemu jakości powietrza w województwie.

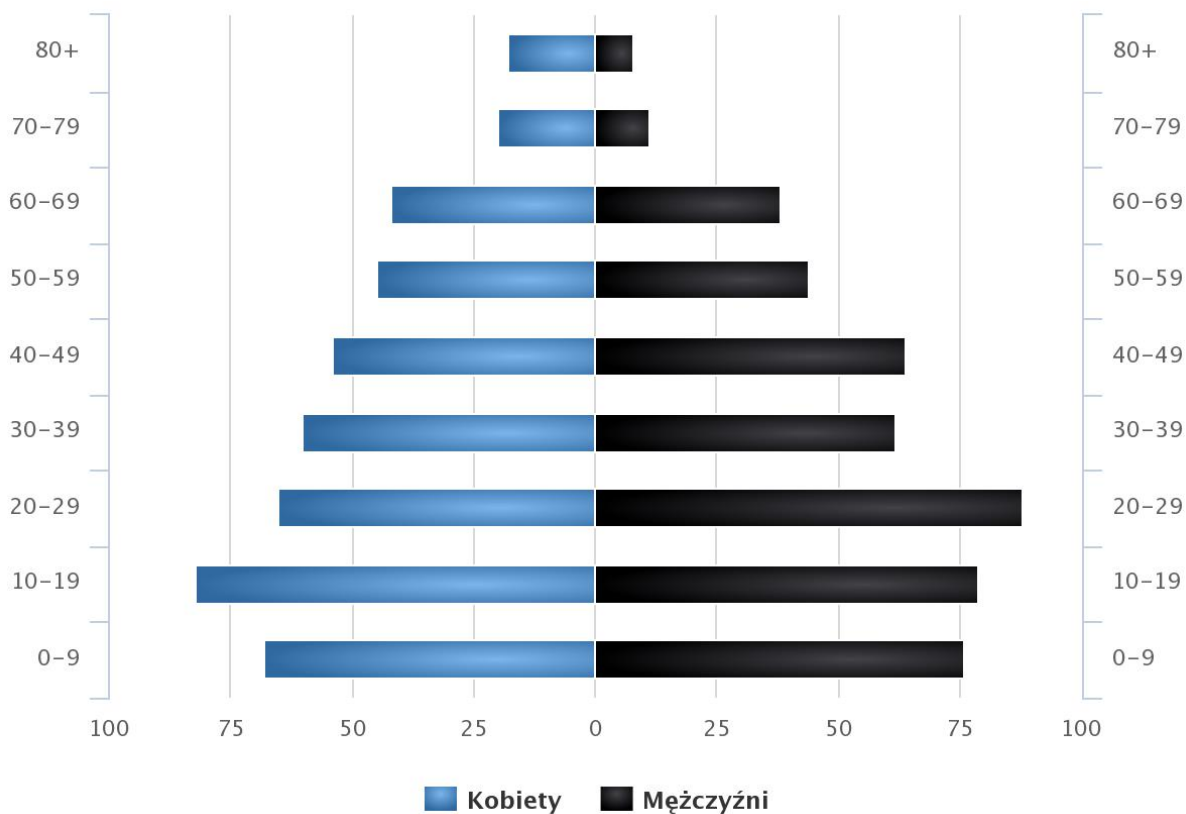
5.2. Charakterystyka społeczno-gospodarcza

5.2.1. Demografia

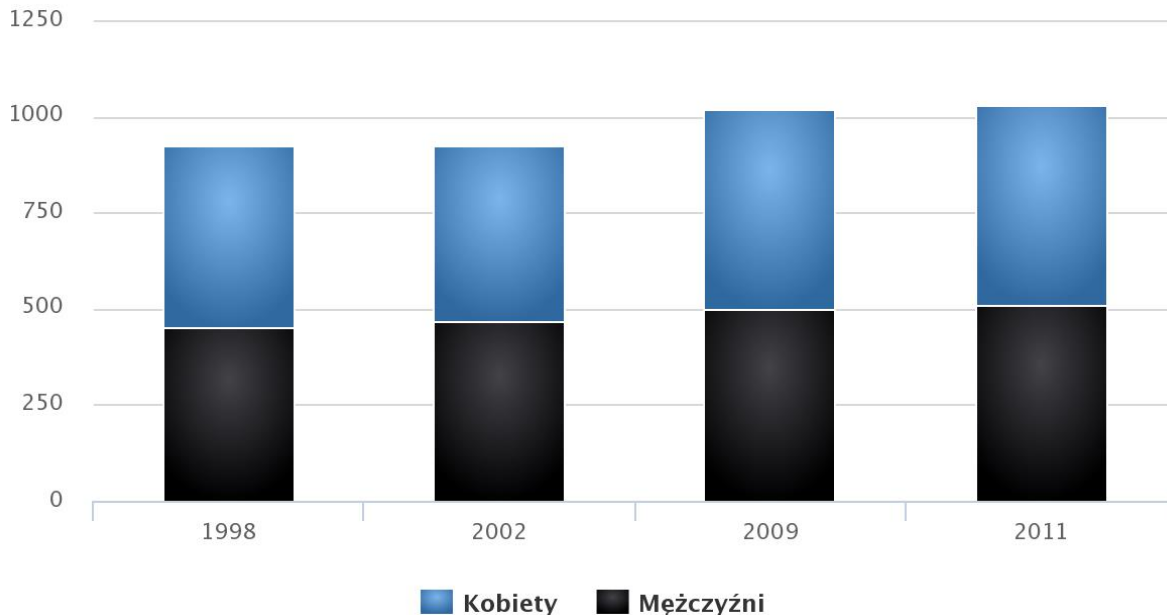
Według danych Głównego Urzędu Statystycznego liczba mieszkańców gminy Muszyna na dzień 31 grudnia 2021 roku wynosiła 11 535 osób natomiast liczba mieszkańców w miejscowości Żegiestów w 2011 roku wynosiła 1 031.

W latach 1998-2011 liczba mieszkańców miejscowości Żegiestów nieznacznie wzrosła (Rysunek 6). Średni wiek mieszkańców w 2011 roku wynosił 33,4 lat.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.



Rysunek 5 Piramida wieku mieszkańców miejscowości Żegiestów w 2002 r.
Źródło: Dane Głównego Urzędu Statystycznego



Rysunek 6 Populacja w miejscowości Żegiestów w latach 1998-2011.
Źródło: Dane Głównego Urzędu Statystycznego

5.2.2. Budownictwo

Na terenie miejscowości Żegiestów przeważają budynki murowane. Znaczna część budynków pochodzi z ubiegłego stulecia oraz nie została odpowiednio termomodernizowana, przez co zużywają one znaczne ilości energii cieplnej. Problem ten jest szczególnie widoczny w obszarze budownictwa

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrawiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

mieszkalnego. Przyczynami wysokiego zapotrzebowania energetycznego budynków jest niski stopień termomodernizacji budynków (zazwyczaj wymienione tylko okna na te z PVC, brak ocieplenia ścian, stropów i dachów).

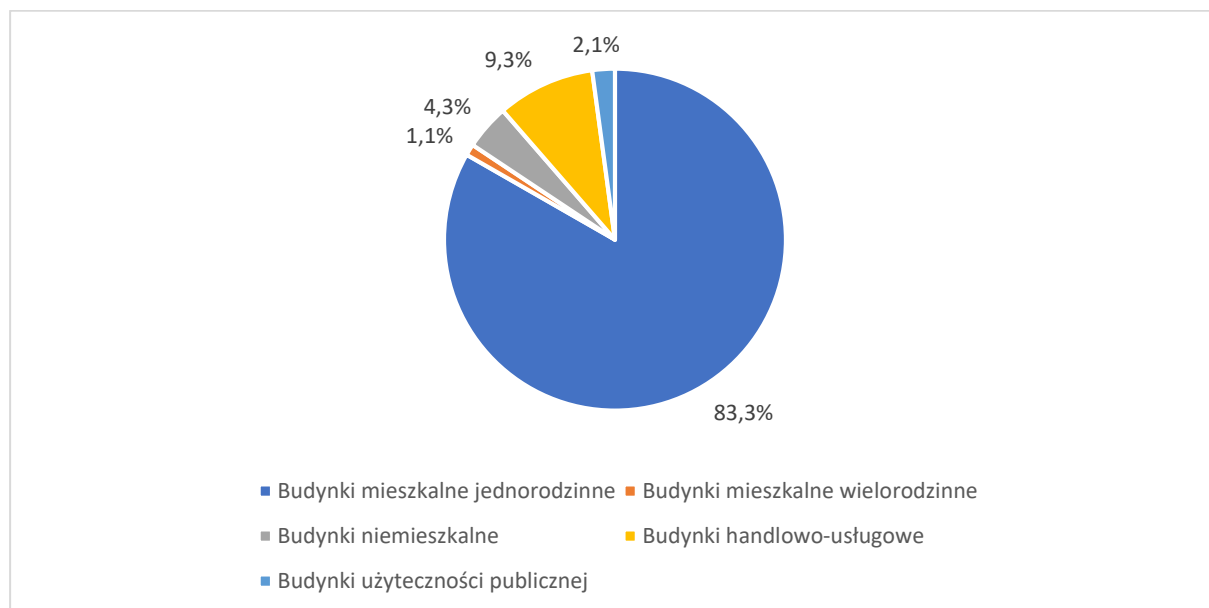
Tabela 1 przedstawia liczbę budynków na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r. z podziałem na przeznaczenie budynku. Najwięcej budynków stanowią budynki mieszkalne jednorodzinne (234 szt.). Drugą najliczniejszą grupą były budynki handlowo-usługowe (26 szt.). Ze względu na charakter uzdrawiskowy miejscowości, w budownictwie handlowo-usługowym znaczną grupę stanowią obiekty hotelarskie. Są to głównie sanatoria oraz obiekty hotelowe. Najmniej liczną grupą są budynki mieszkalne wielorodzinne (3 szt.).

Tabela 1 Liczba budynków na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r. z podziałem na przeznaczenie budynków.

Przeznaczenie budynku:	Liczba budynków
Liczba wszystkich budynków	281
Budynki mieszkalne jednorodzinne	234
Budynki mieszkalne wielorodzinne	3
Budynki niemieszkalne	12
Budynki handlowo-usługowe	26
Budynki użyteczności publicznej	6

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A. na podstawie bazy Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków oraz danych z Geoportalu.

Wykres 1 przedstawia udział budynków w poszczególnych grupach na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 roku.



Wykres 1 Udział budynków w poszczególnych grupach na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 roku.

Źródło: : Opracowanie własne KAPE S.A. na podstawie bazy Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków oraz danych z Geoportalu.

Jeden z budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miejscowości Żegiestów to budynek Szkoły Podstawowej na ul. Żegiestów 77A, pełniący jednocześnie funkcje Przedszkola, Wiejskiego Ośrodka Zdrowia oraz Samodzielnego Publicznego Zakładu Podstawowej Opieki Zdrowotnej.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Ze względu na charakter miejscowości Żegiestów i jej funkcję uzdrowską, istotną rolę w rozwoju miejscowości odgrywa jednostka świadcząca usługi sanatoryjne. Na terenie miejscowości Żegiestów znajduje się obiekt sanatoryjny Wiktor Cechini Medical & SPA.

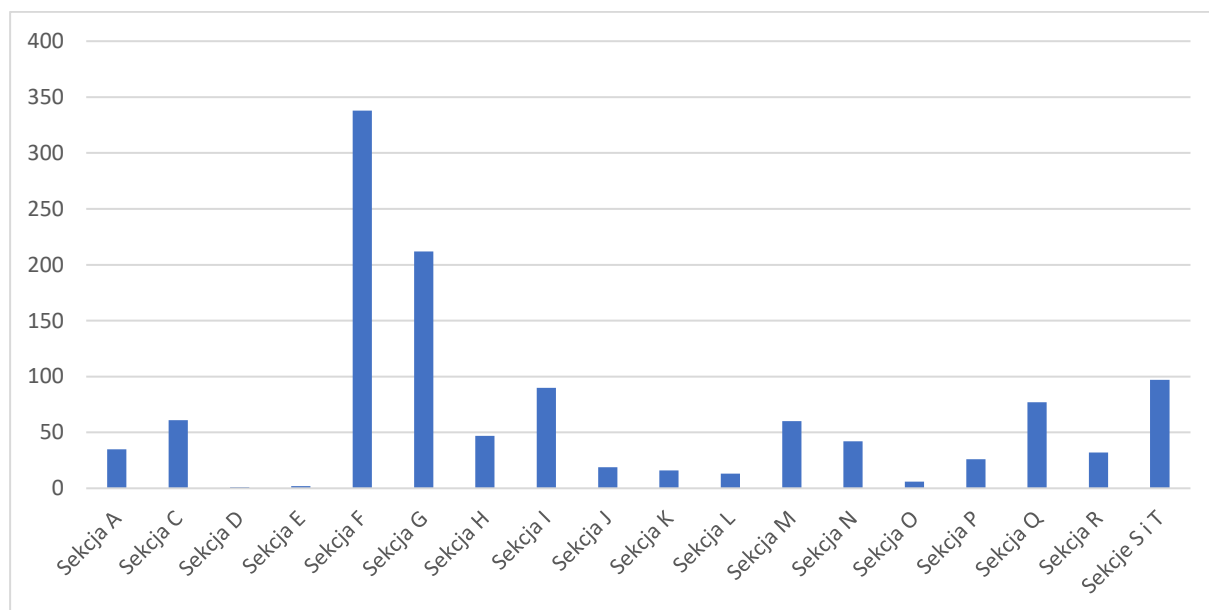
Dodatkowo, na obszarze uzdrowiska znajdują się złoża wód leczniczych mineralnych.

Działalność uzdrowska prowadzona jest w oparciu o *Uchwałę Nr XLVIII.552.2018 Rady Miasta i Gminy Uzdrowskiej Muszyna z dnia 27 marca 2018 r. w sprawie przyjęcia „Planu Rozwoju Uzdrowiska Żegiestów-Zdrój na lata 2016-2023”.*

5.2.3. Gospodarka

Na terenie gminy Muszyna pod koniec 2021 roku funkcjonowało 1 200 podmiotów gospodarczych, z czego 2,3% funkcjonowało w sektorze publicznym a 97,7% w sektorze prywatnym.

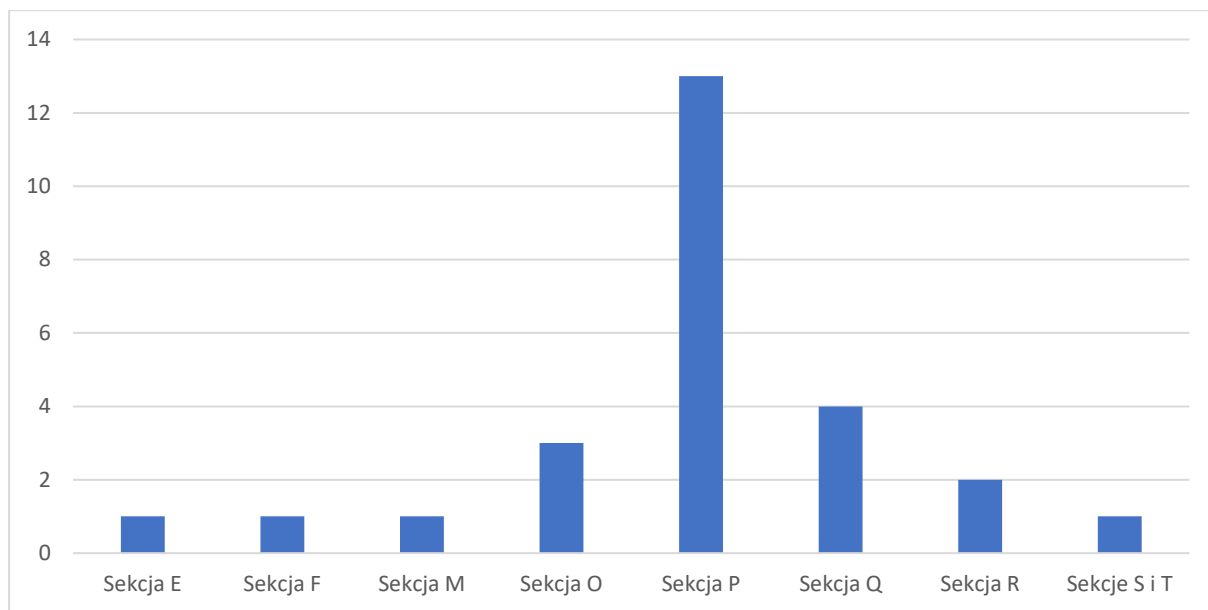
Zgodnie z danymi dotyczącymi struktury działalności gospodarczej w gminie Muszyna przedstawionym na Wykres 2 oraz Wykres 3, działalność gospodarcza w sektorze prywatnym prowadzona na terenie gminy koncentruje się głównie na sekcji F (działalność związana z robotami ogólnobudowlanymi i specjalistycznymi w zakresie budownictwa) oraz sekcji G (działalność związana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle). Działalność gospodarcza w sektorze publicznym prowadzona na terenie gminy koncentruje się głównie na sekcji P (działalność związana z edukacją), oraz sekcji O (działalność związana z administracją publiczną i obroną narodową), sekcji Q (działalność związana z opieką zdrowotną) oraz sekcji R (działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją).



Wykres 2 Struktura działalności gospodarczej na terenie gminy Muszyna wg sekcji PKD 2007 w sektorze prywatnym w 2021 r.

Źródło: Dane Głównego Urzędu Statystycznego

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrawiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.



Wykres 3 Struktura działalności gospodarczej na terenie gminy Muszyna wg sekcji PKD 2007 w sektorze publicznym w 2021 r.

Źródło: Dane Głównego Urzędu Statystycznego

W 2020 roku w gminie Muszyna bezrobocie zarejestrowane wynosiło 9,1% (11,8% wśród kobiet i 6,8% wśród mężczyzn).

5.3. Podstawowe informacje o generowaniu i przesyłce energii w miejscowości Żegiestów

5.3.1. System elektroenergetyczny

Miejscowość Żegiestów zasilane jest liniami średniego napięcia 15kV napowietrzno-kablowymi wyprowadzonymi ze stacji elektroenergetycznych 110/15kV: Muszyna i Krynica. Na terenie miejscowości Żegiestów znajduje się stacja elektroenergetyczna 110/15kV Muszyna (dwa transformatory o mocy 10 MVA) oraz napowietrzne linie wysokiego napięcia 110kV relacji GPZ Stary Sącz (STS) – GPZ Muszyna (MUS), GPZ Piwniczna (PIW) – GPZ Krynica (KRY), GPZ Muszyna (MUS) – GPZ Krynica (KRY). Stan techniczny sieci elektroenergetycznej określono na dobry, urządzenia eksploatowane są zgodnie z przepisami.

5.3.2. System gazowniczy

Na terenie gminy Muszyna głównym dystrybutorem gazu jest Polska Spółka Gazownictwa. Na terenie miejscowości Żegiestów Polska Spółka Gazownictwa nie posiada infrastruktury gazowej. W najbliższej perspektywie czasowej spółka nie przewiduje budowy infrastruktury gazowej w miejscowości Żegiestów.

5.3.3. System ciepłowniczy oraz lokalne źródła ciepła

Na terenie gminy Muszyna na chwilę obecną nie funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy. Utworzenie systemu ciepłowniczego w przyszłości będzie się wiązać ze znacznymi nakładami finansowymi, przez co budowa sieci ciepłowniczej na terenie gminy jest nieuzasadniona ekonomicznie z powodu dużego rozproszenia zabudowy mieszkalnej, dużej odległości od najbliższych ciepłociągów oraz możliwości zastosowania innych, rozproszonych źródeł ciepła, bazujących na odnawialnych źródłach energii cieplnej.

5.4. Wykorzystanie lokalnych zasobów

Na terenie miejscowości istnieją warunki do wykorzystania małych, tzw. prosumenckich źródeł energii odnawialnej. Potencjalne technologie to: panele fotowoltaiczne - PV, kolektory słoneczne – termiczne, pompy ciepła (zwłaszcza w miejscach, gdzie rozbudowa sieci gazowej jest niemożliwa bądź nieuzasadniona ekonomicznie).

5.4.1. Energia słoneczna

Na terenie gminy Muszyna istnieje wysoki potencjał energetyczny pochodzący z promieniowania słonecznego. Gęstość promieniowania na terenie powiatu wynosi około 950 kWh/m²/rok. Gmina położona jest w jednym z najlepiej nasłonecznionych i usłonecznionych regionów kraju. Notowane usłonecznienie oscyluje w granicach 1500 - 1600 godzin/rok². Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego.

Zgodnie z danymi dostarczonymi przez TAURON Dystrybucja S.A. zestawionymi w Tabeli 2 liczba nowo podłączonych mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii wraz z ich mocą na terenie miejscowości Żegiestów regularnie rośnie. Spowodowane jest to licznymi dofinansowaniami oraz zachętami ze strony Państwa. Wzrost ten spowodowany jest również wzrostem świadomości ekologicznej mieszkańców miejscowości Żegiestów, chęcią poprawy stanu jakości powietrza oraz zachowania charakteru miejscowości Żegiestów jako miejscowości uzdrowiskowej.

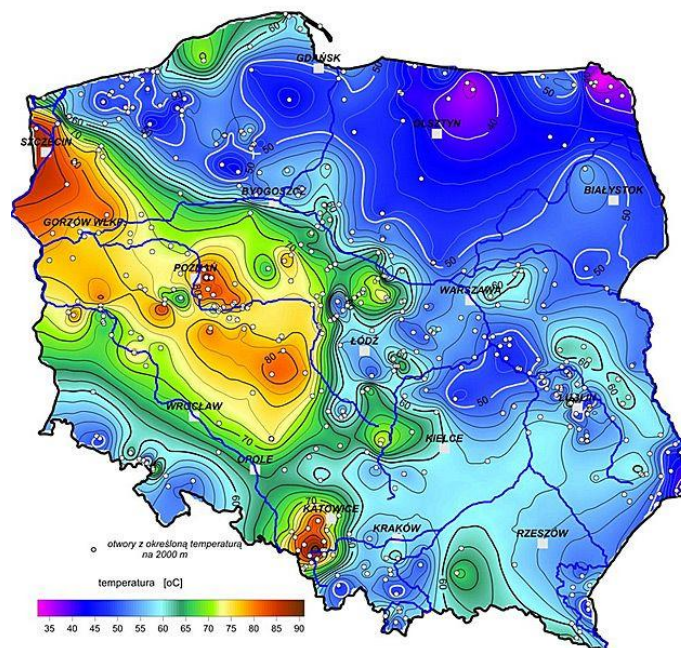
Tabela 2 Liczba nowo podłączonych instalacji fotowoltaicznych wraz z ich mocą na terenie miejscowości Żegiestów w latach 2016-2021.

	Rok	Liczba instalacji	Moc [kW]
Liczba instalacji przyłączonych w roku	2016	0	0
	2017	0	0
	2018	0	0
	2019	0	0
	2020	7	48,4
	2021	10	79,135
Łączna liczba instalacji:	Stan na 31.12.2021	17	127,535

Źródło: Informacje dostarczone przez TAURON Dystrybucja S.A.

² Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Dla Gminy Muszyna, wrzesień 2015

5.4.2. Geotermia



Rysunek 7 Mapa temperatur wód głębinowych na głębokości 2000 m p.p.t. (Szewczyk, 2010)

Szacuje się, że Polska posiada bardzo dobre warunki geotermalne, z tego względu, że w 80% kraj pokrywają trzy tzw. prowincje geotermalne - przedkarpacka, karpacka oraz centralnoeuropejska. Temperatura dla w/w obszarów waha się od 30°C do 130°C. Temperatura taka występuje w skałach na głębokości od 1 do 10 km. Przyjmuje się, że możliwość wykorzystania wód geotermalnych dotyczy około 40% obszaru kraju (w tym obszarze wydobycie jest opłacalne). Ze wszystkich odnawialnych źródeł energii najwyższy potencjał techniczny posiada właśnie energia geotermalna.

Poziom wodonośny zlokalizowany w utworach czwartorzędowych, ze względu na niskie temperatury wód, jest mało perspektywiczne z punktu widzenia geotermii. Analiza przewidywanych wydajności ujęć wód termalnych dla poszczególnych otworów rejonu Gorlic wskazuje, że przy zastosowaniu optymalnych warunków eksploatacji wód, tj. przy ujęciu interwału wodonośnego na dł. 100 m (bądź całej miąższości warstwy wodonośnej) oraz przy założonej depresji eksploatacyjnej – 100 m, należy spodziewać się wydajności od ok. 0,06 do ponad 78 m³/h³.

Wykorzystanie energii geotermalnej na dużą skalę wiąże się z znacznymi nakładami inwestycyjnymi, co jest ekonomicznie nieuzasadnione. W miejscowości natomiast z powodzeniem można wykorzystywać rozproszone instalacje wykorzystujące energię geotermalną np. pompy ciepła.

5.4.3. Biomasa

Biomasa, w ujęciu energetycznym, to źródło energii pierwotnej, na które składają się wszelkie substancje pochodzenia roślinnego i/lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji i którego wykorzystanie w celach energetycznych nie jest ograniczone przepisami prawa. Biomasa wykorzystywana jest przede wszystkim do produkcji ciepła oraz biopaliw. W Polsce obserwuje się

³ „Możliwości zagospodarowania wód termalnych w rejonie powiatu gorlickiego” M. Hajto, W. Górecki

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

dynamiczny wzrost wykorzystania biomasy do produkcji energii elektrycznej z uwagi na przyjęte systemy wsparcia promujące produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

- Biomasa drzewna:

Powierzchnia lasów i gruntów leśnych na terenie gminy Muszyna na koniec 2019 r. wynosiła 9 409 ha. Przyjmuje się, że w warunkach lokalnych w sposób zrównoważony można pozyskiwać około 5 m³ drewna rocznie z hektara, a przeciętna gęstość drewna wynosi 600 kg/m³. Z powyższych danych wynika, że w ciągu roku w sposób zrównoważony można pozyskać około 47 045 m³ drewna. Istnieje również możliwość wykorzystania w celach energetycznych biomasy drzewnej z miejscowości ościennych.

5.4.4. Biogaz

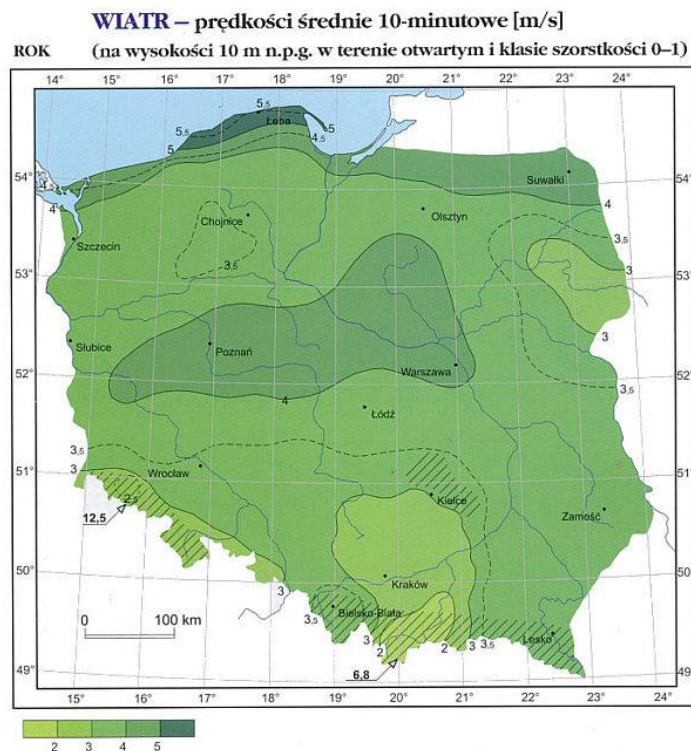
Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Biogaz jest gazem pozyskiwanym z biomasy w wyniku fermentacji beztlenowej, podczas której substancje organiczne rozkładane są przez bakterie do związków prostych. Efektywność fermentacji zależy od czynników takich jak skład substancji czy temperatura w komorze fermentacyjnej. Surowcem do produkcji biogazu mogą być prawie wszystkie organiczne odpady produkcji rolniczej.

Obecnie na terenie gminy Muszyna nie występują biogazownie, w tym biogazownie rolnicze. Ze względu na swój rolniczy charakter gmina dysponuje potencjałem w zakresie biogazu rolniczego.

5.4.5. Energia wiatru

Energia wiatru jest jedną z najstarszych wykorzystywanych przez człowieka form energii, zaliczana do odnawialnych źródeł energii. Energia wiatru przekształcana jest w turbinach wiatrowych najpierw w energię mechaniczną, która następnie zamieniana jest na energię elektryczną.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.



Rysunek 8 Mapa przedstawiająca średnie 10-minutowe prędkości wiatru na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym. Źródło: Atlas klimatu Polski pod redakcją Haliny Lorenc, IMGW. Warszawa 2005.

Na terenie gminy Muszyna występują stosunkowo niskie prędkości średnie 10-minutowe wiatru (2-3 m/s) co wskazuje na słabe warunki pozyskiwania tego rodzaju energii odnawialnej.

5.4.6. Energia wody

Energję spadku wód wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej w położonych na rzekach lub jeziorach elektrowniach wodnych. Zgromadzona tu energia potencjalna wody, poprzez spiętrzenie przy pomocy jazu lub zapory i przepływ w kierunku dolnego poziomu, zamieniana jest na energję kinetyczną napędzającą turbinę. Wprowadzona w ruch turbina napędza generator wytwarzający energję elektryczną, która następnie wprowadzana jest do sieci elektroenergetycznej.

Obecnie na terenie gminy Muszyna nie funkcjonują i nie planuje się budowy małych elektrowni wodnych, bądź innych instalacji wykorzystujących wody powierzchniowe dla potrzeb pozyskania energii.

5.4.7. Gospodarka odpadami

Od 1 lipca 2013 roku uruchomiony został nowy system gospodarowania odpadami komunalnymi. Od tego czasu podmiotem odpowiedzialnym za funkcjonowanie i organizację nowego systemu jest Miasto i Gmina Uzdrowiskowa Muszyna. Firmą, która zajmuje się odbiorem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości zamieszkałych jest Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Muszynie. Na terenie gminy funkcjonuje Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK), który znajduje się w Powroźniku na Bazie PGK. Odpady zielone przekazywane są do kompostowni odpadów zielonych selektywnie zebranych i organicznych w Nowy Sączu. Gmina osiągnęła 59% poziomu recyklingu, przygotowania do ponownego użycia takich frakcji odpadów jak:

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

papier, metal, tworzywa sztuczne i szkło. Wynika to z faktu, iż 92% procent mieszkańców zadeklarowało selektywną zbiórkę odpadów komunalnych.⁴

Na terenie gminy Muszyna w 2018 roku zostały wytworzone i odebrane następujące ilości odpadów komunalnych (Tabela 3).

Tabela 3 Masa wybranych odebranych odpadów komunalnych wraz z ich wyszczególnieniem na terenie miasta i gminy Muszyna w 2018 r.

Kod odebranych odpadów komunalnych	Rodzaj odebranych odpadów komunalnych	Masa odebranych odpadów komunalnych [Mg]
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	263,93
15 01 07	Opakowania ze szkła	199,81
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	2 215,73
Odpady zebrane w PSZOK		
16 01 03	Zużyte opony	24,68
20 03 07	Odpady wielkogabarytowe	97,52

Źródło: Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Miasta i Gminy Uzdrowskiej Muszyna za 2018 rok, Muszyna, 2019 rok.

5.5. Zużycie energii na cele grzewcze i przygotowanie c.w.u.

5.5.1. Zużycie energii

Tabela 4 przedstawia zużycie energii na potrzeby ciepłe w poszczególnych grupach budynków z wyszczególnieniem następujących paliw: biomasa leśna, węgiel i pochodne, gaz płynny, olej opałowy i energia elektryczna.

Tabela 4 Zużycie energii na potrzeby ciepłe w poszczególnych grupach budynków w miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Rodzaj budynku	Jednostka	Węgiel i pochodne	Biomasa leśna	Gaz płynny	Olej opałowy	Energia elektryczna
Budynki mieszkalne jednorodzinne	MWh	2586	1121	48	136	403
Budynki mieszkalne wielorodzinne		57	0	0	0	0
Budynki niemieszkalne		21	18	19	0	38
Budynki handlowo-usługowe		70	73	0	102	520
Budynki użyteczności publicznej		81	37	0	13	37
Suma		2816	1248	67	252	998

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

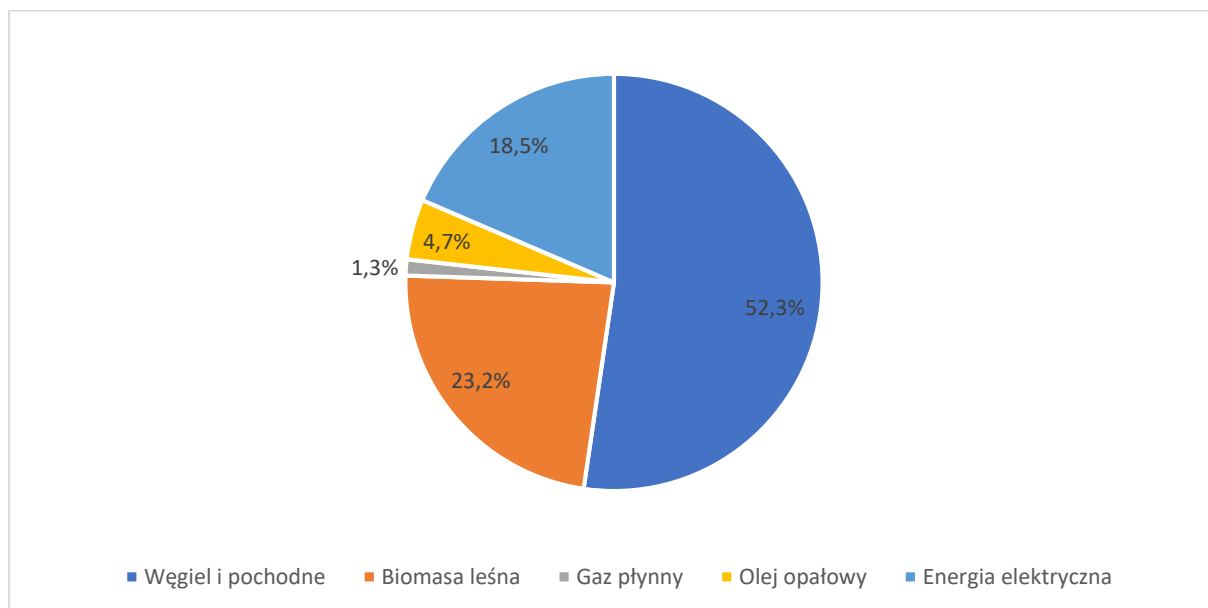
Tabela 5 Szacunkowa produkcja energii z odnawialnych źródeł energii w poszczególnych grupach budynków w miejscowości Żegiestów w 2021 r.

⁴ Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Miasta i Gminy Uzdrowskiej Muszyna za 2018 rok, Muszyna, 2019 rok

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Rodzaj budynku	Jednostka	Panele fotowoltaiczne	Kolektory słoneczne
Budynki mieszkalne jednorodzinne	MWh	0,2	3
Budynki mieszkalne wielorodzinne		-	-
Budynki niemieszkalne		-	-
Budynki handlowo-usługowe		-	1
Budynki użyteczności publicznej		-	10
Suma		0,2	14

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

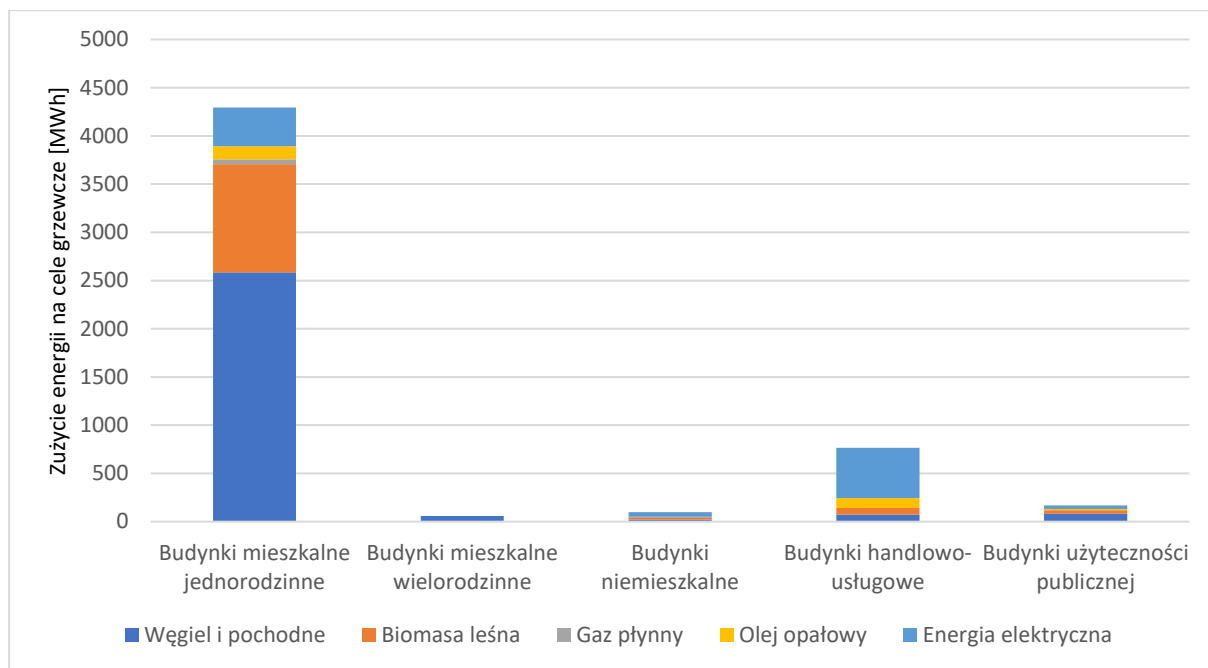


Wykres 4 Zużycie energii z poszczególnych źródeł na potrzeby ciepłe na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Z danych przytoczonych w Tabeli 4 oraz Wykres 4 wynika, że najczęściej energii używanej na potrzeby ciepłe w miejscowości Żegiestów w 2021 r. pochodzi ze spalania węgla i jego pochodnych (52,3%) oraz biomasy leśnej (23,2%). Mniejszy udział ma zużycie energii elektrycznej (18,5%) oraz oleju opałowego (4,7%). Duży udział węgla i jego pochodnych wynika z dużego zużycia w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych, których jest najwięcej z wyszczególnionych klas budynków.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.



Wykres 5 Udział zużycia energii z poszczególnych źródeł w obszarach budownictwa na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Wykres 5 przedstawia udział zużycia energii z poszczególnych źródeł w obszarach budownictwa na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r. Najwięcej paliwa na potrzeby grzewcze zużywane jest w sektorze budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego (4 295 MWh). Spowodowane jest to stosunkowo dużą liczbą budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz ich stosunkowo średnim stopniem termomodernizacji. Kolejną wyodrębnioną grupą zużywającą znaczne ilości energii na cele grzewcze jest budownictwo handlowo-usługowe (765 MWh). Na terenie miejscowości Żegiestów budownictwo handlowo-usługowe nie stanowi licznej grupy, lecz do wyodrębnionej grupy należy Uzdrowisko Wiktor Cechini Medical & SPA. Najmniejsze zużycie energii obserwowane jest w budynkach niemieszkalnych (97 MWh).

5.5.2. Emisja zanieczyszczeń

Na potrzeby określenia emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw na terenie miejscowości Żegiestów przyjęto wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla paliw gazowych, ciekłych oraz stałych zgodnie z wytycznymi Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE).

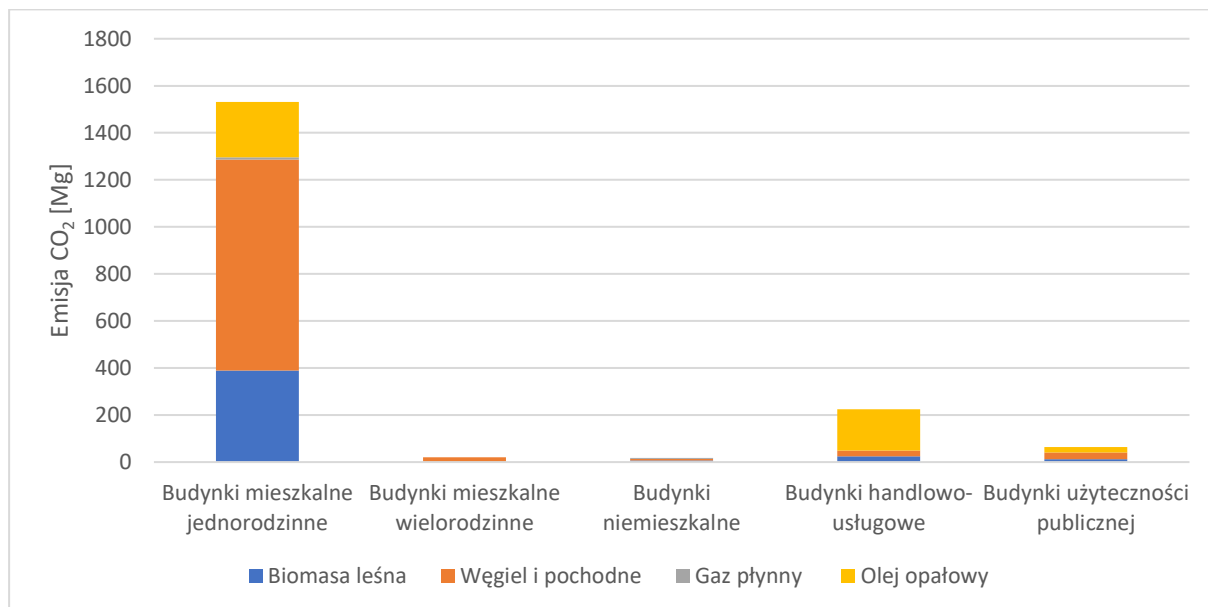
Tabela 6 Emisja zanieczyszczeń z poszczególnych rodzajów paliwa wykorzystywanych do celów grzewczych na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Rodzaje zanieczyszczeń powietrza	Jednostka	Rodzaj paliwa				Suma
		Biomasa leśna	Węgiel i pochodne	Gaz płynny	Olej opałowy	
Emisja CO ₂	Mg	433,1	977,0	14,0	65,7	1489,7
Emisja pyłu całkowitego (TSP)	Mg	2,7	6,1	0,0	0,0	8,8
Tlenki azotu (NO _x)	Mg	0,4	1,0	0,0	0,0	1,5
Tlenki siarki (SO _x)	Mg	1,8	4,1	0,0	0,0	5,9
Benzo(a)piren	kg	1,3	3,0	0,0	0,0	4,4

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Tabela 6 przedstawia emisję zanieczyszczeń z poszczególnych rodzajów paliwa wykorzystywanych do celów grzewczych na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r. Paliwem przyczyniającym się do największej emisji zanieczyszczeń jest węgiel i jego pochodne. Spalanie wcześniej wspomnianego paliwa powoduje znaczną emisję zanieczyszczeń, w szczególności emisję dwutlenku węgla (CO₂) oraz pyłu całkowitego (TSP). Kolejnym paliwem, którego spalanie powoduje znaczną emisję zanieczyszczeń do powietrza jest biomasa drzewna.

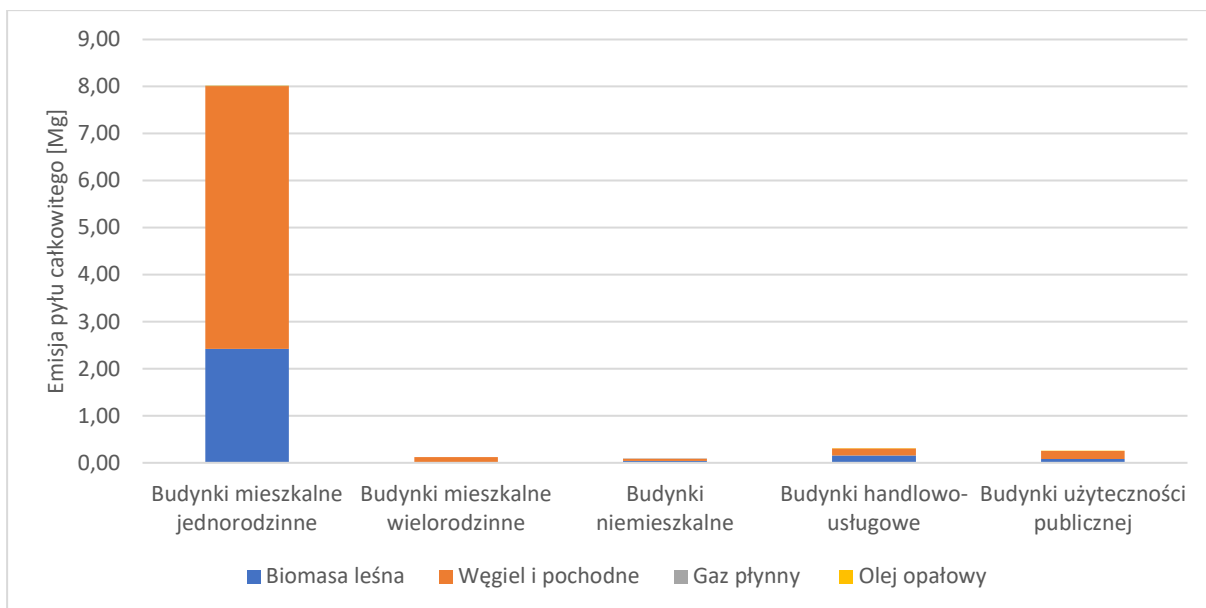


Wykres 6 Emisja dwutlenku węgla (CO₂) z poszczególnych paliw użytych na cele grzewcze na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Na terenie miejscowości Żegiestów spalanie w celach grzewczych węgla i jego pochodnych wraz z biomasą leśną oraz oleju opałowego emitują znaczne ilości dwutlenku węgla (odpowiednio 433 Mg CO₂ z biomasy leśnej, 977 Mg CO₂ z węgla i jego pochodnych, 14 Mg CO₂ z gazu płynnego oraz 65 Mg z oleju opałowego).

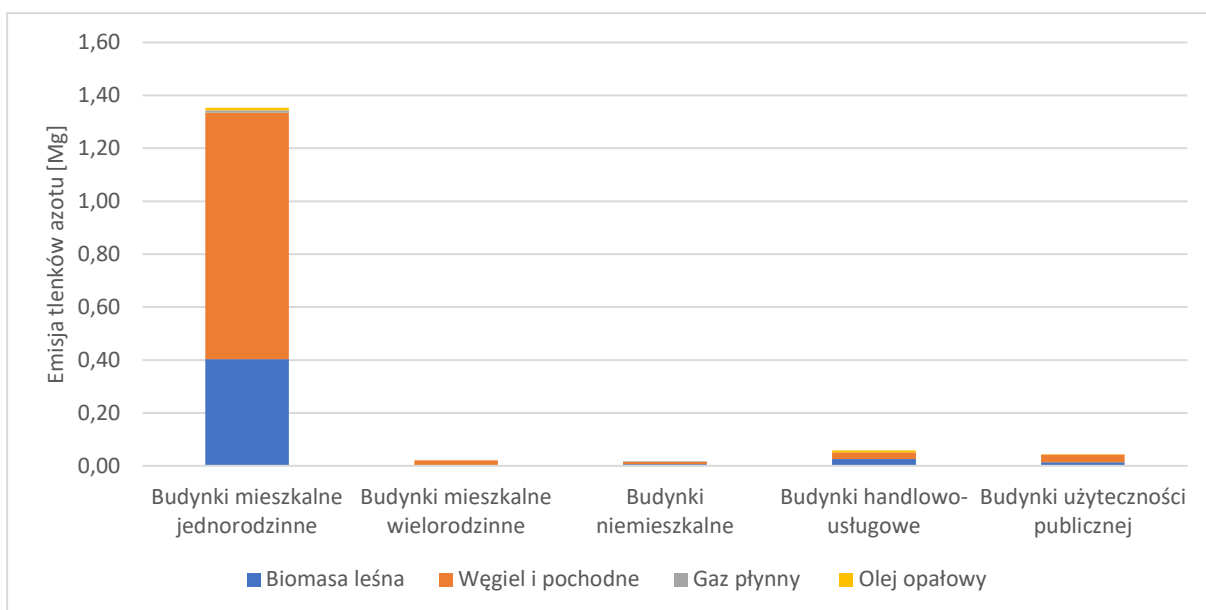
Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.



Wykres 7 Emisja pyłu całkowitego (TSP) z poszczególnych paliw użytych na cele grzewcze na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Największa ilość pyłu całkowitego emitowana jest ze spalania na potrzeby grzewcze węgla i jego pochodnych wraz z biomasą drzewną (odpowiednio 6 Mg z węgla i jego pochodnych oraz 2,7 Mg z biomasy drzewnej). Emisja pyłu całkowitego z gazu płynnego oraz oleju opałowego jest nieporównywalnie mniejsza i jej udział jest marginalny.

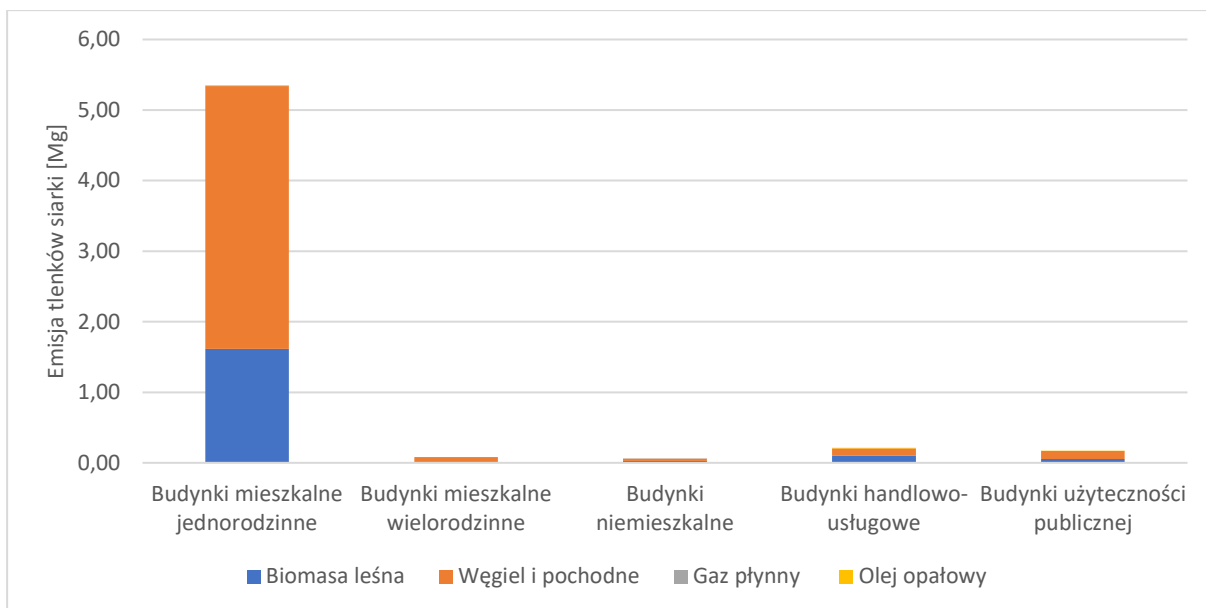


Wykres 8 Emisja tlenków azotu (NOx) z poszczególnych paliw użytych na cele grzewcze na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Również i w przypadku emisji tlenków azotu (NOx), największa emisja pochodziła ze spalania paliw stałych takich jak węgiel i jego pochodne czy biomasy leśnej (odpowiednio 1 Mg z węgla i jego pochodnych oraz 0,45 Mg z biomasy leśnej). Mniejsza emisja tlenków azotu pochodziła ze spalania na cele grzewcze gazu płynnego (0,01 Mg).

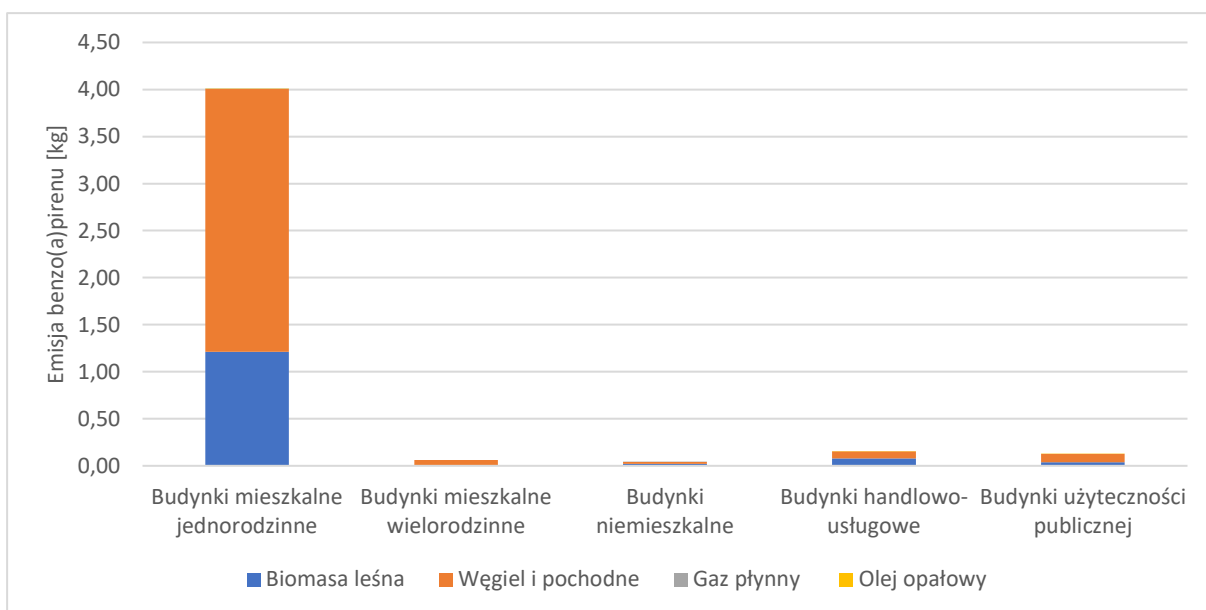
Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.



Wykres 9 Emisja tlenków siarki (SOx) z poszczególnych paliw użytych na cele grzewcze na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

W przypadku emisji tlenków siarki również zauważalna jest znaczna dysproporcja między emisją ze spalania paliw stałych oraz gazu płynnego czy oleju opałowego. Największa emisja tlenków siarki pochodzi ze spalania węgla i jego pochodnych (4 Mg) oraz biomasy leśnej (1,8 Mg). W przypadku spalania gazu płynnego oraz oleju opałowego emisja była prawie zerowa.



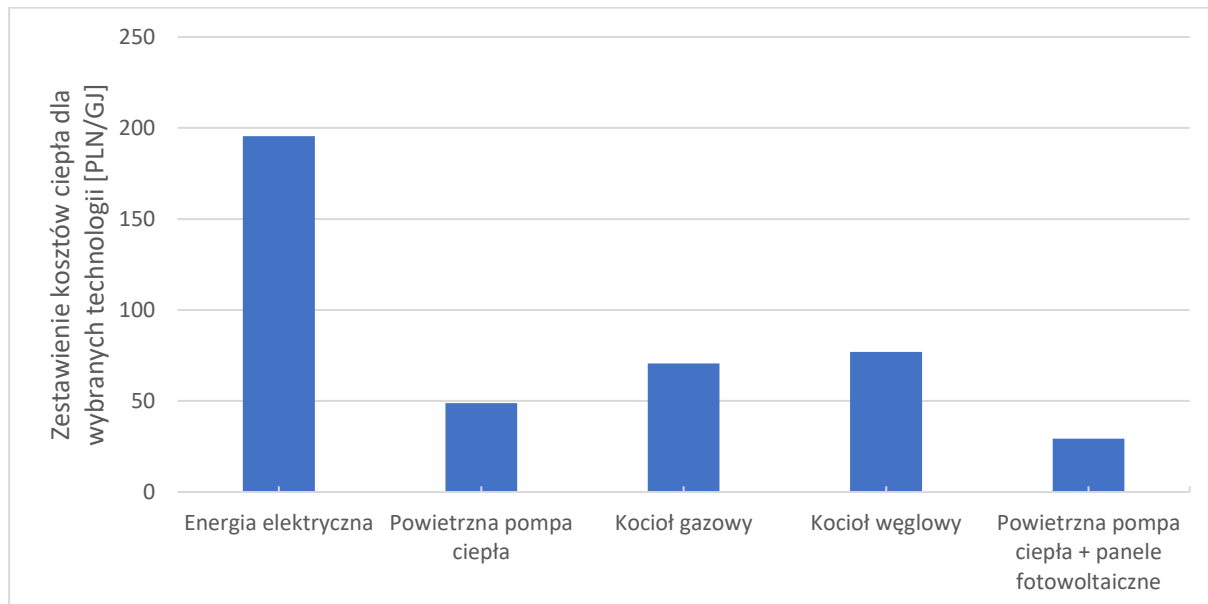
Wykres 10 Emisja benzo(a)pirenu z poszczególnych paliw użytych na cele grzewcze na terenie miejscowości Żegiestów w 2021 r.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

W przypadku emisji benzo(a)pirenu emisję zanieczyszczeń zaprezentowano w kilogramach, ze względu na znaczny negatywny wpływ na stan zdrowia ludzi już w stężeniach powyżej 1 ng/m³. W przypadku emisji benzo(a)pirenu, największa liczba zanieczyszczeń emitowana była ze spalania węgla i jego pochodnych (3 kg) oraz biomasy leśnej (1,35 kg). W przypadku spalania gazu płynnego oraz oleju opałowego emisja benzo(a)pirenu była nieporównywalnie mniejsza i była prawie zerowa.

5.5.3. Koszty związane ze zużyciem energii

Na Wykres 11 przedstawiono koszty uzyskania 1 GJ energii z najpopularniejszych obecnie technologii w miejscowości Żegiestów oraz technologii proponowanych w scenariuszach dotyczących odejścia od spalania paliw stałych.



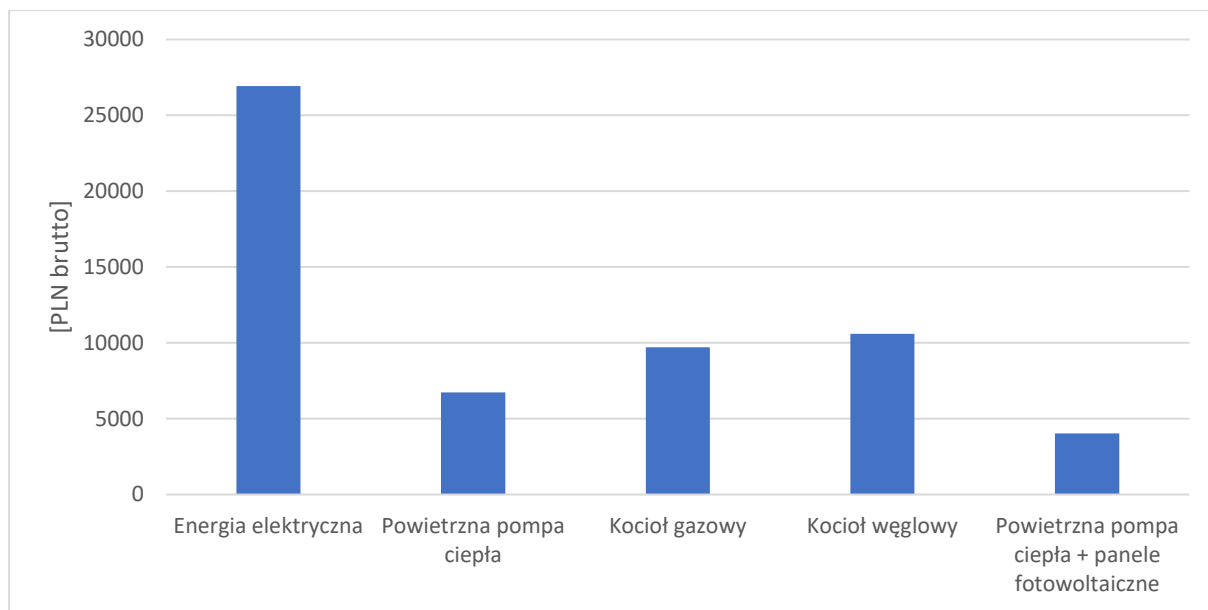
Wykres 11 Zestawienie kosztów ciepła dla wybranych technologii.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Ze względu na stale rosnące ceny energii elektrycznej, gazu płynnego, biomasy oraz węgla i jego pochodnych, w najbliższych latach należy spodziewać się znacznych wzrostów kosztów uzyskania ciepła z wykorzystaniem podanych paliw. Technologie proponowane w rozdziale **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania. Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** cechują się najniższymi kosztami uzyskania energii cieplnej, co stanowi przesłankę ekonomiczną do ich zastosowania w celu odejścia od spalania paliw stałych.

Na Wykres 12 przedstawiono średni koszt ogrzewania budynku jednorodzinego wolnostojącego o powierzchni użytkowej 150 m² (przyjęto Wskaźnik energii końcowej na poziomie 255 kWh/(m²*rok)).

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.



Wykres 12 Średni koszt ogrzewania budynku jednorodzinne wolnostojącego przy użyciu poszczególnych technologii o powierzchni użytkowej 150 m².

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

5.6. Kluczowe wyzwania i problemy

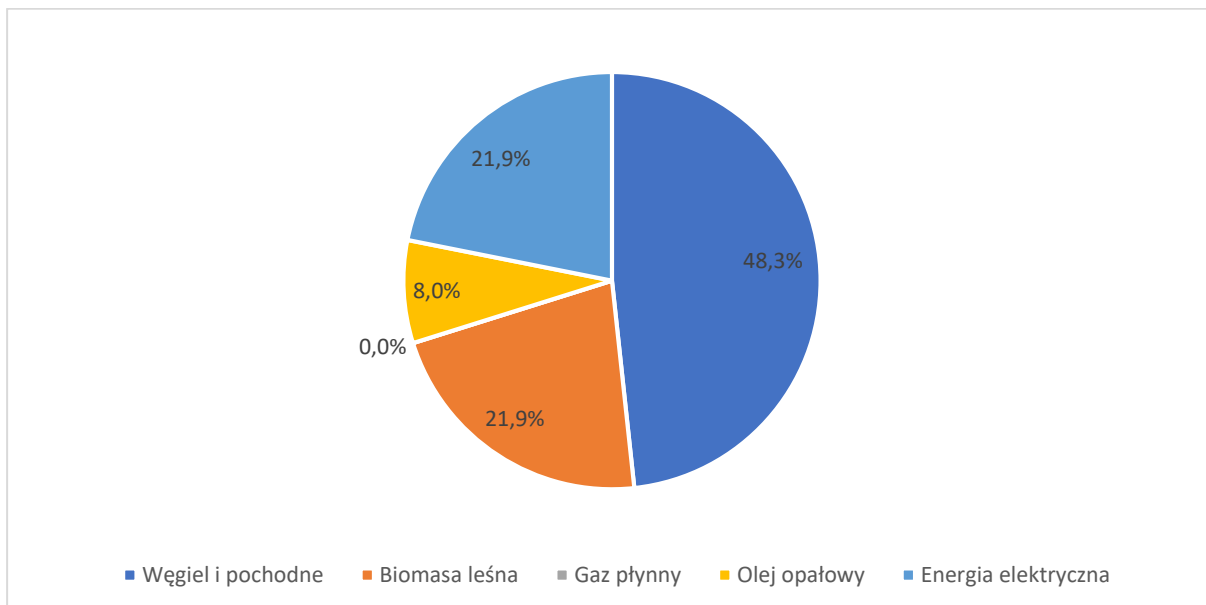
Głównym problemem miejscowości Żegiestów jest spalanie znacznej ilości paliw stałych w celach grzewczych, głównie węgla i jego pochodnych oraz biomasy drzewnej. Taki stan rzeczy spowodowany jest prawdopodobnie czynnikami ekonomicznymi oraz łatwością dostępu do wcześniej wymienionych paliw stałych.

Wśród mieszkańców uzdrowiska Żegiestów istnieje świadomość przyczyn powstawania smogu oraz jego wpływu na zdrowie. Część z nich wykazuje zainteresowanie wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii, o czym świadczy stały wzrost instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie miasta. Niestety dla większości mieszkańców głównymi czynnikami ograniczającymi całkowite odejście od wykorzystywania paliw stałych na cele grzewcze są względy ekonomiczne oraz brak alternatywy w postaci wykorzystania gazu płynnego. Dostrzega się również obawę przed przeprowadzeniem kompleksowych inwestycji w zakresie wymiany źródeł ciepła oraz termomodernizacji nie tylko ze względów ekonomicznych, ale także wykonawczych, a także braku wiedzy o korzyściach i oszczędnościach wynikających z podjęcia prac w szczególności przy obecnych wzrostach cen energii.

6. Kierunki odejścia od paliw stałych

6.1. Analiza istniejących źródeł ciepła

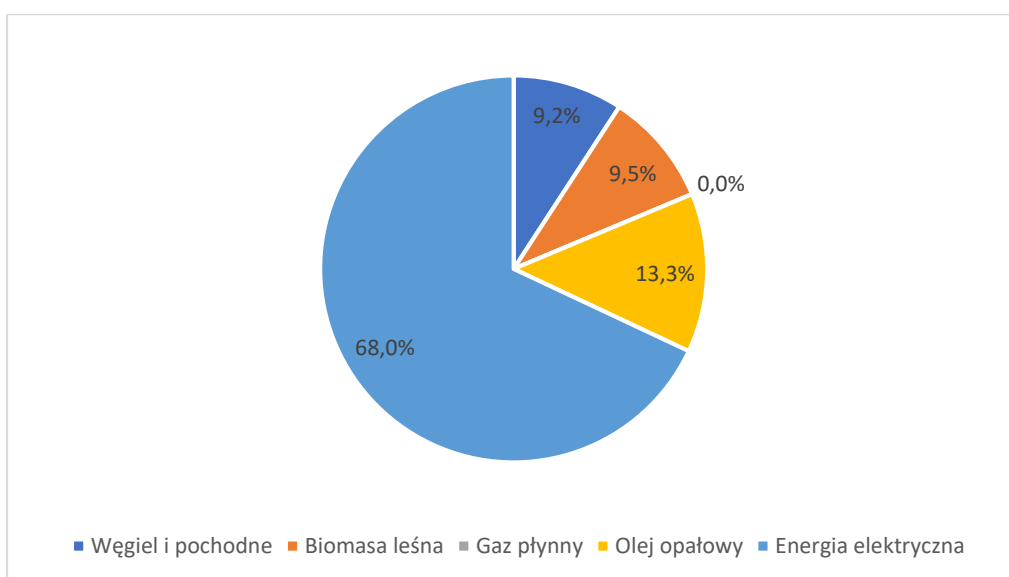
6.1.1. Budynki użyteczności publicznej



Wykres 13 Udział poszczególnych paliw w budownictwie użyteczności publicznej w Żegiestowie w 2021 r.
Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

W przypadku budynków użyteczności publicznych zlokalizowanych na terenie miejscowości Żegiestów zdecydowana większość energii użytkowanej na potrzeby ciepłe pochodzi ze spalania węgla i jego pochodnych (48,3%). Pozostała część ciepła pozyskiwana jest ze spalania biomasy leśnej (21,9%), zużycia energii elektrycznej (21,9%) oraz oleju opałowego (8,0%). Zużycie gazu płynnego w celach grzewczych było niemal zerowe.

6.1.2. Budynki handlowo-usługowe



Wykres 14 Udział poszczególnych paliw w budownictwie handlowo-usługowym w Żegiestowie w 2021 r.

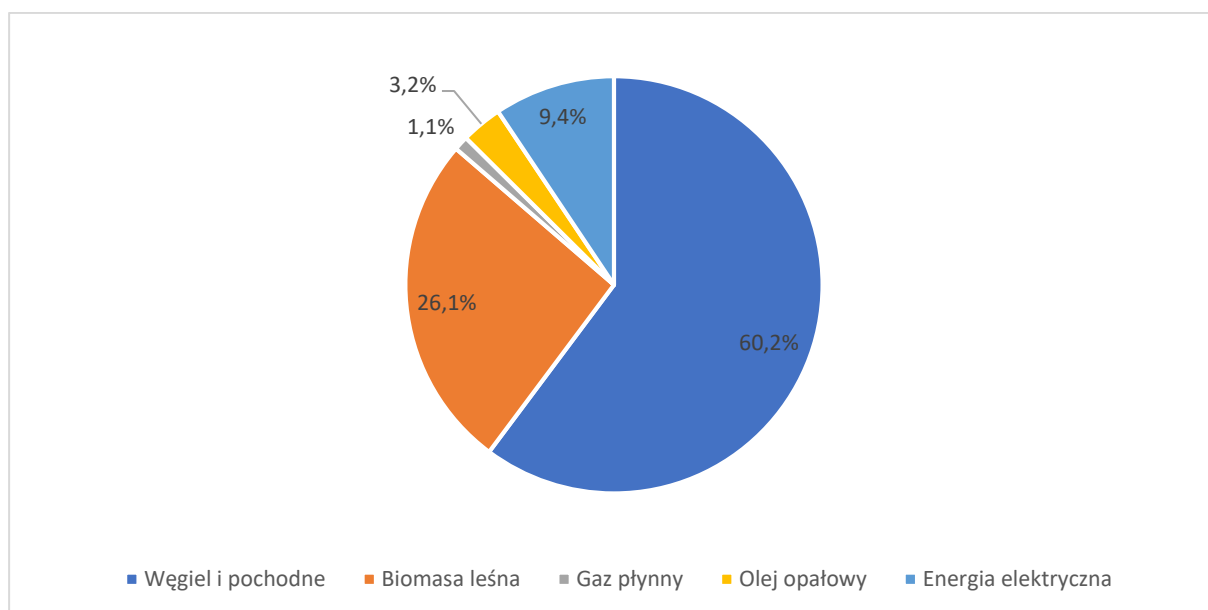
Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

W przypadku obiektów handlowo-usługowych zlokalizowanych na terenie miejscowości Żegiestów zdecydowana większość energii użytkowanej na potrzeby ciepłe pochodzi ze zużycia energii elektrycznej (68%). Spowodowane jest to prawdopodobnie znaczną ilością budynków o małej powierzchni, gdzie ogrzewanie elektryczne jest najwygodniejszą metodą zaopatrzenia w ciepło. Pozostała część ciepła pozyskiwana jest ze spalania oleju opałowego (13,3%), biomasy leśnej (9,5%) oraz węgla i jego pochodnych (9,2%). Zużycie gazu płynnego do celów grzewczych było niemal zerowe.

Stan termomodernizacyjny budynków handlowo-usługowych na terenie miejscowości Żegiestów uznaje się za dobry. Budynki należące do Uzdrowiska Wiktor Cechini Medical & SPA zostały kompleksowo docieplone.

6.1.3. Budynki mieszkalne jednorodzinne



Wykres 15 Udział poszczególnych paliw w budownictwie mieszkalnym jednorodzinnym w miejscowości Żegiestów w 2021 r.
Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

W budownictwie mieszkalnym jednorodzinnym głównymi źródłami ciepła są: węgiel i jego pochodne (60,2%) oraz biomasy leśnej (26,1%). Znacznie mniejszy udział mają: energia elektryczna (9,4%), olej opałowy (3,2%) oraz gaz płynny (1,1%).

6.1.4. Budynki mieszkalne wielorodzinne



Wykres 16 Udział poszczególnych paliw w budownictwie mieszkalnym wielorodzinnym w miejscowości Żegiestów w 2021 r.
Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

W budownictwie mieszkalnym wielorodzinnym głównymi źródłami ciepła są węgiel oraz jego pochodne. Pozostałe źródła ciepła posiadają marginalny udział.

6.2. Ocena stopnia termomodernizacji budynków mieszkalnych

Budynki mieszkalne na terenie miejscowości Żegiestów w większości przypadków zostały poddane termomodernizacji. Szacuje się, że około 30% budynków jednorodzinnych i wielorodzinnych wymaga termomodernizacji.

6.3. Scenariusze odejścia od paliw stałych w Uzdrowisku Żegiestów

6.3.1. Scenariusz I (przejściowy)

W **Scenariuszu I**, nazwanym przejściowym, przyjęto następujące założenia:

- **Do 2030 roku na terenie miejscowości Żegiestów zostanie wyeliminowane spalanie węgla i jego pochodnych w celach grzewczych;**
- **Do 2050 roku kotły do spalania biomasy rolniczej oraz drzewnej zostaną zastąpione instalacjami do uzysku energii cieplnej z odnawialnych źródeł energii.**
- Do 2030 r. energia na cele grzewcze będzie uzyskiwana z następującego mixu energetycznego:
 - W przypadku domów mieszkalnych jednorodzinnych i wielorodzinnych energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - powietrznych bądź gruntowych pomp ciepła oraz paneli fotowoltaicznych (50% zapotrzebowania);
 - nowoczesnych kotłów przeznaczonych do spalania gazu płynnego w części budynków (20% zapotrzebowania);

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

- nowoczesnych kotłów przeznaczonych do spalania biomasy rolniczej oraz drzewnej przy jednoczesnym wykorzystaniu filtrów kominowych minimalizujących emisję zanieczyszczeń pyłowych (30% zapotrzebowania).
- W przypadku budynków niemieszkalnych energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - nowoczesnych kotłów przeznaczonych do spalania gazu płynnego w części budynków (50% zapotrzebowania);
 - nowoczesnych kotłów przeznaczonych do spalania biomasy rolniczej oraz drzewnej przy jednoczesnym wykorzystaniu filtrów kominowych minimalizujących emisję zanieczyszczeń pyłowych (50% zapotrzebowania).
- W przypadku budynków handlowo-usługowych energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - powietrznych bądź gruntowych pomp ciepła oraz paneli fotowoltaicznych (70% zapotrzebowania);
 - nowoczesnych kotłów przeznaczonych do spalania gazu płynnego w części budynków (30% zapotrzebowania);
 - nowoczesnych kotłów przeznaczonych do spalania biomasy rolniczej oraz drzewnej przy jednoczesnym wykorzystaniu filtrów kominowych minimalizujących emisję zanieczyszczeń pyłowych (w przypadku braku możliwości uzyskania energii z pozostałych źródeł).
- W przypadku budynków użyteczności publicznej energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - powietrznych bądź gruntowych pomp ciepła oraz paneli fotowoltaicznych (100% zapotrzebowania);
- W przypadku budynków użyteczności publicznej oraz handlowo-usługowych zostaną zastosowane systemy odzysku ciepła np. w postaci rekuperatorów oraz systemy odzysku ciepła z wody szarej.

W celu spełnienia założeń **Scenariusza I** konieczne jest spełnienie następujących warunków:

- Niezbędna jest budowa sieci przesyłowej gazowej;
- Przeprowadzenie częściowej termomodernizacji budynków mieszkalnych w przypadku całkowitego braku docieplenia w celu minimalizacji zużycia energii na cele grzewcze;
- Kompleksowa rozbudowa oraz modernizacja systemu elektroenergetycznego;
- Pozyskanie znacznych nakładów inwestycyjnych w celu realizacji wyżej wymienionych założeń.

Tabela 7 Przewidywane koszty inwestycyjne podczas realizacji Scenariusza I.

Wyszczególniony cel:	Przewidywane koszty [tys. PLN]
Termomodernizacja budynków mieszkalnych jednorodzinnych	1 404
Termomodernizacja budynków mieszkalnych wielorodzinnych	27
Wymiana źródła ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych	7 628
Wymiana źródła ciepła w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych	222
Wymiana źródła ciepła w budynkach niemieszkalnych	168
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych	7 371
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych	162
Wymiana źródła ciepła w budynkach handlowo-usługowych	2 288

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Wymiana źródła ciepła w budynku użyteczności publicznej	600
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach handlowo-usługowych	2 080
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynku użyteczności publicznej	480
Suma	22 430

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Przyjęte założenia podczas wyliczania kosztów z Tabela 7:

- Budynki mieszkalne jednorodzinne oraz niemieszkalne:
 - Koszty termomodernizacji budynku mieszkalnego – 200 PLN/m² powierzchni;
 - Koszty kompleksowej termomodernizacji budynku mieszkalnego – 400 PLN/m² powierzchni;
 - Koszt zakupu pompy ciepła – 50 tys. PLN;
 - Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 35 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła gazowego – 8 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła na biomasę drzewną – 20 tys. PLN.
- Budynki mieszkalne wielorodzinne:
 - Koszty termomodernizacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego – 200 PLN/m² powierzchni;
 - Koszty kompleksowej termomodernizacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego – 400 PLN/m² powierzchni;
 - Koszt zakupu pompy ciepła – 100 tys. PLN;
 - Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 60 tys. PLN;
 - Koszt zakupu nowoczesnego kotła gazowego/olejowego – 60 tys. PLN;
 - Koszt zakupu nowoczesnego kotła na biomasę drzewną – 40 tys. PLN.
- Budynki użyteczności publicznej:
 - Koszty kompleksowej termomodernizacja budynku użyteczności publicznej – 400 PLN/m² powierzchni;
 - Koszty zakupu pompy ciepła – 100 tys. PLN;
 - Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 80 tys. PLN;
- Budynki handlowo-usługowe:
 - Koszty kompleksowej termomodernizacji budynku – 400 PLN/m² powierzchni;
 - Koszty zakupu pompy ciepła – 100 tys. PLN;
 - Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 80 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła gazowego – 60 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła na biomasę drzewną – 40 tys. PLN.

W perspektywie do 2050 r. kotły zasilane biomasą leśną oraz kotły gazowe zostaną zastąpione instalacjami grzewczymi wykorzystującymi odnawialne źródła energii.

Realizacja **Scenariusza I** pozwoli na odejście od spalania węgla oraz jego pochodnych do roku 2030 oraz na całkowite odejście od spalania paliw stałych w perspektywie do 2050 r. Podejście synergistyczne polegające na jednoczesnej termomodernizacji budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie miejscowości Żegiestów oraz zastąpieniu najbardziej emisyjnych źródeł ciepła niskoemisyjnymi bądź zeroemisyjnymi przyczyni się do natychmiastowego ograniczenia emisji zanieczyszczeń pyłowych oraz gazowych do powietrza. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń doprowadzi do natychmiastowej poprawy jakości powietrza na terenie uzdrowiska Żegiestów, całej gminy oraz miejscowości ościennych. Przeprowadzona termomodernizacja budynków oraz zastosowanie systemów odzysku energii cieplnej (np. rekuperacji) w budynkach handlowo-usługowych oraz budynku

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

użyteczności publicznej przyczyni się również do znacznego ograniczenia zużycia energii w celach grzewczych.

Tabela 8 Szacowana emisja zanieczyszczeń z poszczególnych rodzajów paliwa wykorzystywanych do celów grzewczych po realizacji Scenariusza I.

Rodzaje zanieczyszczeń powietrza	Jednostka	Rodzaj paliwa				Suma
		Biomasa leśna	Węgiel i pochodne	Gaz płynny	Olej opałowy	
Emisja CO ₂	Mg	421,2	0,0	185,3	0,0	606,5
Emisja pyłu całkowitego (TSP)	Mg	2,6	0,0	0,0	0,0	2,6
Tlenki azotu (NO _x)	Mg	0,4	0,0	0,2	0,0	0,6
Tlenki siarki (SO _x)	Mg	1,7	0,0	0,0	0,0	1,7
Benzo(a)piren	kg	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

6.3.2. Scenariusz II (docelowy)

W **Scenariuszu II**, nazwanym docelowym, przyjęto następujące założenia:

- **Do 2030 roku na terenie miejscowości Żegiestów zostanie wyeliminowane spalanie wszelkich paliw stałych takich jak węgiel i jego pochodne oraz biomasa drzewna w celach grzewczych;**
- Energia na cele grzewcze będzie uzyskiwana z następującego mixu energetycznego:
 - W przypadku domów mieszkalnych jednorodzinnych i wielorodzinnych energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - powietrznych bądź gruntowych pomp ciepła oraz paneli fotowoltaicznych (100% zapotrzebowania).
 - W przypadku budynków niemieszkalnych energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - powietrznych bądź gruntowych pomp ciepła oraz paneli fotowoltaicznych (100% zapotrzebowania).
 - W przypadku budynków handlowo-usługowych energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - powietrznych bądź gruntowych pomp ciepła oraz paneli fotowoltaicznych (80% zapotrzebowania);
 - nowoczesnych kotłów przeznaczonych do spalania gazu płynnego w części budynków (20% zapotrzebowania).
 - W przypadku budynków użyteczności publicznej energia na potrzeby grzewcze zostanie uzyskana przy zastosowaniu:
 - powietrznych bądź gruntowych pomp ciepła oraz paneli fotowoltaicznych (100% zapotrzebowania).
- W przypadku budynków użyteczności publicznej oraz handlowo-usługowych zostaną zastosowane systemy odzysku ciepła np. w postaci rekuperatorów oraz systemy odzysku ciepła z wody szarej.

W celu spełnienia założeń **Scenariusza II** konieczne jest spełnienie warunków:

- Niezbędny jest rozwój sieci przesyłowej gazowej;

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

- Przeprowadzenie kompleksowej termomodernizacji budynków mieszkalnych w celu minimalizacji zużycia energii na cele grzewcze;
- Przeprowadzenie termomodernizacji pozostałych budynków w celu minimalizacji zużycia energii na cele grzewcze;
- Kompleksowa rozbudowa oraz modernizacja systemu elektroenergetycznego;
- Pozyskanie znacznych nakładów inwestycyjnych w celu realizacji wyżej wymienionych założeń.

Tabela 9 Przewidywane koszty inwestycyjne podczas realizacji Scenariusza II.

Wyszczególniony cel:	Przewidywane koszty [tys. PLN]
Kompleksowa termomodernizacja budynków mieszkalnych jednorodzinnych	2 808
Kompleksowa termomodernizacja budynków mieszkalnych wielorodzinnych	54
Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	600
Wymiana źródła ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych	11 700
Wymiana źródła ciepła w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych	300
Wymiana źródła ciepła w budynkach niemieszkalnych	600
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych	7 371
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych	162
Wymiana źródła ciepła w budynkach handlowo-usługowych	2 392
Wymiana źródła ciepła w budynku użyteczności publicznej	552
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach handlowo-usługowych	2 080
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynku użyteczności publicznej	480
Suma	29 099

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Przyjęte założenia podczas wyliczania kosztów w Tabela 9:

- Budynki mieszkalne jednorodzinne oraz niemieszkalne:
 - Koszty termomodernizacji budynku mieszkalnego – 200 PLN/m² powierzchni;
 - Koszty kompleksowej termomodernizacji budynku mieszkalnego – 400 PLN/m² powierzchni;
 - Koszt zakupu pompy ciepła – 50 tys. PLN;
 - Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 35 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła gazowego – 8 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła na biomasę drzewną – 20 tys. PLN.
- Budynki mieszkalne wielorodzinne:
 - Koszty termomodernizacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego – 200 PLN/m² powierzchni;
 - Koszty kompleksowej termomodernizacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego – 400 PLN/m² powierzchni;
 - Koszt zakupu pompy ciepła – 100 tys. PLN;
 - Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 60 tys. PLN;
 - Koszt zakupu nowoczesnego kotła gazowego/olejowego – 60 tys. PLN;
 - Koszt zakupu nowoczesnego kotła na biomasę drzewną – 40 tys. PLN.
- Budynki użyteczności publicznej:
 - Koszty kompleksowej termomodernizacji budynku użyteczności publicznej – 400 PLN/m² powierzchni;

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

- Koszty zakupu pompy ciepła – 100 tys. PLN;
- Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 80 tys. PLN.
- Budynki handlowo-usługowe:
 - Koszty kompleksowej termomodernizacji budynku – 400 PLN/m² powierzchni;
 - Koszty zakupu pompy ciepła – 100 tys. PLN;
 - Koszty zakupu instalacji fotowoltaicznej – 80 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła gazowego – 60 tys. PLN;
 - Koszty zakupu nowoczesnego kotła na biomasę drzewną – 40 tys. PLN.

W perspektywie do 2030 r. kotły zasilane biomasą drzewną oraz kotły węglowe zostaną zastąpione instalacjami grzewczymi wykorzystującymi odnawialne źródła energii oraz nowoczesnymi kotłami gazowymi.

Zrealizowanie **Scenariusza II** pozwoli na odejście od spalania paliw stałych do 2030 roku. Podejście synergistyczne polegające na jednoczesnej termomodernizacji większości budynków znajdujących się na terenie miejscowości Żegiestów oraz zastąpieniu najbardziej emisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne bądź zeroemisyjne źródła przyczyni się do natychmiastowego ograniczenia emisji zanieczyszczeń pyłowych oraz gazowych do powietrza. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń doprowadzi do natychmiastowej poprawy jakości powietrza na terenie miejscowości Żegiestów, gminy Muszyna oraz miejscowości ościennych. Przeprowadzona termomodernizacja budynków oraz zastosowanie systemów odzysku energii cieplnej (np. rekuperacji) przyczyni się również do znacznego ograniczenia zużycia energii w celach grzewczych.

Tabela 10 Szacowana emisja zanieczyszczeń z poszczególnych rodzajów paliwa wykorzystywanych do celów grzewczych po realizacji Scenariusza II.

Rodzaje zanieczyszczeń powietrza	Jednostka	Rodzaj paliwa				Suma
		Biomasa leśna	Węgiel i pochodne	Gaz płynny	Olej opałowy	
Emisja CO ₂	Mg	0,0	0,0	10,2	0,0	10,2
Emisja pyłu całkowitego (TSP)	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tlenki azotu (NO _x)	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tlenki siarki (SO _x)	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzo(a)piren	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

6.4. Zestawienie wyników

Tabela 11 Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliwa do celów grzewczych.

Rodzaje zanieczyszczeń powietrza	Jednostka	Stan obecny	Scenariusz I (przejściowy)	Scenariusz II (docelowy)
Emisja CO ₂	Mg	1489,7	606,5	10,2
Emisja pyłu całkowitego (TSP)	Mg	8,8	2,6	0,0

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Tlenki azotu (NOx)	Mg	1,5	0,6	0,0
Tlenki siarki (SOx)	Mg	5,9	1,7	0,0
Benzo(a)piren	kg	4,4	1,3	0,0

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Po realizacji proponowanych scenariuszy emisja zanieczyszczeń ze spalania paliw na potrzeby ciepłe znacząco spadnie. W przypadku dwutlenku węgla, emisja zanieczyszczeń zmaleje ponad trzy razy w przypadku realizacji Scenariusza I oraz o ponad 99% w przypadku realizacji Scenariusza II. Emisja pyłu całkowitego zmaleje o 70% oraz o 99%, emisja tlenków azotu zmaleje odpowiednio o 60% oraz o 99%, emisja tlenków siarki zmaleje o 71% oraz o 99% a emisja rakotwórczego benzo(a)pirenu zmaleje o 70% oraz o ponad 99%.

Tabela 12 Przewidywane koszty inwestycyjne podczas realizacji Scenariusza I i II.

Wyszczególniony cel:	Przewidywane koszty [tys. PLN]	
	Scenariusz I	Scenariusz II
Termomodernizacja budynków mieszkalnych jednorodzinnych	1 404	2 808
Termomodernizacja budynków mieszkalnych wielorodzinnych	27	54
Wymiana źródła ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych	7 628	600
Wymiana źródła ciepła w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych	222	11 700
Wymiana źródła ciepła w budynkach niemieszkalnych	168	300
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych	7 371	600
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych	162	7 371
Wymiana źródła ciepła w budynkach handlowo-usługowych	2 288	162
Wymiana źródła ciepła w budynku użyteczności publicznej	600	2 392
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach handlowo-usługowych	2 080	552
Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynku użyteczności publicznej	480	2 080
Suma	22 430	480

Źródło: Opracowanie własne KAPE S.A.

Realizacja poszczególnych scenariuszy różni się od siebie kosztami. Różnice wynikają głównie z stopnia termomodernizacji budynków zaproponowanego w Scenariuszu I i II oraz zastosowaniu droższej technologii uzysku ciepła w Scenariuszu II oraz przeprowadzenie kompleksowej termomodernizacji w przypadku budynków mieszkalnych.

6.5. Wnioski i rekomendacje

Przedstawione scenariusze uwzględniają możliwości całkowitego odejścia uzdrowiska Żegiestów od spalania paliw stałych w perspektywie do 2030 roku (Scenariusz II) oraz 2050 r. (Scenariusz I). Każdy z analizowanych oraz proponowanych scenariuszy wiąże się z pewnymi zaletami jak i wadami. Wybór

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

scenariusza w głównej mierze zależęć będzie od możliwości finansowych i organizacyjnych gminy Muszyna i miejscowości Żegiestów.

Biorąc pod uwagę aktualne uwarunkowania miejscowości Żegiestów rekomenduje się wdrożenie do realizacji Scenariusza I, który pozwoli na odejście od spalania węgla i jego pochodnych do 2030 r oraz odejścia od spalania paliw stałych w perspektywie do 2050 r.

Zidentyfikowane bariery podczas wprowadzania wybranego scenariusza to:

- Brak sieci przesyłowej gazu ziemnego;
- Ograniczona wydajność sieci elektroenergetycznej;
- Możliwe problemy związane z pozyskaniem środków finansowych niezbędnych do realizacji wybranego scenariusza;
- Brak wykwalifikowanej kadry pracowniczej oraz specjalistów niezbędnych do budowy nowoczesnych instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

W przyszłości należy rozważyć również budowę farmy fotowoltaicznej o mocy powyżej 1 MWp, która pozwoli na ograniczenie zużycia energii elektrycznej na terenie miejscowości Żegiestów.

Ze względu na proponowane rozwiązania należy rozważyć modernizację oraz rozbudowę systemu elektroenergetycznego na terenie miejscowości Żegiestów. Ze względu na zakładane w scenariuszach wykorzystanie powietrznych oraz naziemnych pomp ciepła oraz instalacji fotowoltaicznych, system elektroenergetyczny będzie stopniowo coraz bardziej obciążany. W celu zapobiegania potencjalnym problemom należy rozważyć kompleksową modernizację oraz rozbudowę systemu elektroenergetycznego.

7. Finansowe odejście od paliw stałych w miejscowości Żegiestów

W niniejszym rozdziale przedstawiono przegląd dostępnych źródeł finansowania działań modernizacyjnych w zakresie wymiany źródła ciepła i termomodernizacji budynków wspierających wprowadzenie na terenie uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych przy preferencji wykorzystania odnawialnych źródeł energii, sieci ciepłowniczej oraz sieci gazowej.

Gminny Program Niskoemisyjny – środki w ramach programu „Stop Smog”

Jest to program kierowany do gmin położonych na obszarze, gdzie obowiązuje tzw. uchwała antysmogowa. Program jest realizowany przez gminy, powiat lub związek międzygminny.

Program przewiduje dofinansowanie do wymiany lub likwidacji wysokoemisyjnych źródeł ciepła oraz termomodernizację jednorodzinnych budynków mieszkalnych. Dofinansowanie dotyczy również podłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej. W ramach programu mogą zostać podjęte również przedsięwzięcia z zakresu odnawialnych źródeł energii.

Wsparcie jest zapewniane w formie dotacji, a wysokość dofinansowania wynosi odpowiednio:

- dla gmin do 100 tys. mieszkańców – do 70% współfinansowania
- dla gmin > 100 tys. mieszkańców – poniżej 70% współfinansowania

NFOŚiGW – Program „Czyste Powietrze”

Program „Czyste Powietrze” kierowany jest do właścicieli lub współwłaścicieli jednorodzinnych budynków mieszkalnych lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Dofinansowaniu podlega wymiana nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe na nowoczesne źródła spełniające najwyższe normy. Dodatkowo dofinansowanie obejmuje również wykonanie niezbędnych prac termomodernizacyjnych budynku.

Istnieją 3 główne poziomy dofinansowania w ramach Programu „Czyste Powietrze” i wynoszą one odpowiednio:

- do 30 tys. zł – podstawowy poziom dofinansowania;
- do 37 tys. zł – podwyższony poziom dofinansowania;
- do 69 tys. zł – najwyższy poziom dofinansowania.

Kwalifikacja do poszczególnych poziomów dofinansowań zależy od uzyskiwanych dochodów.

Procent dofinansowania zależy również od rodzaju źródła niskoemisyjnego, na które zostanie wymienione stare źródło oraz rodzaju przeprowadzanych prac termomodernizacyjnych.

Program „Mój Prąd”

Program kierowany jest do osób fizycznych wytwarzających energię elektryczną na własne potrzeby i które mają zawartą umowę kompleksową regulującą kwestie związane z wprowadzeniem do sieci wytworzonej przez siebie w mikroinstalacji energii.

Udzielane dofinansowanie jest w formie dotacji (grantu) i obejmuje zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej od 2kW do 10kW, służących na potrzeby istniejących budynków mieszkalnych. Wysokość dotacji wynosi do 50% kosztów kwalifikowanych mikroinstalacji wchodzącej w skład przedsięwzięcia, przy czym na jedno przedsięwzięcie przypada nie więcej niż 3 tys. zł.

Dofinansowanie nie pokrywa zwiększaniu mocy już istniejących instalacji fotowoltaicznej.

Program „Moje Ciepło”

Jest to program skierowany do osób fizycznych będących właścicielem bądź współwłaścicielem nowego budynku mieszkalnego jednorodzinnego. Osoba ta musi być wskazana w pozwoleniu na budowę lub zgłoszeniu budowy budynku oraz musi być wskazana jako nabywca/odbiorca na fakturze lub równorzędnym dokumencie księgowym.

W ramach programu współfinansowane są inwestycje polegające na zakupie i montażu nowych pomp ciepła, powietrznych i gruntowych, wykorzystywanych w celach grzewczych oraz do ogrzewania ciepłej wody użytkowej w nowych budynkach mieszkalnych jednorodzinnych. Warunkiem jest brak w budynku źródła ciepła na paliwo stałe (również w czasie trwałości inwestycji).

Oferowane w ramach programu dofinansowanie jest w formie dotacji do 30% lub 45% kosztów kwalifikowanych, jednak nie więcej niż 21 tys. zł na jedną inwestycję. Na wysokość dofinansowania wpływa rodzaj zainstalowanej pompy ciepła oraz posiadania przez Wnioskodawcę karty dużej rodziny.

Programu NFOŚiGW „Klimatyczne Uzdrowiska. Część 2) Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej na terenie gmin uzdrowiskowych

Beneficjentami programu są jednostki samorządu terytorialnego posiadające status uzdrowiska lub obszaru ochrony uzdrowiskowej oraz spółki prawa handlowego, w których jednostki samorządu terytorialnego posiadają 100% udziałów lub akcji, które powołane są do realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego wskazanych w ustawach.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrawiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

Oferowane dofinansowanie jest w formie dotacji, a wysokość dofinansowania zależy od rodzaju podjętych przedsięwzięć. Możliwe są następujące stopnie dofinansowania:

- 70% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia lub
- 40% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia w przypadku, kiedy przedsięwzięcie dotyczy tylko i wyłącznie realizacji przedsięwzięcia: montaż instalacji PV oraz/lub wymiana oświetlenia na energooszczędne.

Inwestycje objęte dofinansowaniem w ramach Programu muszą mieć na celu wsparcie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego (znajdujących się na terenie uzdrawiska lub w obszarze ochrony uzdrowskowej). Przedsięwzięcia objęte Programem dotyczą modernizacji energetycznej budynków; modernizacji/wymiany/instalacji źródła ciepła i/lub ciepłej wody użytkowej oraz/lub montaż instalacji PV oraz/lub wymiana oświetlenia na energooszczędne.

Program „Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS)

Program ma na celu m.in. wspieranie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych, budynków użyteczności publicznej i przedsiębiorstw oraz zwiększyć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii.

Działania prowadzone w ramach tego programu kierowane są do wielu różnych beneficjentów, w tym do: przedsiębiorstw, jednostek samorządu terytorialnego, właścicieli budynków mieszkalnych i dostawców usług energetycznych.

W ramach programu oferowane są następujące formy wsparcia:

- dotacje;
- instrumenty finansowe;
- instrumenty łączące finansowanie zwrotne i dotacyjne.

Regionalny Program Operacyjny

Regionalne Programy Operacyjne są to plany, w których określone są sposoby wykorzystania środków z europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych na dany okres.

Środki są dzielone w miarę potrzeb i przydzielane są na poszczególne działania wykonywane w tych regionach w celu poprawy ogólnej sytuacji w regionach. Regionalne Programy Operacyjne mogą mieć różne cele w różnych regionach.

Obecnie uruchomione są programy na lata 2021-2027.

Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Oferta funduszu zawiera następujące formy wsparcia:

- premię termomodernizacyjną,
- premię remontową,
- premię kompensacyjną.

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrawiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

W ramach poszczególnych rodzajów wsparć oferowane są środki na różnego rodzaju przedsięwzięcia i w zależności od rodzaju wsparcia możliwe jest uzyskanie premii różnej wysokości. Beneficjenci poszczególnych rodzajów wsparć są również różni.

Ulgi podatkowe

Ulga termomodernizacyjna przysługuje podatnikom, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych.

Polega ona na odliczeniu od podstawy obliczenia podatku wydatków, które zostały poniesione w celu wykonania termomodernizacji w budynku mieszkalnym jednorodzinym. Działania termomodernizacyjne, które mogą być objęte ulgą to m.in.:

- wymiana źródeł energii na źródła odnawialne;
- przyłączenie się do scentralizowanego źródła ciepła np. sieci ciepłowniczej;
- działania zmniejszające zapotrzebowanie na energię oraz zmniejszające straty energii.

Odliczona kwota nie może być wyższa niż 53 tys. zł (dotyczy to wszystkich przedsięwzięć termomodernizacyjnych podjętych w budynkach, których dany podatnik jest właścicielem lub współwłaścicielem. Ulga termomodernizacyjna może łączyć się z innymi dotacjami np. w ramach programu „Czyste Powietrze”.

Model ESCO

Jest to model działania, w którym specjalistyczne firmy pomagają w całościowym wdrożeniu rozwiązań służących poprawie efektywności energetycznej. Nie wymaga on użycia przez klienta na początku trwania projektu, własnych zasobów ludzkich ani finansowych.

Firma ESCO przekazuje swoją wiedzę, doświadczenie, narzędzia oraz środki finansowe, aby wprowadzić u klienta działania obniżające zużycie energii, a wynagrodzenie otrzymuje w ramach uzyskiwanych oszczędności. Firma ta może korzystać z różnych źródeł finansowania, również z finansowania, które uzyskał klient.

Istnieją również inne możliwości finansowania w tym:

- Środki samorządów lokalnych i regionalnych w tym WFOŚiGW
- NFOSiGW - pozostałe fundusze - w tym dla MŚP i budynków publicznych
- Fundusz remontowy spółdzielni i fundusze remontowe wspólnot mieszkaniowych w tym TBS-u
- Środki własne gospodarstw domowych
- Fundusze własne i EBIDTA przedsiębiorstw
- System białych certyfikatów
- Kredyty.

8. Podsumowanie

Uzdrowisko Żegiestów ze względu na swój unikalny charakter powinno dążyć do poprawy jakości powietrza. Jak wskazano w powyższej analizie techniczno-ekonomicznej, odejście od spalania paliw stałych w celach grzewczych na terenie miejscowości oraz termomodernizacja budynków przyczyni się do znacznej poprawy nie tylko jakości powietrza, ale i całego środowiska. Zaproponowane scenariusze poprzez szereg działań mających na celu odejście od spalania paliw stałych przyczynią się do znacznego

Analiza techniczno-ekonomiczna dot. możliwości wprowadzenia na terenie Uzdrowiska Żegiestów całkowitego zakazu spalania paliw stałych.

zmniejszenia emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych takich jak: dwutlenku węgla, pyłu całkowitego (TSP), tlenków azotu, tlenków siarki, rakotwórczego benzo(a)pirenu oraz wielu innych zanieczyszczeń.

Całkowite odejście na terenie uzdrowiska Żegiestów od paliw stałych wiązać będzie się ze znacznymi nakładami inwestycyjnymi. Proces ten powinien być przeprowadzany stopniowo poprzez wymianę w pierwszej kolejności kotłów na węgiel i jego pochodne oraz równoczesną termomodernizację budynków znajdujących się na terenie uzdrowiska. Uzdrowisko Żegiestów posiada możliwości zastosowania na budynkach instalacji produkujących energię na potrzeby cieplne z odnawialnych źródeł energii: powietrzne oraz gruntowe pompy ciepła oraz panele fotowoltaiczne. W przyszłości należy rozważyć również budowę farmy fotowoltaicznej znacznej mocy w celu wytwarzania energii elektrycznej bez emisji zanieczyszczeń do środowiska.