

**UCHWAŁA NR XVI/125/2016
RADY MIEJSKIEJ W MAKOWIE MAZOWIECKIM**

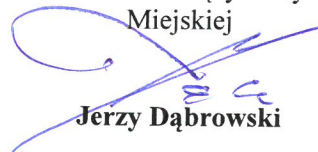
z dnia 7 kwietnia 2016 r.

w sprawie przyjęcia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Maków Mazowiecki

Na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 1 oraz art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1515 z późn. zm.) uchwała się, co następuje:

- § 1. Przyjmuje się „**Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Maków Mazowiecki**” stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.
- § 2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Miasta.
- § 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady
Miejskiej


Jerzy Dąbrowski

Załącznik Nr 1
do Uchwały Nr XVI/125/2016
Rady Miejskiej w Makowie Mazowieckim
z dnia 7 kwietnia 2016 r.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

dla miasta

Maków Mazowiecki



Opracowane przez FGBS Anna Wolska
wraz z zespołem specjalistów
Listopad 2015

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Anna Wolska', is written below the text.

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	6
1.1	Cel opracowania	6
1.2	Podstawa opracowania	6
1.3	Zakres opracowania	6
2	ZGODNOŚĆ PLANU Z KRAJOWYMI, WOJEWÓDZKIMI, POWIATOWYMI I LOKALNYMI DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI	8
2.1	Poziom międzynarodowy	8
2.2	Poziom krajowy	9
2.3	Poziom wojewódzki	12
2.4	Poziom lokalny	15
3	CHARAKTERYSTYKA MIASTA	19
3.1	Położenie i uwarunkowania	19
3.2	Użytkowanie gruntów	19
3.3	Warunki glebowe	21
3.4	Ukształtowanie powierzchni i geomorfologia	21
3.4.1	Morfologia terenu	21
3.4.2	Budowa geologiczna	22
3.5	Warunki klimatyczne	23
3.6	Sytuacja demograficzna	23
3.7	Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego	24
3.7.1	Sytuacja mieszkaniowa	24
3.7.2	Działalność gospodarcza	25
3.7.3	Zatrudnienie i bezrobocie	25
4	STAN ŚRODOWISKA OBSZARU OTOCZENIA PROJEKTU	27
4.1	Zasoby wodne	27
4.1.1	Wody podziemne	27
4.1.2	Wody powierzchniowe	28
4.2	Walory przyrodnicze i krajobrazowe	31
4.3	Infrastruktura techniczna	32
4.3.1	Zaopatrzenie w wodę	32
4.3.2	Gospodarka ściekowa	33
4.3.3	System ciepłowniczy	34
4.3.4	System gazowniczy	39
4.3.5	System elektroenergetyczny	40
4.3.6	Komunikacja	43
5	CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE MIASTA MAKÓW MAZOWIECKI	46

5.1	Charakterystyka powietrza na terenie miasta	46
5.2	Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery na terenie miasta ..	47
5.2.1	Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych ..	47
5.2.2	Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej	55
5.2.3	Sumaryczna emisja zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji na terenie Makowa Mazowieckiego	56
5.2.4	Emisja niezorganizowana	57
6	ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI.	58
6.1	Zakres analizowanych przedsięwzięć.....	58
6.1.1	Wymiana źródeł ciepła	58
6.1.2	Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania	61
6.1.3	Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych	67
6.2	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych.....	70
6.2.1	Efekty wymiany źródła ciepła	72
6.2.2	Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej ...	74
6.2.3	Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku	76
6.3	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna Planu ograniczenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych	80
6.3.1	Efekty wymiany źródła ciepła	81
7	PROPOZYCJA DZIAŁAŃ I FINANSOWANIE PLANU.....	84
7.1	Nakłady modernizacyjne	84
7.2	Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika	85
7.2.1	Propozycja działań i ich finansowanie (prace termomodernizacyjne)	85
7.3	Określenie niezbędnych nakładów inwestycyjnych	85
8	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA REALIZACJI PLANU	88
9	ZARZĄDZANIE I MONITORING PROCESU REALIZACJI PLANU	95
9.1	Zaangażowanie gminy	95
9.2	Monitoring i ocena wdrażania Planu	96
10	PODSUMOWANIE.....	97

SPIS TABEL

Tabela 1	Zestawienie zbiorcze danych dotyczących użytkowania gruntów w mieście Maków Mazowiecki.	20
Tabela 2	Zasoby mieszkaniowe zamieszkane.....	24
Tabela 3	Jednostki zarejestrowane w systemie REGON wg form własności w roku 2014	25
Tabela 4	Podmioty wg grup rodzajów działalności PKD 2007.....	25
Tabela 5	Charakterystyka zarejestrowanych bezrobotnych na terenie miasta Maków Mazowiecki	26
Tabela 6	Zawartość substancji organicznych w badanych ujęciach.....	28
Tabela 7	Ocena jakości wód podziemnych w 2014 r. na terenie miasta	28
Tabela 8	Ocena stanu jcw rzecznych w 2014 r.....	30
Tabela 9	Obszary zieleni urządzonej na terenie miasta Maków Mazowiecki.....	31
Tabela 10	Lokalizacja miasta Maków Mazowiecki względem obszarów prawnie chronionych	31
Tabela 11	Wodociągi w mieście Maków Mazowiecki w 2014 r.	33
Tabela 12	Kanalizacja w mieście Maków Mazowiecki w 2014 r.	34
Tabela 13	Wykaz odbiorców z ciepłowni JUMA Sp. z o.o.	35
Tabela 14	Wykaz odbiorców wraz z zamówioną mocą.....	36
Tabela 15	Charakterystyka punktów oświetleniowych w mieście Maków Mazowiecki w 2014 r.	41
Tabela 16	Generalny pomiar ruchu w 2015 roku średni dobowy ruch roczny (SDRR) w punktach pomiarowych w 2015 roku na drogach krajowych.	47
Tabela 17	Zapotrzebowanie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych.....	51
Tabela 18	Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych	51
Tabela 19	Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych	52
Tabela 20	Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze i c.w.u. w budynkach mieszkalnych.....	53
Tabela 21	Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych.....	53
Tabela 22	Sumaryczna niska emisja zanieczyszczeń na terenie Makowa Mazowieckiego.....	56
Tabela 23	Przykładowy dobór powierzchni kolektorów, kosztu układów i opłacalności ekonomicznej dla budynku jednorodzinnego w zależności od liczby użytkowników oraz stosowanego paliwa i energii w stanie istniejącym.....	66
Tabela 24	Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania.....	69
Tabela 25	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii.....	69
Tabela 26	Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu jednorodzinnego reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych	71
Tabela 27	Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła.....	72
Tabela 27	Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła komorowego węglowego	72
Tabela 29	Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania.....	73

Tabela 30 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania	74
Tabela 31 Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy - bojler; wariant 4: kocioł olejowy) ..	75
Tabela 32 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego	76
Tabela 33 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów w różnych kombinacjach zasilania....	76
Tabela 34 Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (termomodernizacja).....	77
Tabela 35 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego przed i po termomodernizacji przy różnych sposobach ogrzewania	78
Tabela 36 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku w zależności od sposobu ogrzewania przed i po termomodernizacji.....	78
Tabela 37 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania w budynku bez termomodernizacji oraz po termomodernizacji budynku (bez zmiany źródła ciepła)	79
Tabela 38 Przykładowe koszty jednostkowe redukcji emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła węglowego komorowego na gazowy i retortowy oraz w wyniku termomodernizacji	80
Tabela 39 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego	81
Tabela 40 Roczne zużycie paliw i ciepła na ogrzanie jednego lokalu budynku reprezentatywnego wielorodzinnego z uwzględnieniem sprawności i osłabień nocnych oraz potencjał redukcji energii w wyniku modernizacji źródła ciepła	82
Tabela 41 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie lokalu w budynku reprezentatywnym w zależności od sposobu ogrzewania	82
Tabela 42 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania	83
Tabela 43 Szacunkowe nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła ciepła oraz koszty kwalifikowane	84
Tabela 44 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych - redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej) lub efekt ekologiczny przy montażu kolektorów słonecznych do układu c.w.u. zasilanego z kotła gazowego	84

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1 Powierzchnia użytków rolnych w mieście Maków Mazowiecki [ha]	20
Wykres 2 Struktura użytkowania gruntów w mieście Maków Mazowiecki [ha]	21
Wykres 3 Ludność wg ekonomicznych grup wiekowych w 2014 r. w mieście Maków Mazowiecki.....	24
Wykres 4 Struktura źródeł ciepła stosowanych w Makowie Mazowieckim w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych.....	48
Wykres 5 Powierzchnia gospodarstw domowych z podziałem na źródła ciepła w zależności od okresu budowy	50

Wykres 6	Struktura źródeł ciepła stosowanych w Makowie Mazowieckim w budownictwie mieszkaniowym do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	52
Wykres 7	Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych (z wyłączeniem emisji CO ₂).....	54
Wykres 8	Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach mieszkalnych jako zastępczej emisji SO ₂	55
Wykres 9	Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej (z wyłączeniem emisji CO ₂)...	55
Wykres 10	Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach użyteczności publicznej jako zastępczej emisji SO ₂	56
Wykres 11	Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw na terenie Makowa Mazowieckiego (z wyłączeniem emisji CO ₂).....	57
Wykres 12	Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w Makowie Mazowieckim jako zastępczej emisji SO ₂	57
Wykres 13	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla przykładowego budynku w III strefie klimatycznej.....	67
Wykres 14	Podział strat ciepła w budynku przykładowym.....	68

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1	Mapa miasta Maków Mazowiecki.....	19
Rysunek 2	Lokalizacja miasta Maków Mazowiecki względem obszarów Natura 2000 oraz innych form obszarów chronionych.....	32
Rysunek 3	Instalacja solarna z zasobnikiem z jedną wężownicą.....	63
Rysunek 4	Instalacja solarna z zasobnikiem z dwiema wężownicami.....	64
Rysunek 5	Instalacja solarna z dwoma zasobnikami	64

1 WSTĘP

1.1 Cel opracowania

Celem głównym opracowania jest zwrócenie uwagi na problem niskiej emisji w mieście Maków Mazowiecki, przedstawienie potrzeb i oczekiwań mieszkańców związanych z eliminacją zanieczyszczeń powstających w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie (w szczególności dotyczy to zabudowań jednorodzinnych). *Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Maków Mazowiecki* zwanym w dalszej części opracowania *Planem* jest odpowiedzią na zapotrzebowanie oraz propozycją działań zmierzających do poprawy stanu jakości powietrza.

„Emisja niska” – wprowadzane do atmosfery substancje są emitarami o wysokości ok. 10 m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy. W nieefektywnych urządzeniach grzewczych spala się niskiej jakości węgiel, a często także różnego rodzaju materiały odpadowe i odpady komunalne.

Wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w mieście Maków Mazowiecki powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji. Rozbudowa miejskiej sieci ciepłowniczej, budowa sieci gazowej, modernizacja istniejących systemów grzewczych wraz z termomodernizacją obiektów spowoduje znaczącą redukcję emisji substancji szkodliwych do powietrza, a wykorzystanie urządzeń opartych na odnawialnej energii jaką jest energia słoneczna pozwoli na osiągnięcie oszczędności paliwa, ochrony środowiska a także przyczyni się do zwiększenia atrakcyjności miasta. Roczne redukcje stężeń składników zanieczyszczeń w dłuższym horyzoncie czasowym dadzą pozytywny wynik działań związanych z ograniczeniem niskiej emisji na terenie miasta oraz w regionie, a przyjęte w *Planie* założenia powinny przyczynić się do wymiernego obniżenia stężeń zanieczyszczeń powietrza.

1.2 Podstawa opracowania

Opracowanie *Planu* związane jest z realizacją zapisów zawartych w Uchwale Sejmiku Województwa Mazowieckiego Nr 164/13 w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której zostały przekroczone poziomy dopuszczalne pyłu zawieszonego PM₁₀ i pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu oraz Uchwale Sejmiku Województwa Mazowieckiego Nr 184/13 w sprawie programu ochrony powietrza dla stref województwa mazowieckiego, w których został przekroczony poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu.

1.3 Zakres opracowania

Niniejszy *Plan* zakłada realizację następujących zadań:

1. inwestycyjnych, zmierzających do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń powierzchniowych w mieście, poprzez wymianę starych pieców na nowe i stopniowe zastępowanie ogrzewania węglowego paliwem o lepszych parametrach, termomodernizację budynków, rozbudowę sieci ciepłowniczej miejskiej i gazowej oraz zmniejszenia emisji zanieczyszczeń liniowych poprzez budowę infrastruktury służącej

ograniczeniu niskiej emisji np. modernizacja dróg, budowa obwodnic miasta oraz budowę ścieżek rowerowych.

2. pozainwestycyjnych, polegających na:

- a) organizacji kampanii informacyjnych o szkodliwości zanieczyszczeń powietrza oraz promowaniu termomodernizacji budynków i wymianie wykorzystywanych źródeł ciepła,
- b) wdrożenie monitoringu realizacji *Planu*
- c) podjęcie działań w kierunku pozyskania środków finansowych ze źródeł zewnętrznych dla wsparcia procesu termomodernizacji budynków i wymiany stosowanych obecnie źródeł ciepła na nowe.
- d) okresowej weryfikacji i aktualizacji *Planu*

Opracowanie *Planu* obejmującego m.in. wymianę starych i nie ekologicznych źródeł ciepłych, rozbudowę sieci ciepłowniczej, gazowej oraz zmianę struktury stosowanych do ogrzewania paliw na terenie miasta Maków Mazowiecki jest początkiem procesu wdrażania działań naprawczych w celu zmniejszenia niskiej emisji ze źródeł powierzchniowych z sektora komunalno-bytowego w mieście. Modernizacja dróg oraz budowa obwodnic miasta, ścieżek rowerowych to cel zmniejszenia redukcji zanieczyszczeń ze źródeł liniowych.

2 ZGODNOŚĆ PLANU Z KRAJOWYMI, WOJEWÓDZKIMI, POWIATOWYMI I LOKALNYMI DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

Zapisy *Planu* są zgodne z kierunkami wyznaczonymi w:

- Polityce Ekologicznej Państwa na lata 2009 – 2012 z perspektywą do roku 2016.
- Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku.
- Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.
- Polityce Klimatycznej Polski do roku 2020.
- Programie ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do 2018.
- Programie możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego
- Regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020
- Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku
- Programie ochrony powietrza dla strefy powiat makowski.
- Programie ochrony środowiska Makowa Mazowieckiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2018 roku.
- Planie rozwoju lokalnego dla miasta Makowa Mazowieckiego na lata 2015-2022

2.1 Poziom międzynarodowy

Dyrektywa CAFE (Clean Air For Europe)

W dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (Dz.U. L 152 z 11.6.2008) wskazano, że w przypadku gdy cele dotyczące jakości powietrza ustalone w niniejszej dyrektywie nie są osiągalne, państwa członkowskie powinny podjąć działania w celu dotrzymania wartości dopuszczalnych i poziomów krytycznych oraz, w miarę możliwości, dotrzymania wartości docelowych i osiągnięcia celów długoterminowych. Działaniu temu mają służyć programy ochrony powietrza, które wyznaczają środki w celu osiągnięcia wartości dopuszczalnych lub wartości docelowych.

Pył zawieszony PM10 został zdefiniowany jako pył przechodzący przez otwór sortujący, zdefiniowany w retencyjnej metodzie poboru próbek i pomiaru PM10, EN 12341, przy 50 % granicy sprawności dla średnicy aerodynamicznej do 10 μm , natomiast pył zawieszony PM2,5 oznacza pył przechodzący przez otwór sortujący, zdefiniowany w referencyjnej metodzie poboru próbek i pomiaru PM2,5, E 14907, przy 50% granicy sprawności dla średnicy aerodynamicznej do 2,5 μm .

W dyrektywie określono wartości dopuszczalne pyłu PM10 dla ochrony zdrowia ludzkiego. Wartość dopuszczalna dobową wynosząca 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nie może zostać przekroczona więcej niż 35 razy w roku kalendarzowym, a wartość średnioroczna powinna wynosić 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dyrektywa wprowadza ponadto krajowy cel redukcji narażenia, wartość docelowa i wartość dopuszczalna dla PM_{2,5}. Została ona określona na poziomie 25 µg/m³ do 1 stycznia 2015 r., natomiast do 1 stycznia 2020 r. powinna osiągnąć poziom 20 µg/m³.

Pozostałe unijne akty prawne

1. Rozporządzenie (WE) nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniające dyrektywę Rady 91/689/EWG i 96/61/WE, Dz.U. L 33 z 4.2.2006.
2. Protokół z Kioto z 15 lipca 1998 r.
3. Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu, Dz.U. L 23 z 26.1.2005.
4. Dyrektywa Rady 1999/30/WE z dnia 22 kwietnia 1999 r. odnosząca się do wartości dopuszczalnych dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu oraz pyłu i ołowiu w otaczającym powietrzu, Dz.U. L 163 z 29.6.1999.
5. Dyrektywa Rady 2002/91/WE z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, Dz.U. UE L z 18.6.2010r.

2.2 Poziom krajowy

Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej

Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej przyjęte zostały przez Radę Ministrów w dniu 16 sierpnia 2011 r.

Podstawowy cel NPRGN to stworzenie gospodarki niskoemisyjnej, opartej na zrównoważonym rozwoju kraju. Jego osiągnięcie zapewni rozwój niskoemisyjnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej oraz efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, a także rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych. Ważna też będzie poprawa efektywności gospodarowania odpadami, a wszystkim prowadzonym działaniom ma towarzyszyć zwiększenie udziału prac badawczo-rozwojowych w rozwoju polskiej gospodarki.

Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016

„Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016” została przyjęta uchwałą Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 maja 2009 r. (MP. Nr 34, poz. 501).

Stanowi aktualizację polityki ekologicznej na lata 2007-2010. Nadrzędnym, strategicznym celem polityki ekologicznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego kraju i tworzenie podstaw do zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego. Istotne dla jakości powietrza w Polsce są następujące cele średniookresowe do 2014 r., określone w dokumencie:

- ✓ rozwijanie trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej,

- ✓ wzrost efektywności wykorzystania surowców, w tym zasobów wodnych w gospodarce,
- ✓ zwiększenie efektywności energetycznej gospodarki, zaoszczędzenie 9% energii finalnej w ciągu 9 lat, do roku 2017,
- ✓ wspieranie budowy nowych odnawialnych źródeł energii, tak by udział energii z OZE w zużyciu energii pierwotnej oraz w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto osiągnął w roku 2010 co najmniej 7,5% oraz utrzymanie tego udziału na poziomie nie niższym w latach 2011-2017 przy przewidywanym wzroście konsumpcji energii elektrycznej w Polsce,
- ✓ dalsze zwiększenie udziału biopaliw w odniesieniu do paliw używanych w transporcie,
- ✓ spełnienie wymagań prawnych w zakresie jakości powietrza,
- ✓ spełnienie standardów emisyjnych z instalacji, wymaganych przepisami prawa,
- ✓ redukcja emisji z obiektów energetycznego spalania w kierunku pułapów emisyjnych określonych w Traktacie Akcesyjnym,
- ✓ zwiększenie udziału odzysku, w tym w szczególności odzysku energii z odpadów, zgodnego z wymaganiami ochrony środowiska,
- ✓ konsekwentne wdrażanie krajowych programów redukcji emisji, tak aby perspektywie długoterminowej osiągnąć redukcję emisji w odniesieniu do emisji w roku bazowym wynikającą z porozumień międzynarodowych

Polityka energetyczna Polski do 2030 roku

Dokument „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” to strategia państwa, która zawiera rozwiązania wychodzące naprzeciw najważniejszym wyzwaniom polskiej energetyki zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i do 2030 r.

Zawiera długoterminową strategię rozwoju sektora energetycznego, prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię oraz program działań do 2012 roku. "Polityka" określa 6 podstawowych kierunków rozwoju naszej energetyki - oprócz poprawy efektywności energetycznej jest to między innymi wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii. Ma to być oparte na zasobach własnych - chodzi w szczególności o węgiel kamienny i brunatny, co ma zapewnić uniezależnienie produkcji energii elektrycznej od surowców sprowadzanych. Kontynuowane będą poza tym działania związane ze zróżnicowaniem dostaw paliw do Polski, a także ze zróżnicowaniem technologii produkcji. Wspierany ma być również rozwój technologii pozwalających na pozyskiwanie paliw płynnych i gazowych z surowców krajowych. Polityka zakłada także stworzenie stabilnych perspektyw dla inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Na operatorów sieciowych nałożony zostanie obowiązek opracowania planów rozwoju sieci, lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. W taryfach zostaną wprowadzone zachęty do inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Planowany jest również rozwój połączeń transgranicznych. Przyjęty dokument zakłada również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.

Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 7 grudnia 2010 r. Zostały w nim określone cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych z użytych w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej,

sektorze ogrzewania i chłodzenia w 2020 r., uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii oraz odpowiednie środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału odnawialnych źródeł energii w wykorzystaniu energii finalnej. W odniesieniu do zwiększania udziału energii ze źródeł odnawialnych w budownictwie przyjęto, iż obecnie obowiązuje model zachęt i premii. Podstawowymi instrumentami zachęty w tym zakresie są premia termomodernizacyjna i premia remontowa, którą inwestor może uzyskać na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r., poz. 712). W Planie wskazano, iż termomodernizacja jest obecnie jednym z podstawowych narzędzi zapewniających zmniejszenie ilości zużywanej energii. W ślad za nią powinien pójść wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii zaspokajających potrzeby energetyczne budynku. Wśród takich źródeł można wymienić energię słoneczną (kolektory montowane zazwyczaj na dachach budynków), biomasę oraz geotermię (głównie na obszarze Niżu Polskiego).

Polityka klimatyczna Polski do roku 2020

Polityka klimatyczna Polski do roku 2020 została przyjęta przez Radę Ministrów dnia 4 listopada 2003 roku. Celem jej realizacji jest osiągnięcie wymiernych korzyści w postaci stabilizacji i następnie zmniejszania antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Wskazano w niej, iż w sektorze użyteczności publicznej, usług i gospodarstw domowych należy uwzględnić m.in. poprawę sprawności wytwarzania i przesyłania ciepła sieciowego i energii elektrycznej oraz zwiększenie wykorzystania gazu ziemnego do produkcji energii, implementację działań takich jak: termomodernizacja budynków mieszkalnych, wymiana i doszczelnianie okien, zmiana obowiązujących norm ochrony cieplnej nowych budynków, wprowadzenie certyfikatów energetycznych dla budynków, czy rozbudowa odnawialnych źródeł energii (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych CO₂ i N₂O)

Ustawa o efektywności energetycznej

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej określa krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, zasady uzyskania i umorzenia świadectwa efektywności energetycznej oraz zasady sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz uzyskania uprawnień audytora efektywności energetycznej. Jako krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią wyznaczono uzyskanie do 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001-2005. Poprawie efektywności energetycznej mają służyć w szczególności: izolacja instalacji przemysłowych, przebudowa lub remont budynków, modernizacja urządzeń przeznaczonych do użytku domowego, oświetlenia, urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych, lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła, a także odzysk energii w procesach przemysłowych oraz ograniczenie przepływów mocy biernej, strat sieciowych w ciągach liniowych, strat w transformatorach. Ustawa zapewni także pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisy Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Integralnym elementem ustawy o efektywności energetycznej będzie system białych certyfikatów, jako mechanizm rynkowy prowadzący do uzyskania wymiernych oszczędności energii w trzech obszarach tj.:

zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych oraz zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego w przesyłce i dystrybucji.

Duży potencjał oszczędności energii w sektorze budownictwa oraz fakt, że sektor ten odpowiada za ok. 40% końcowego zużycia energii w Unii Europejskiej powoduje, że inwestycje w poprawę efektywności energetycznej w tym sektorze są szczególnie interesujące. W celu zmniejszenia energochłonności urządzeń do użytku domowego oraz stosowanych w sektorach usług i przemysłu została wydana dyrektywa ramowa 2005/32/WE ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię.

2.3 Poziom wojewódzki

Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do 2018

Zatwierdzony został przez Sejmik Województwa Mazowieckiego 15 grudnia 2003 roku – aktualizacja w lutym 2007 roku. Stanowi rozwinięcie Strategii rozwoju województwa w zakresie ochrony środowiska. Nadrzędnym celem programu jest doprowadzenie stanu środowiska w województwie mazowieckim do poziomu wymaganego przez Unię Europejską. Na jakość powietrza w województwie wpływ będzie miała realizacja następujących celów szczegółowych:

- osiągnięcie wskaźnika lesistości Mazowsza do 25%,
- rozwój funkcji ochronnych i buforowych lasu,
- wzrost wykorzystania energii odnawialnej,
- zwiększenie udziału transportu szynowego w przewozach osób i towarów,
- zmniejszenie materiałochłonności i energochłonności gospodarki.

Ponadto w Programie tym w zakresie ochrony powietrza zakłada się: „Ograniczenie niskiej emisji substancji do powietrza przez podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłej oraz zmianę czynnika grzewczego z paliwa stałego w gazowy bądź ciekły (dotyczy Warszawy, Płocka, Radomia, Koźienic, Ostrołęki).

Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego

Program wskazuje na możliwości wykorzystania na terenie województwa mazowieckiego energii wiatrowej, energii solarnej w kolektorach słonecznych, energii z biomasy, energii z biogazu oraz pomp ciepła.

W dokumencie przedstawiono koncepcje trzech programów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej:

1. Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do jednostek samorządu terytorialnego. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania

obiektów administrowanych przez samorządy lokalne i poprawę stanu środowiska naturalnego, z jednoczesnym wykorzystaniem lokalnych zasobów energii.

2. Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do odbiorców indywidualnych na terenach wiejskich. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania wiejskich gospodarstw domowych, co powinno przyczynić się do wzrostu poziomu życia mieszkańców wsi.
3. Program wspierania rozwoju energetyki wodnej, adresowany do potencjalnych inwestorów zainteresowanych uruchamianiem małych elektrowni wodnych. Program ma na celu wskazanie optymalnych lokalizacji obiektów hydrotechnicznych ze względu na uwarunkowania środowiskowe, techniczne i ekonomiczne. W ramach realizacji programu proponuje się:
 - ✓ stworzenie bazy danych potencjalnych lokalizacji elektrowni wodnych wraz z charakterystykami techniczno - ekonomiczno - prawnymi potencjalnych małych elektrowni wodnych;
 - ✓ ułatwienia dla potencjalnych inwestorów powinny sprzyjać rozwojowi małej energetyki wodnej i rozwojowi infrastruktury energetycznej na terenach wiejskich.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020

Województwo mazowieckie cechuje się dużymi możliwościami co do uzyskania zasobów odnawialnej energii. Procentowy udział OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej w regionie w 2012 r. wyniósł 7,7%. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie mazowieckim ocenia się jako dobry, przede wszystkim wysoko szacowany jest w przypadku energii słonecznej, wiatrowej, biogazu czy biomasy. Jednakże ograniczenia możliwości przyłączenia instalacji do sieci (spowodowane jest to brakiem właściwej infrastruktury elektroenergetycznej) oraz niewystarczająca wiedza społeczeństwa na temat ekologii skutkuje niską dynamiką wzrostową w tym obszarze. Nie bez znaczenie jest też fakt niskiej rentowności inwestycji w odnawialne źródła energii. Szczególnie temu ostatniemu problemowi ma przeciwdziałać Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020, w którym tematyce środowiskowej i energetycznej poświęcone są następujące osie priorytetowe. III oś priorytetowa - przejście na gospodarkę niskoemisyjną zawarta w Programie realizowana będzie we wszystkich sektorach dzięki wprowadzeniu następujących strategii inwestycyjnych:

- popularyzacji wytwarzania i dystrybuowania OZE,
- wspomaganie efektywności energetycznej i eksploataowania odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym,
- popularyzację planów niskoemisyjnych dla wszystkich regionów, głównie dla regionów miejskich,
- wspomaganie nowoczesnego transportu miejskiego.

Cel 1: Popularyzacja produkcji i dystrybucji odnawialnych źródeł energii. Zwiększenie spożytkowania wysokiego potencjału województwa odnoszony jest do energetyki słonecznej i wiatrowej. W zakresie celu 1 postanowiono wprowadzić następujące działania:

- Produkcja energii elektrycznej i ciepłej czerpana ze źródeł odnawialnych.

- Rozbudowa i usprawnienie sieci zapewniających przyłączenie jednostek wytwarzania energii z OZE.

Przeznaczony dla Polski cel odnoszący się do udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym państwa równa się 15% (cel wyznaczony zgodnie z pakietem energetyczno - klimatycznym). Realizacja tego celu jest niezwykle istotna dla ograniczenia popytu na konwencjonalną energię pierwotną i finalną oraz dla zróżnicowania źródeł energii. Ma to również znaczenie dla ochrony środowiska - zmniejszy się emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Dlatego też, w ramach tego celu, wspierane będą rozwiązania prowadzące do budowy i modernizacji sieci zapewniających przyłączenie jednostek wytwarzających energię ze źródeł odnawialnych, takich jak energia słoneczna, wiatrowa oraz biomasa. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego definiuje cel 2 jako: polepszenie efektywności energetycznej oraz redukcje emisji CO₂. Zmiany w tym zakresie powinny być priorytetowe i realizowane przez sektor nie tylko publiczny, ale i biznesowy oraz społeczeństwo. Przedsięwzięcia mające na celu poprawę efektywności energetycznej to ekonomiczne działania zmniejszające zużycie energii, prowadzące do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Wdrażanie ograniczeń zużycia energii przełoży się na zmniejszenie kosztów energii, co będzie miało bezpośredni wpływ na ograniczenie się zjawiska „ubóstwa energetycznego”. Zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną równocześnie prowadzi do zwiększenia potencjału sektora nowoczesnych technologii, zmniejszenie kosztów przedsiębiorstw sprzężonych z zakupem energii doprowadzi do utrzymania konkurencyjności na rynku i dalszy jego rozwój.

W ramach tego celu planowane są następujące działania:

- Całościowa modernizacja i odnowa budynków, co wspiera efektywność energetyczną małych i średnich przedsiębiorstw
- Budowa lub rozbudowa ośrodków wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji
- Wspieranie strategii niskoemisyjnych połączonych z ograniczeniem uciążliwości transportu w mieście
- Zainicjowanie działań naprawczych, zapobiegających pogarszaniu się stanu powietrza jest konieczne

Podstawowe znaczenie mają przedsięwzięcia zmniejszające emisję CO₂ i innych gazów takie jak: ograniczenie uciążliwości ruchu drogowego, wzrost udziału ekologicznych środków transportu oraz zmniejszenie źródeł niskiej emisji. Główne zadania tego celu to:

- Wspomaganie proekologicznego transportu miejskiego
- Wykonywanie zintegrowanych niskoemisyjnych strategii i planów działań dla zrównoważenia energetycznego dla regionów miejskich, w tym systemów oświetleniowych
- Zmniejszenie niskiej emisji z palenisk i kotłowni indywidualnych, prowadzących do poprawy jakości powietrza.

Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku

Uchwalona została przez Sejmik Województwa Mazowieckiego 31 stycznia 2001 roku – aktualizacja z maja 2006 roku. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przyjęto następujący cel: ochrona i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego dla zapewnienia trwałego i zrównoważonego rozwoju.

2.4 Poziom lokalny

Program ochrony powietrza dla strefy powiat makowski

Uchwałą Nr 170/09 z dnia 12 października 2009 roku Sejmik Województwa Mazowieckiego określił program ochrony powietrza dla strefy powiat makowski.

Program ochrony powietrza dla strefy powiat makowski, zwany dalej „Programem”, określa się w celu osiągnięcia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10. Program powstał ze względu na stwierdzone przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10.

Podstawowe kierunki działań zmierzających do przywracania poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10:

1. W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno - bytowej i technologicznej):
 - a) rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą,
 - b) zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej
 - c) zmniejszanie zapotrzebowania na energię ciepłą poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
 - d) ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
 - e) zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu zawieszonego PM10;
2. W zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej):
 - a) budowa obwodnic drogowych miast powiatu makowskiego, kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem tych miast lub ich części centralnych,
 - b) tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
 - c) rozwój systemu transportu publicznego,
 - d) tworzenie systemu ścieżek rowerowych,
 - e) tworzenie systemu płatnego parkowania w centrach miast powiatu makowskiego,
 - f) wprowadzenie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
 - g) intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic,
 - h) wprowadzenie ograniczeń prędkości na drogach o pyłącej nawierzchni,
 - i) stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii gwarantujących ograniczenie emisji pyłu podczas eksploatacji;
3. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – energetyczne spalanie paliw:

- a) ograniczenie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
 - b) zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu,
 - c) stosowanie technik gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
 - d) stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,
 - e) stosowanie oprócz spalania paliw odnawialnych źródeł energii,
 - f) zmniejszenie strat przesyłu energii,
 - g) likwidacja źródeł emisji;
4. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – źródła technologiczne:
- a) stosowanie efektywnych technik odpylania gazów odlotowych,
 - b) zmiana technologii produkcji, w tym likwidacja źródeł o znaczącej emisji pyłu,
 - c) zmiana profilu produkcji wpływająca na ograniczenie emisji pyłu;
5. W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy:
- a) kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości,
 - b) prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania odpadów (śmieci) połączonych z ustanawianiem mandatów za spalanie odpadów (śmieci), nakładanych przez policję lub straż miejską na terenie miasta,
 - c) uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z użytkowania scentralizowanej sieci cieplnej, termomodernizacji i innych działań związanych z ograniczeniem emisji niskiej,
 - d) promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła,
 - e) wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towaru i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza;
6. W zakresie planowania przestrzennego:
- a) uwzględnianie w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w planach zagospodarowania przestrzennego sposobów zabudowy i zagospodarowania terenu umożliwiających ograniczenie emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez działania polegające na:
 - likwidacji zabudowy nie posiadającej wartości kulturowej i nie spełniającej wymogów bezpieczeństwa ludzi,
 - zmianie dotychczasowego sposobu przeznaczenia gruntów po zlikwidowanej zabudowie na tereny zielone, pasáže, place,
 - poszerzanie i budowy nowych dróg oraz inne formy niekubaturowego wykorzystania przestrzeni, - włączaniu systemów grzewczych budynków do scentralizowanych systemów ciepłowniczych,
 - w przypadku braku możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej – ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z preferencją dla następujących czynników grzewczych: gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy lekki, energia elektryczna, energia odnawialna, - stosowaniu w lokalnych kotłowniach węglowych, do czasu ich zastąpienia przez system scentralizowany lub modernizacji z

wykorzystaniem nowoczesnych kotłów niskoemisyjnych, wyłącznie paliw o niskiej zawartości siarki i popiołu,

- b) wprowadzenie w planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących lokalizacji zakładów przemysłowych wprowadzających pył do powietrza na terenach oddalonych od zabudowy mieszkaniowej i terenów cennych kulturowo bądź przyrodniczo.

Plan rozwoju lokalnego dla miasta Makowa Mazowieckiego na lata 2015-2022

Plan został przyjęty uchwałą nr VII/54/2015 Rady Miejskiej w Makowie Mazowieckim z dnia 27 maja 2015 r.

Przyjęcie planu umożliwiło podjęcie skutecznych działań mających na ubieganie się o środki zewnętrzne niezbędne dla dalszego rozwoju miasta, tworzenia nowych walorów użytkowych miasta, kreowania korzystnych warunków dla funkcjonowania lokalnej gospodarki oraz zaadoptowania środowiska sprzyjającego zachowaniu ładu przestrzennego oraz ekologicznego. Poszczególne zadania są podejmowane przez samorząd miasta w celu realizacji głównej misji strategicznej miasta, a także inicjalizacji i wykonania pozostałych zamierzeń oraz planów zawartych we wszystkich dokumentach planistycznych zarówno koncepcyjnych jak również wykonawczych.

Celem nadrzędnym dokumentu jest dokładne zaplanowanie zadania dotyczącego poprawy warunków życia mieszkańców oraz szeroko rozumianego rozwoju lokalnego, w oparciu o dostępne dane, a tym samym powstanie silnej podstawy niezbędnej w kontekście udziału gminy w postępowaniu o uzyskanie środków zewnętrznych umożliwiających realizację zakładanych priorytetów.

Program ochrony środowiska Makowa Mazowieckiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2018 roku.

Program został przyjęty uchwałą nr XXIII/142/2012 Rady Miejskiej w Makowie Mazowieckim z dnia 4 października 2012 r. W dokumencie został wyznaczony cel średniookresowy: poprawa jakości powietrza oraz dwa kierunki działań: ograniczenie emisji powierzchniowej, punktowej i ograniczenie emisji liniowej.

Ograniczenie emisji powierzchniowej i punktowej będzie obejmowało działania:

- rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą,
- ograniczenie emisji CO₂ i PM10 poprzez zmianę paliwa oraz likwidację źródeł niskiej emisji,
- termomodernizację budynków,
- wprowadzanie przepisów lokalnych poprzez odpowiednie zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego dotyczących sposobu ogrzewania budynków, lokalizacji zakładów przemysłowych oraz wykazanie terenów cennych przyrodniczo i kulturowo,
- wdrażanie nowoczesnych technologii przyjaznych środowisku (BAT).

Ograniczenie emisji liniowej będzie obejmowało działania:

- modernizacja istniejącej infrastruktury drogowej,
- stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii gwarantujących ograniczenie emisji pyłu podczas eksploatacji,
- budowa obwodnic drogowych miasta,
- budowa ścieżek rowerowych,
- wprowadzanie ograniczeń prędkości na drogach o pyłacej nawierzchni,
- intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic.

3 CHARAKTERYSTYKA MIASTA

3.1 Położenie i uwarunkowania

Miasto Maków Mazowiecki położone jest w powiecie makowskim, w północno-wschodniej części Polski i północnej części województwa mazowieckiego. Zajmuje powierzchnię 1 028 ha (10 km²). Jest miastem powiatowym. Stanowi ważny węzeł komunikacyjny w którym przecinają się dwie drogi krajowe tj.: Łęczyca – Ostrów Mazowiecka i Warszawa – Pułtusk-Przasnysz- Szczytno prowadząca z Warszawy na Pojezierze Mazurskie.



Rysunek 1 Mapa miasta Maków Mazowiecki

Źródło: www.google.pl/maps

Miasto wchodzi w skład makroregionu Niziny Północno – Mazowieckiej i jest w granicach mezoregionu Wysoczyzny Ciechanowskiego (J. Kondracki 1994).

3.2 Użytkowanie gruntów

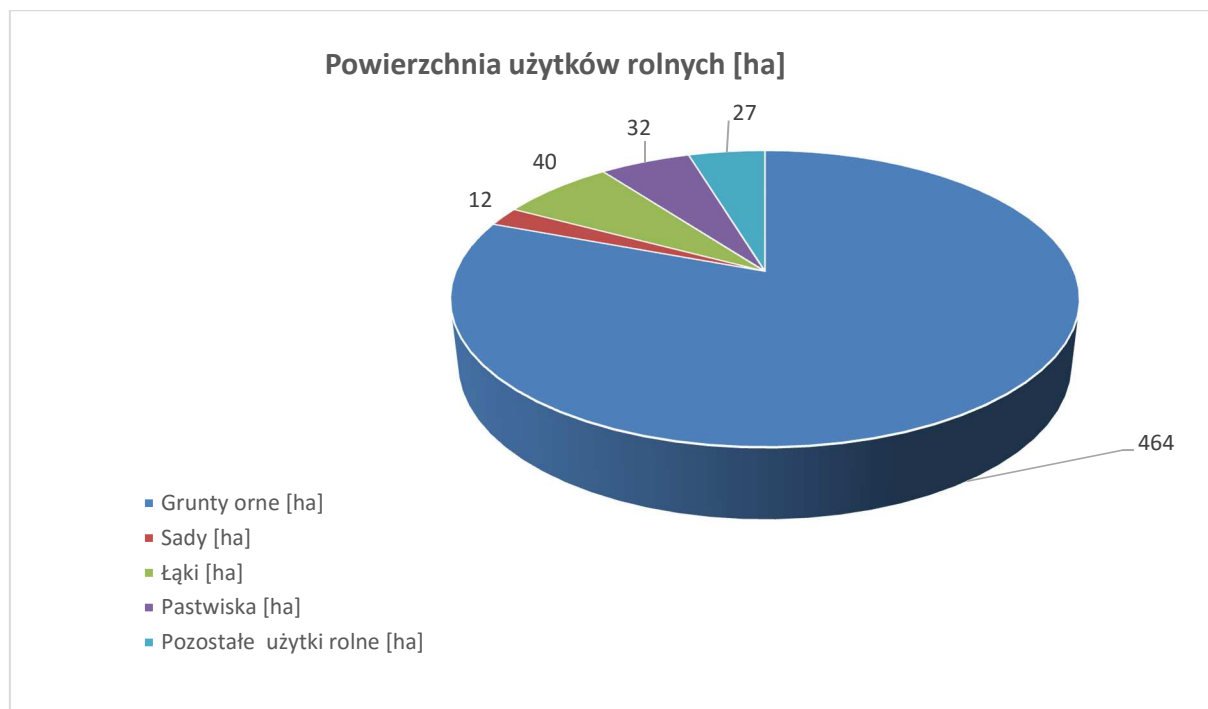
Najczęstszymi formami użytkowania terenu na terenie miasta Maków Mazowiecki są: użytki rolne, których największą część stanowią grunty pod zasiewami.

Tabela 1 Zestawienie zbiorcze danych dotyczących użytkowania gruntów w mieście Maków Mazowiecki.

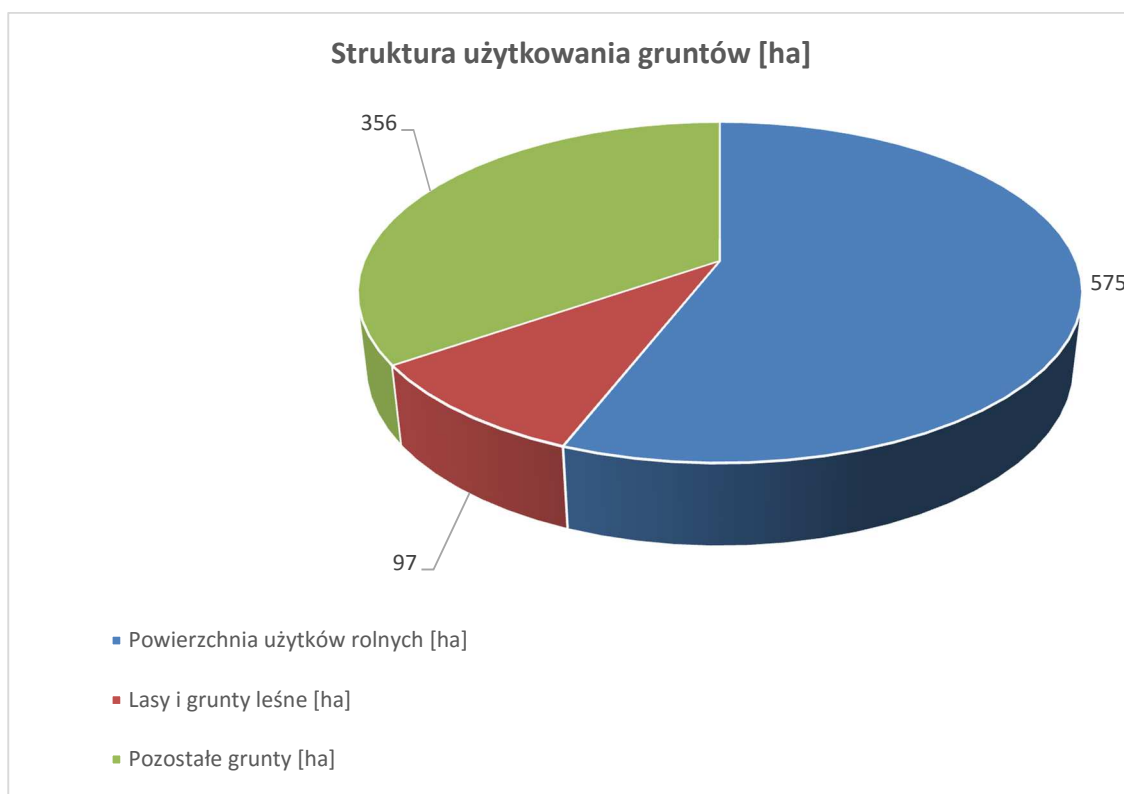
Grunty ogółem [ha]	Powierzchnia użytków rolnych [ha]	Grunty orne [ha]	Sady [ha]	Łąki [ha]	Pastwiska [ha]	Pozostałe użytki rolne [ha]	Lasy i grunty leśne [ha]	Pozostałe grunty [ha]
1 028	575	464	12	40	32	27	97	356

Źródło: www.stat.gov.pl – ostatnie dane za 2014r.

Strukturę użytkowania gruntów w mieście Maków Mazowiecki przedstawia poniższy wykres. Użytki rolne (w skład których wchodzi: grunty orne, sady, łąki i pastwiska) zajmują w gminie obszar 575 ha, lasy i grunty leśne zajmują powierzchnię 97 ha, natomiast 356 ha to pozostałe grunty i nieużytki.



Wykres 1 Powierzchnia użytków rolnych w mieście Maków Mazowiecki [ha]



Wykres 2 Struktura użytkowania gruntów w mieście Maków Mazowiecki [ha]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl – ostatnie dane za 2014r

3.3 Warunki glebowe

W granicach miasta Maków Mazowiecki występują gleby:

- w dolinie rzeki Orzyc występują gleby hydrogeniczne III i IV klasy; pastwiska lub łąki pod użytkami zielonymi o średnicy wartości dla produkcji pasz; w dolinie występują również namuły organiczne drobne i średnie z domieszką humusu; z wkładkami pyłów bądź żwirów o zmiennej miąższości; charakteryzują się one dość korzystnymi warunkami wodnymi i znaczną zasobnością w składniki organiczne;
- w zachodniej części miasta występują gleby bardzo korzystane dla produkcji rolnej wymieszane z obszarami gleb średnio korzystnych dla produkcji rolnej, przeważają gleby kompleksu 5 z udziałem gleb kompleksu 3 i 4 (klas II, III, IV), które można wykorzystać do upraw warzyw i owoców.

3.4 Ukształtowanie powierzchni i geomorfologia

3.4.1 Morfologia terenu

Miasto Maków Mazowiecki wchodzi w skład makroregionu Niziny Północno - Mazowieckiej. Wg regionizacji fizyczno – geograficznej J. Kondrackiego, obszar miasta znajduje się w granicach mezoregionu Wysoczyzny Ciechanowskiej. Rzeźba powierzchni miasta związana jest z akumulacyjną działalnością lądolodu najmłodszych stadiów zlodowacenia środkowo -

polskiego; stadia Wkry i Mławy. W granicach miasta znajdują się następujące formy morfologiczne:

1. formy pochodzenia glacialnego:
 - utworzone wskutek budującej działalności lodowca i wód lodowcowych, od strony północno - zachodniej miasta układa się zdenudowana wysoczyzna moreny dennej, w przewadze płaska, wyniesiona ok. 95-125 m n.p.m., o spadkach poniżej 5%.
2. formy pochodzenia fluwialno-denudacyjnego i powytopiskowego:
 - utworzone wskutek budującej działalności rzek i procesów denudacyjnych.; jest to poziom denudacyjno-erozyjny wyniesiony ok. 95-110 m n.p.m., o powierzchni płaskiej i spadkach poniżej 5%
3. formy pochodzenia fluwialnego:
 - utworzone wskutek budującej działalności rzek; jest to taras zalewowy rzeki Orzyc wyniesiony ok. 80 - 110 m n.p.m., o powierzchni płaskiej, wyniesionej 1 - 2,5 m ponad poziom wody w rzece,
 - utworzone wskutek niszczącej działalności rzek; są to krawędzie tarasów koryta rzeki Orzyc; występują one: - we wschodniej części miasta, po lewej stronie rzeki, powyżej drogi do Ostrołęki, - po lewej stronie rzeki, w południowo-wschodniej części miasta; po obu stronach dolinki ciek w wodnego, wypływającego z rejonu Bazaru do rzeki Orzyc wytworzył się wąwóz przy krawędziowy; taras zalewowy rzeki Orzyc stanowi oś układu rzeźby terenu miasta a inne formy morfologiczne układają się równolegle, w przebiegu południkowym w następującej kolejności:
 - poziom erozyjno– denudacyjny,
 - obszar zdenudowanej wysoczyzny moreny dennej.

Symetryczny układ form morfologicznych rozdzielony jest po stronie wschodniej doliną bezimiennego ciek z rejonu Bazaru a w południowej części, poniżej granicy miasta, równoległy układ przecina ciek wypływający z terenu gminy Karniewo. Wg badań geologiczno-gruntowych wykonanych od powierzchni terenu do głębokości 4,5 m stwierdza się występowanie w podłożu gliny a w dolinie Orzyca – piasków i mułków. Na obszarze położonym pomiędzy ul. Przasnyską i rz. Orzyc występują piaski wodnolodowcowe o różnej miąższości i uziarnieniu. Również, na terenie znajdującym się w kierunku południowym od drogi do Ciechanowa, na obrzeżach miasta, występują piaski. Na lewobrzeżnej części miasta występują gliny piaszczyste o zmiennej miąższości w przedziale od 1 - 4,5 m.

3.4.2 Budowa geologiczna

Teren miasta Makowa Mazowieckiego znajduje się w północnej części geologicznej formy strukturalnej zwanej Niecką Mazowiecką. Jej podłoże stanowią utwory górnokredowe tworzące tektoniczne zagłębienia wypełnione utworami trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi. Na podstawie rozpoznania geologicznego, przyjmuje się, że w omawianym rejonie ich strop obniża się w kierunku południowo – wschodnim osiągając rzędne np. w Pułtusku 188,5 m ppm. W rejonie Makowa Mazowieckiego utwory trzeciorzędowe nie były przewiercone: w Konarzewie do głębokości 250 m, w Karniewie do 213 m i w Krasnem do 135 m.

Miocen wykształcony jest w postaci iłów, mułków, mułków piaszczystych, wkładek węgla brunatnego oraz piasków drobno i średnioziarnistych. Strop utworów miocenu stwierdzono w okolicy na następujących głębokościach: Krasne - 72 m ppm, Krasne - 14 m npm, Karniewo - 61 m ppm.

Pliocen wykształcony jest głównie w postaci iłów pylastych pstrych i mułków. Badania geologiczne wykazały, że w kierunku zachodnim od Makowa Mazowieckiego, następuje znaczne podniesienie stropu pliocenu, od poniżej - 50,26 m ppm w zachodniej części miasta do -55,5 m ppm w Jaciążku, + 40,5 m npm w Karniewie i +49,0 m npm w Konarzewie oraz znaczne wypiętrzenie do rzędnej +95 m nprn w rejonie Krasne - Krasnosielc.

Czwartorzęd na terenie Makowa Mazowieckiego reprezentowany jest głównie przez pleistocen. Jego miąższość przekracza 157 m w miejscu miejskiego ujęcia wody. Najstarszymi utworami są tu uły i ły zastoiskowe, nad nimi występują gliny zwałowe. Nad glinami zlodowacenia najstarszego w większości głębszych otworów na terenie miasta Makowa Mazowieckiego zalega seria piaszczysta i piaszczysto - żwirowa, podścielona i zakończona serią pylastą. Jej ogólna miąższość przekracza 40 m. Nad tą serią występuje warstwa gliny zwałowej o zmiennej miąższości od 1,2 do 13,5 m. W stropie powyższych glin, stwierdza się występowanie pstrych iłów i mułków plioceńsko - miocieńskich. W następnej kolejności, na ogół występują warstwy piasków pylastych i piasków pylastych z przewarstwieniami mułków o charakterze kurzawkowym i miąższości 3,8-9,0 m. Nad tymi utworami występują dwa pakiety glin zwałowych. Dolny pakiet glin zwałowych, o miąższości dochodzącej do 20 m jest zniszczony, niekiedy całkowicie, a jego miejsce zajmują utwory żwirowo - otoczkowe i piaszczyste o charakterze między-morenowym. W kierunku wschodnim i znacznie dalej w kierunku zachodnim, utwory między-morenowe wklonowują się i gliny dolne łączą się bezpośrednio z glinami górnymi. Miąższość utworów między-morenowych wynosi od 3,5 - 15,3 m. jako utwory najmłodsze występują żwiry i otoczki oraz piaski wodnolodowcowe, osiągające miąższość do 7,0 m.

3.5 Warunki klimatyczne

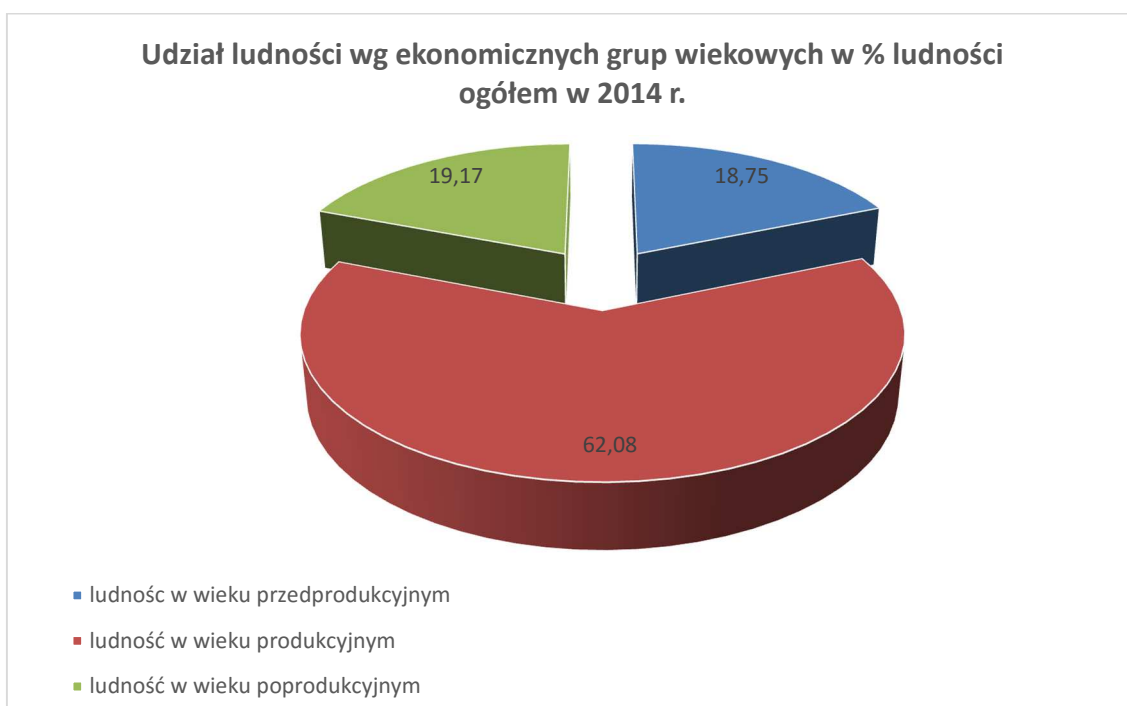
Według podziału R. Gumińskiego, Maków Mazowiecki znajduje się w obszarze wschodniej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Charakteryzuje się ona m.in. dużymi amplitudami temperatur pomiędzy średnimi miesięcznymi styczniu i lipca, wczesnym występowaniem długiej zimy, która trwa ok. 90-100 dni. Okres wegetacyjny trwa ok. 200-210 dni, okres bezprzymrozkowy ok. 160 dni. Średnie roczne opady kształtują się na poziomie 500 do 550 mm. Miasto leży w pasie niewielkiej częstotliwości występowania opadów gradowych. Obserwuje się przewagę wiatrów zachodnich i północno zachodnich (ok 33%). Liczba dni pogodnych jest mniejsza od średniej w kraju i wynosi ok. 50

W dolinie rzeki Orzyc występują niekorzystne warunki topoklimatyczne. występuje tu większe prawdopodobieństwo występowania przygruntowych przymrozków, często zalegają tu mgły.

3.6 Sytuacja demograficzna

W mieście Maków Mazowiecki wg GUS na dzień 31 XII 2014 było zameldowanych 10 077 osób w tym 4 773 mężczyzn oraz 5 304 kobiet.

Ludność w wieku przedprodukcyjnym stanowi 18,75 % ogółu ludności miasta Maków Mazowiecki. Ludność w wieku produkcyjnym stanowi 62,08 % ogółu ludności miasta. W wieku poprodukcyjnym znajduje się 19,17 % ludności miasta. Graficznym obrazem tej sytuacji jest poniższy wykres.



Wykres 3 Ludność wg ekonomicznych grup wiekowych w 2014 r. w mieście Maków Mazowiecki.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

3.7 Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

3.7.1 Sytuacja mieszkaniowa

Zasoby mieszkaniowe Makowa Mazowieckiego w 2014 r. wynosiły łącznie 3 657 mieszkań. Dane o zasobach mieszkaniowych przedstawione zostały w poniższej tabeli dotyczą budynków spółdzielni mieszkaniowych, zakładów pracy, komunalnych i prywatnych.

Tabela 2 Zasoby mieszkaniowe zamieszkane

Wyszczególnienie	Mieszkania	Izby	Powierzchnia użytkowa mieszkań w m ²	Przeciętna	
				Powierzchnia użytkowa w m ²	
				1 mieszkania	na 1 osobę
Maków Mazowiecki	3 657	14 170	255 387	69,8	25,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Według danych statystycznych liczba mieszkań na 1000 mieszkańców Makowa Mazowieckiego wynosi 362,9 mieszkań.

3.7.2 Działalność gospodarcza

Sektor gospodarki w mieście Maków Mazowiecki składa się z działów: rolnictwo, handel, przemysł i usługi.

Pomioty gospodarcze wg form własności

Pod koniec roku 2014 gospodarkę miasta stanowiło 1 163 podmioty zarejestrowane w rejestrze REGON. Zdecydowana większość przedsiębiorstw – 1 111 należała do sektora prywatnego gospodarki, w sektorze publicznym działało 52 podmioty. Własność prywatną najliczniej reprezentowały osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą – 919 podmiotów.

Tabela 3 Jednostki zarejestrowane w systemie REGON wg form własności w roku 2014

Wyszczególnienie	Ogółem	Sektor własności		
		publiczny	prywatny	
			razem	osoby prowadzące działalność gospodarczą
Maków Mazowiecki	1 163	52	1 111	919

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Podmioty gospodarki narodowej według sekcji EKD

Analiza danych z 2014 r. pokazuje, że w zakresie struktury podmiotów gospodarczych na terenie Makowa Mazowieckiego w przekrojach działowych występował:

- niższy łączny udział sekcji: działalność produkcyjna, transport i budownictwo,
- udział pozostałych sekcji nie odbiega od analogicznych udziałów w gminach miejskich województwa.

Tabela 4 Podmioty wg grup rodzajów działalności PKD 2007

Wyszczególnienie	Ogółem	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	Przemysł i budownictwo	Pozostała działalność
Miasto Maków Mazowiecki	1 163	8	248	907

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

3.7.3 Zatrudnienie i bezrobocie

Sytuacja na lokalnym rynku pracy jest jednym z głównych problemów gospodarki miasta. Ilość bezrobotnych w mieście w 2014 r. sięgała 974 osoby.

Struktura zatrudnienia w 2014 r. odbiegała od średnich w gminach miejskich województwa.

Tabela 5 Charakterystyka zarejestrowanych bezrobotnych na terenie miasta Maków Mazowiecki

Bezrobotni zarejestrowani wg płci			Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym wg płci [%]			Pracujący według innego podziału niż PKD			Pracujący na 1000 ludności
ogółem	mężczyźni	kobiety	ogółem	mężczyźni	kobiety	ogółem	mężczyźni	kobiety	
974	556	418	15,6	17,1	13,9	2 586	1 073	1 513	257

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Bezrobocie na terenie miasta w badanym okresie osiągało nieco większe rozmiary niż przeciętnie w województwie mazowieckim. Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Makowie Mazowieckim wynosił 15,6 %.

4 STAN ŚRODOWISKA OBSZARU OTOCZENIA PROJEKTU

4.1 Zasoby wodne

4.1.1 Wody podziemne

Na terenie miasta Maków Mazowiecki i wokół terenów miasta jak również na całym obszarze położonym w północno-wschodniej części województwa mazowieckiego zasoby wód podziemnych są mniejsze od pozostałej części województwa i kształtują się w przedziale 50-100 m³ na dobę i nie należą do obszarów najbardziej narażonych na zanieczyszczenia tych wód.

Wody podziemne w mieście ujmowane są z utworów czwartorzędowych plejstoceniowych i można wydzielić cztery poziomy wodonośne.

Pierwszy poziom charakteryzuje się swobodnym lub lekkim, napięciem zwierciadła wody. Występujące wody znajdują się w piaskach różnoziarnistych, drobnoziarnistych, niekiedy w żwirach z otoczkami na pospółki. Z poziomu tego, ze względu na jego niewielką miąższość i łatwość zanieczyszczenia wydobywa się woda poprzez studnie kopane.

Drugi poziom o lepszej miąższości i napiętości zwierciadła wody wykształcony jest w postaci piasków drobnoziarnistych w spągu ze żwirami i otoczkami a niekiedy bruku morenowego.

Trzeci poziom ze względu na jego głębokość charakteryzuje się większym napięciem zwierciadła wody i większą miąższością i na terenie miasta nie jest ujmowany ze względu na jego niekorzystne wykształcenie.

Poziom czwarty oddzielony jest od poziomu trzeciego glinami zwałowymi często łączy się z poziomem trzecim ze względu na znaczne jego zniszczenie. Tworzony jest wtedy jeden system wodonośny. Na terenie miasta jest on rozległy i najczęściej ujmowany ze względu na głębokość zwierciadła wody.

Zasilanie tych wód odbywa się z kierunku zachodniego.

Na terenie miasta funkcjonują 3 ujęcia wody, z których czerpana jest woda na potrzeby miasta:

- ul. Przemysłowa – 5 studni o wydajności od 60-100 m³/h, o głębokości od 90-100 m i leju depresyjnego $S = 4,5 - 4,9$ m, pojemność czynna zbiornika wyrównawczego 1 046 m³,
- ul. Leśna (osiedle Grzanka) – 2 studnie o wydajności po 30 m³, głębokości 90 m i $S = 4,8 - 4,9$ m,
- ul. Mazowiecka – 2 studnie o wydajności po 30 m³, głębokości 60 m i $S = 4,8$ m.

W roku 2014 w ramach monitoringu jakości śródlądowych wód podziemnych, w województwie mazowieckim realizowane były zadania:

- badania w monitoringu operacyjnym przez Państwowy Instytut Geologiczny (PIG),
- badania w monitoringu operacyjnym w zagrożonych częściach wód przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ).

W 2014 roku PIG w Warszawie, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, wykonał badania wód podziemnych w 21 punktach województwa.

Badano wody w punktach zlokalizowanych w granicach 9 jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu, w tym w jednej uznanej za wrażliwą na zanieczyszczenie związkami azotu pochodzenia rolniczego.

PIG pobrał próby i wykonał oznaczenia 43 normowanych wskaźników fizykochemicznych, w tym dla 15 wskaźników, dla których niedopuszczalne jest przekroczenie wartości granicznych tj.: azotany, azotyny, antymon, arsen, bor, chrom, fluorki, cyjanki, glin, kadm, nikiel, ołów, rtęć, selen i srebro. Ponadto dokonał analizy zawartości 55 substancji organicznych w 7 wytypowanych punktach województwa m.in. na terenie miasta Maków Mazowiecki. Wykonane badania wykazały brak substancji organicznych w wodach podziemnych badanych ujęć.

Na terenie miasta Maków Mazowiecki wyznaczono jeden punkt pomiarowy o nr otworu 1687 objęty monitoringiem PIG o określonym poziomie wodonośnym czwartorzędowym.

Tabela 6 Zawartość substancji organicznych w badanych ujęciach.

Nr otworu	JCWPd	Miejscowość	Powiat	Klasa jakości
1687	50	Maków Mazowiecki	makowski	I

Źródło: Monitoring jakości wód podziemnych w województwie mazowieckim w 2014 r. – WIOŚ 2015 r.

Tabela 7 Ocena jakości wód podziemnych w 2014 r. na terenie miasta

Nr otworu	PUWG 1992 X	PUWG 1992 Y	Miejscowość	Powiat	stratygrafia	Charakter punktu	Głębokość do stropu warstwy	JCWPd	Klasa wód
1687	640895,9	558438,1	Maków Mazowiecki	makowski	Q	N	34	50	II

Źródło: Monitoring jakości wód podziemnych w województwie mazowieckim w 2014 r. – WIOŚ 2015 r.

4.1.2 Wody powierzchniowe

Teren miasta nie należy do obszarów z deficytem wód powierzchniowych. Wody powierzchniowe w granicach miasta stanowią: rzeka Orzyc z niewielkimi dopływami i zbiornik wodny. Orzyc jest jednym z prawobrzeżnych dopływów Narwi III rzędu, przepływającym przez Maków Mazowiecki na kierunku N – S, jest osią hydrograficzną obszaru opracowania i miasta. Wyptywa na wysokości około 155 m n.p.m. z Wzniesień Mławskich – zdenudowanych moren czołowych stadiału mławskiego, zlodowacenia warciańskiego. Obszar zlewni rzeki, zajmują w 70% mokradła lub łąki na torfach, częściowo zmeliorowane. W swym górnym biegu kieruje się na północny wschód, by zatoczywszy szeroki łuk w rejonie Janowa, wpłynąć na Równinę Kurpiowską zmieniając kierunek na południowo-wschodni. Na tym odcinku, rzeka płynie południowo – zachodnią krawędzią wielkiego sandru mazurskiego, zwanego także sandrem Orzyca – tworzą akumulacji wodno– lodowcowej fazy leszczyńskiej, zlodowacenia północno - polskiego. W swym środkowym biegu, rzeka zmienia kierunek na południowy, wpływając na terenach gminy Krasnosielc – w obszar Wysoczyzny Ciechanowskiej, którą w poprzek przecina. Na tym odcinku, rzeka przyjmuje w km 29,1 swego biegu, swój największy, prawobrzeżny

dopływ – Węgieńkę, wypływającą w okolicach Rzęgnowa. Odcinek zlewni od ujścia Węgieńki do Makowa Mazowieckiego zbudowany jest z glin morenowych. Dno doliny osiąga szerokość 300 – 400 m, a koryto silnie meandruje, tworząc liczne starorzecza. W dnie dolnego odcinka rzeki, od Makowa Mazowieckiego do Szelkowa, zalegają mady i piaski rzeczne. W zboczach doliny występują ropy warwowe. Odcinek ujściowy przebiega przez szeroką dolinę Narwi. Orzyc uchodzi do Narwi w 45,2 km jej biegu, na wysokości około 81 m n.p.m. w rejonie wsi Kalinowo. Długość rzeki wynosi 145,9 km, a powierzchnia zlewni – 2 134,15 km². Narew poniżej km 248 + 500 oraz Orzyc poniżej km 52+000, zostały zaliczone do śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną, istotnych dla kształtowania zasobów wodnych i ochrony przeciwpowodziowej.

Wody stojące Makowa Mazowieckiego, to wybudowany w 1977 roku, dla celów rekreacyjnych i sportowych zbiornik wodny, położony na lewym brzegu Orzyca zwany Zalewem Makowskim. Powierzchnia zbiornika wynosi 17 ha, szerokość – 200 m, długość – 800 m, średnia głębokość – 1,8 m a pojemność – 360 tys. m³. Pełni funkcje turystyczne oraz wykorzystywany jest m.in. do uprawiania sportów wędkarskich. Do wód stojących miasta można także zaliczyć starorzecza - położone na północ od dworca PKS, mimo że jest ono połączone z czynnym korytem rzeki oraz niewielkie – oddalone o około 200 m na północ od oczyszczalni ścieków.

W granicach miasta rzeka Orzyc odbiera trzy bezimienne dopływy (IV rzędu):

- Dopływ spod Zakrzewa – prawobrzeżny o długości 7,01 km i powierzchni zlewni 15,51 km², wypływający na wysokości około 116 m n.p.m., uchodzi do Orzyca w km 21,65 jego biegu, na wysokości wschodniego przedłużenia osi ulicy Cmentarnej,
- Dopływ spod Chrzanowa – prawobrzeżny o długości około 4,75 km, wypływający na wysokości około 112 m n.p.m., uchodzi do Orzyca na wysokości około 91 m n.p.m., w bezpośrednim – południowym sąsiedztwie miejskiej oczyszczalni ścieków,
- Dopływ z Makowicy – lewobrzeżny o długości 6,79 km i powierzchni zlewni 17,89 km², wypływający na wysokości około 102 m n.p.m., zasila dwa zbiorniki wodne w dzielnicy Bazar, po czym wypływając z niższego z nich, odchyła się na południe i opływa od strony wschodniej Park Saperą, uchodzi do meandru Orzyca w 23,11 km jego biegu, na wysokości około 92 m n.p.m., w punkcie położonym na południe od obwałowania terenu Parku.

Ocena jakości jednolitych części wód w roku 2014 została wykonana na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2014 poz. 1 482) oraz wytycznych GIOŚ.

WIOŚ w 2014 r. wykonywał na terenie województwa mazowieckiego badania w 5 punktach pomiarowo-kontrolnych (ppk) objętych monitoringiem diagnostycznym i operacyjnym z częstotliwością 12/rok, w 58 ppk objętych monitoringiem operacyjnym z częstotliwością 8-12/rok. W 42 ppk prowadzono monitoring wód zagrożonych eutrofizacją ze źródeł komunalnych, z częstotliwością 12/rok oraz w 20 ppk, z taką samą częstotliwością prowadzono monitoring wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych. Ponadto w 3 ppk był prowadzony monitoring badawczy tzw. Intensywnego monitorowania.

W 3 ppk prowadzono badania wód wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia.

Rzeka Orzyc badana była w 2014 r. w 2 ppk. Pierwszy w m. Małowidz, drugi w Szelkowie.

Tabela 8Ocena stanu jcw rzecznych w 2014 r.

Nazwa ocenianej jcw	Kod ocenianej jcw	Kod reprezentatywnego ppk	Nazwa reprezentatywnego ppk	Typ abiotyczny	Klasa elementów biologicznych	Klasa elementów hydromorfologicznych
Orzyc od Ulatówki do ujścia z Węgierką od dopł. z Dzielin	PLRW200019265899	PL01S0701_1206	Orzyc - Szelków	19	III	I

Źródło: Monitoring rzek w województwie mazowieckim w 2014 r. – WIOŚ 2015 r.

OBJAŚNIENIA:

Klasa elementów biologicznych			
stan ekologiczny		potencjał ekologiczny (jcw sztuczne)	potencjał ekologiczny (jcw silnie zmienione)
I	stan bdb / potencjał maks.	I	I
II	stan db / potencjał db	II	II
III	stan / potencjał umiarkowany	III	III
IV	stan / potencjał słaby	IV	IV
V	stan / potencjał zły	V	V
Klasa elementów hydromorfologicznych			
stan ekologiczny		potencjał ekologiczny (jcw sztuczne)	potencjał ekologiczny (jcw silnie zmienione)
I	stan bdb / potencjał maks.	I	I
II	stan db / potencjał db	II	II
Klasa elementów fizykochemicznych (3.1-3.6)			
stan ekologiczny		potencjał ekologiczny (jcw sztuczne)	potencjał ekologiczny (jcw silnie zmienione)
I	stan bdb / potencjał maks.	I	I
II	stan db / potencjał db	II	II
PSD	poniżej stanu / potencjału dobrego	PPD	PPD

Stan ekologiczny JCWP klasyfikuje się poprzez nadanie jej jednej z pięciu klas jakości, przy czym klasa pierwsza oznacza bardzo dobry stan ekologiczny, klasa druga – dobry stan ekologiczny, zaś klasy trzecia, czwarta i piąta odpowiednio – stan ekologiczny umiarkowany, słaby i zły.

Podstawę oceny stanu/potencjału ekologicznego stanowią elementy biologiczne: fitoplankton, fitobentos, makrofity, makro-bezkręgowce bentosowe, ichtiofauna. Rolę wspierającą elementy biologiczne spełniają wskaźniki fizykochemiczne. Bardzo dobry bądź dobry stan ekologiczny powinien być potwierdzony klasyfikacją elementów fizykochemicznych. W ocenie uwzględniane są wskaźniki charakteryzujące:

- stan fizyczny, w tym warunki termiczne (temperatura wody),

- warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne (tlen rozpuszczony, pięciodobowe zapotrzebowanie tlenu BZT₅, chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT_{Mn}, ogólny węgiel organiczny OWO, chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT_{Cr},
- zasolenie (przewodność, substancje rozpuszczone, siarczany, chlorki, wapń, magnez i twardość ogólna),
- zakwaszenie (odczyn pH, zasadowość ogólna),
- substancje biogenne (azot amonowy, azot Kjeldahla, azot azotanowy, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny).

4.2 Walory przyrodnicze i krajobrazowe

Miasto Maków Mazowiecki leży w obrębie obszaru Zielonych Płuc Polski. Wchodzi w skład makroregionu Niziny Północno-Mazowieckiej. Na terenie miasta znajduje się 15,9 ha zieleni urządzonej.

Tabela 9 Obszary zieleni urządzonej na terenie miasta Maków Mazowiecki

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Rok 2014
1.	Pomniki przyrody	szt.	7
2.	Parki spacerowo-wypoczynkowe	ha	5,50
3.	Zieleńce	ha	1,80
4.	Zieleń uliczna	ha	0,30
5.	Tereny zieleni osiedlowej	ha	8,30

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

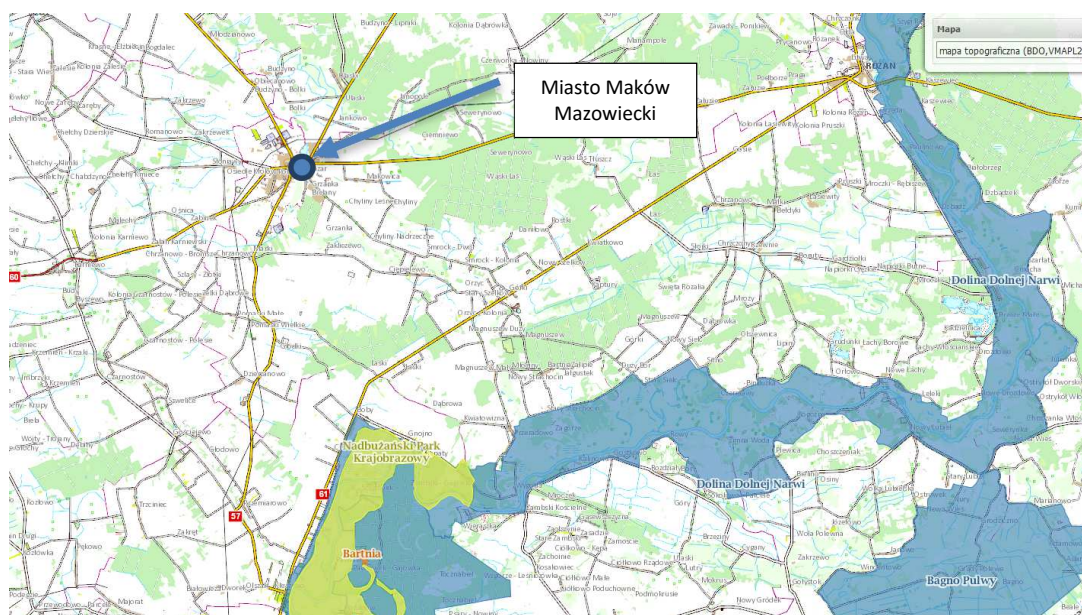
Na terenie miasta jest 78 ha lasów, które należą do Skarby Państwa oraz 19 ha, których właścicielami są osoby prywatne (fizyczne). Są to kompleksy leśne o zróżnicowanym drzewostanie. Lasy należące do Skarbu Państwa posiadają 50 letni drzewostan z przewagą drzew dębowych.

W granicach miasta nie występują obszary chronionego krajobrazu. Cennym walorem krajobrazu są pomniki przyrody. Na terenie miasta znajduje się 7 pomników przyrody.

Tabela 10 Lokalizacja miasta Maków Mazowiecki względem obszarów prawnie chronionych

Rezerwaty	
Nazwa	[km]
Bartnia	13.68
Zwierzyniec	17.38
Popławy	19.98
Wielgolas	22.40
Parki krajobrazowe	
Nazwa	[km]
Nadbużański Park Krajobrazowy	9.60
Parki narodowe	
Brak obszarów	

Obszary chronionego krajobrazu	
Nazwa	[km]
Nasielsko-Karniewski	8.85
Krośnicko-Kosmowski	23.93
Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	
Brak obszarów	
Natura 2000 Obszary specjalnej ochrony	
Nazwa	[km]
Dolina Dolnej Narwi PLB140014	9.11
Puszcza Biała PLB140007	10.69
Bagno Pulwy PLB140015	23.71
Natura 2000 Specjalne obszary ochrony	
Nazwa	[km]
Zachodnio-kurpiowskie Bory Sasankowe PLH140052	28.04
Stanowiska dokumentacyjne	
Brak obszarów	



Rysunek 2 Lokalizacja miasta Maków Mazowiecki względem obszarów Natura 2000 oraz innych form obszarów chronionych

Źródło – opracowanie własne na podstawie geoserwis.gdos.gov.pl.

4.3 Infrastruktura techniczna

4.3.1 Zaopatrzenie w wodę

Miasto zaopatrywane jest w wodę z trzech istniejących ujęć wód czwartorzędowych:

- ujęcie przy ulicy Przemysłowej (5 studni wierconych),

- ujęcie „Grzanka” przy ul. Leśnej (2 studnie wiercone),
- ujęcie przy ul. Mazowieckiej (2 studnie wiercone przy czym jedna ze studni, ze względu na zbyt małą wydajność, jest w chwili obecnej nieeksploatowana).

Ujęcie podstawowe przy ul. Przemysłowej zaopatruje w wodę obszary położone po zachodniej stronie rzeki Orzyc, w tym: część terenów znajdujących się w granicach administracyjnych miasta a także gminę Szeków oraz dwie miejscowości gminy Karniewo. Ujęcie „Grzanka” przy ul. Leśnej zaopatruje w wodę tereny położone na południowy wschód od rzeki – osiedle Grzanka. Ujęcie przy ul. Mazowieckiej zaopatruje w wodę tereny położone na północny-wschód od rzeki, zlokalizowane wzdłuż ulic Mazowieckiej i Różańskiej.

Ujęcia wód, które zaopatrują system wodociągowy miasta nie posiadają wyznaczonych stref ochrony pośredniej. Teren miasta nie wchodzi w granice żadnego z krajowych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP), ani też w granice obszarów najwyższej (ONO), lub wysokiej (OWO), ochrony tych zbiorników.

Wszystkim ujęciom towarzyszą stacje uzdatniania wody, których głównym zadaniem jest redukcja ponadnormatywnych ilości jonów manganu i żelaza w wodach czwartorzędowych oraz dezynfekcja wody. Głównym problemem wody surowej miasta docierającej do stacji uzdatniania są związki żelaza i manganu, powodujące dużą trwałość wody w zakresie 300-350 mgCaC₃/litr.

Miasto Maków Mazowiecki zwodociągowane jest w 97 %, pozostała część to mieszkańcy posiadający własne studnie kopane.

Tabela 11 Wodociągi w mieście Maków Mazowiecki w 2014 r.

Wodociągi	Jednostka miary	2014r.
długość czynnej sieci rozdzielczej	km	31,7
przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	1399
woda dostarczona gospodarstwom domowym	dam3	288,9
ludność korzystająca z sieci wodociągowej w mieście	osoba	9681
ludność korzystająca z sieci wodociągowej	osoba	9681
zużycie wody w gospodarstwach domowych ogółem na 1 mieszkańca	m3	28,6
zużycie wody w gospodarstwach domowych w miastach na 1 mieszkańca	m3	28,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

4.3.2 Gospodarka ściekowa

Maków Mazowiecki dysponuje stosunkowo dobrze rozwiniętym systemem kanalizacji sanitarnej. Z sieci kanalizacyjnej w 2014 r. korzystało 8 977 mieszkańców (90%). Pozostałe 10% mieszkańców, odprowadza ścieki albo do bezodpływowych, okresowo opróżnianych zbiorników (ich szczelność nie zawsze odpowiada wymogom technicznym i prawnym), albo posiadają na własnej posesji przydomowe oczyszczalnie ścieków, albo odprowadzają je w niedozwolony sposób do wód powierzchniowych lub ziemi.

Tabela 12 Kanalizacja w mieście Maków Mazowiecki w 2014 r.

Wodociągi	Jednostka miary	2014r.
długość czynnej sieci kanalizacyjnej	km	23,9
przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	1017
ścieki odprowadzone	dam3	386,0
ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej w mieście	osoba	8977
ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	osoba	8977

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Długość sieci kanalizacyjnej w 2014 r. wynosiła 23,9 km, co oznacza, że niewiele ustępuje długości sieci wodociągowej. Przepustowość i stan techniczny kanałów i kolektorów jest odpowiedni do przejęcia większości miejskich ścieków. Ścieki odprowadzane są grawitacyjnie oraz częściowo za pomocą głównej przepompowni ścieków tłoczonych w kierunku istniejącej miejskiej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w południowej części miasta, przy ul. Moniuszki. Oczyszczalnia jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną, z podwyższonym usuwaniem biogenów o przepustowości maksymalnej mechanicznej 5 600 m³/dobę i biologicznej 2 600 m³/dobę oraz wydajności obliczanej na 31 042 RLM.

Kanalizacja deszczowa istnieje w centrum miasta oraz na przeważającej części osiedli jedno i wielorodzinnych. Główne kanały deszczowe i sieć drobniejszych kanałów odprowadzają wody opadowe deszczowe do niżej położonych odbiorników. Głównym odbiornikiem wód powierzchniowych z terenu miasta jest rzeka Orzyc.

4.3.3 System ciepłowniczy

Zaopatrzenie miasta w ciepło realizowane jest z:

- systemu scentralizowanego wody gorącej,
- z lokalnych kotłowni i z indywidualnych źródeł ciepła wbudowanych w poszczególnych odbiorców zarówno w zabudowie jednorodzinnej jak i wielorodzinnej (piece).

System ciepłowniczy Spółki JUMA

Miejski system ciepłowniczy – ciepło systemowe od 2006 roku realizowane jest przez spółkę JUMA Sp. z o. o., której współnikami są: Miasto Maków Mazowiecki posiadające 92 % udziałów w kapitale zakładowym oraz Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa „Jubilatka” posiadająca w kapitale zakładowym 8% udziałów.

JUMA Sp. z o. o. produkuje ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. W tym celu wykorzystuje kotłownię zlokalizowaną przy ul. Kopernika 12 (wyposażenie stanowi własność spółki, natomiast budynek dzierżawiony jest od Spółdzielni „Jubilatka”). Kotłownia jest obiektem całorocznym i do produkcji ciepła wykorzystuje węgiel typu groszek. Produkcja ciepła odbywa się przy wykorzystaniu dwóch kotłów retortowych URZON-ASHWELL2050 o mocy 2,05 MW każdy. Aktualnie zainstalowana moc w kotłowni to 4,1 MW, a zamówiona moc oscyluje przy 5 MW. Dystrybucja ciepła odbywa się do 33

odbiorców przy wykorzystaniu sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej preizolowanej o łącznej długości 5.243,50 mb, będącej własnością spółki JUMA.

Tabela 13 Wykaz odbiorców z ciepłowni JUMA Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa odbiorcy (ulica, numer)	Zamówiona moc wyrażona w MW	Wielkość energii cieplnej dostarczonej odbiorcom (GJ) w ostatnich 12 miesiącach
1.	Wspólnota Mieszkaniowa ul. A. Mickiewicza 27 B	0,050	402
2.	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Witosa 6 A	0,092	782
3.	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Witosa 6	0,100	706
4.	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Witosa 4	0,155	1244
5.	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Mickiewicza 24	0,130	1067
6.	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Kopernika 1	0,097	818
7.	Wspólnota Mieszkaniowa ul. A. Mickiewicza 30 A	0,009	37
8.	Miasto Maków Mazowiecki ul. Polna 1	0,045	324
9.	Miasto Maków Mazowiecki ul. Mickiewicza 27	0,110	1005
10.	Miasto Maków Mazowiecki ul. Mickiewicza 33	0,050	478
11.	Miasto Maków Mazowiecki ul. A. Rickovera 1	0,070	203
12.	Miasto Maków Mazowiecki ul. Kopernika 12	0,010	78
13.	SM Dom Spółdzielcy ul. Ciechanowska 5	0,184	1499
14.	Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko - Własnościowa JUBILATKA ul. Mickiewicza 25 Budynki na ulicach: — Ciechanowska 3 a, 3 b, 3 c, 3 d, 3 e, 3 f, 3 g, 3 h, 3 i, 3 j — Kopernika 5, 6 + 6 a, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 22 — Mickiewicza 10, 20 — A. Rickovera 11	2,83	22833
15.	SM Nadzieja ul. Mickiewicza 21	0,114	881
16.	Przedszkole Samorządowe Nr 1 ul. Przasnyska 9	0,035	300
17.	Przedszkole Samorządowe Nr 4 ul. Przasnyska 11	0,034	167
18.	Powiat Makowski ul. Mickiewicza 30	0,036	427
19.	Powiat Makowski ul. Kopernika 2	0,468	1666
20.	Zespół Szkół im. Żołnierzy Armii Krajowej ul. Duńskiego Czerwonego Krzyża 7	0,000*	955
21.	TBS INWEST - BUD ul. Mickiewicza 27 C	0,080	617
22.	Centralny Szpital Kliniczny MSW w Warszawie Poliklinika w Ciechanowie (budynek w Makowie Mazowieckim przy ul. Kopernika 3)	0,012	86
23.	Powiatowa Stacja Sanitarno – Epidemiologiczna ul. Mickiewicza 31	0,045	196
24.	Bank Spółdzielczy ul. A. Rickovera 10	0,012	12
25.	F.P.H.U. PIMUZ s. c. Piotr i Urszula Zygmunt ul. Rickovera 10	0,012	111
26.	Wynajem Lokali Mieczysława Kordowska ul. Rickovera 10	0,010	150

27.	Odbiorcy indywidualni (7 budynków)	0,051	112
		4,841	37156

* brak zamówionej mocy cieplnej, ciepło podawane jest jedynie w przypadku posiadania przez spółkę rezerwy mocy
Źródło: Dane z Urzędu Miasta

W poszczególnych latach JUMA Sp. z o.o. zużyła następujące ilości paliwa:

- 2012 r. – 2268 Mg,
- 2013 r. – 2323 Mg,
- 2014 r. – 2175 Mg,

oraz wyemitowała następujące ilości CO₂:

- 2012 r. – 4563000 kg,
- 2013 r. – 4646000 kg,
- 2014 r. – 4350180 kg.

Lokalizacja oraz przepustowość sieci pozwalają na obsługę dodatkowych odbiorców, jednakże ze względu na brak rezerw mocy nie jest to możliwe. Potencjalni odbiorcy do których jest doprowadzona sieć ciepłownicza, ale nie odbierają ciepła ze względu na niewystarczającą moc kotłów to:

- Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Zespół Zakładów przy ul. Witosa 2,
- Zespół Szkół (budynek B i C) przy ul. Duńskiego Czerwonego Krzyża 7,
- BZ WBK przy ul. Admirala Rickovera 2,
- budynek hotelowo-handlowy przy ul. Przasnyskiej 39.

System ciepłowniczy SML-W

Uzupełnieniem miejskiego systemu ciepłowniczego jest kotłownia zlokalizowana przy ul. Gen. Pułaskiego 2 należąca do Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej „Jubilatka”. Obiekt ten pracuje sezonowo tj. w okresie grzewczym i produkuje ciepło tylko na potrzeby centralnego ogrzewania. Kotłownia posiada moc zainstalowaną 1,75 MW. Do produkcji ciepła wykorzystywany jest miał węglowy. Kotłownia produkuje ciepło na potrzeby własnych budynków mieszkalnych wielorodzinnych położonych przy ul. Gen. Pułaskiego, ul. 1 Maja oraz na potrzeby czterech obiektów użyteczności publicznej, jak również trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych należących do wspólnot mieszkaniowych. Wykaz odbiorców wraz z zamówioną mocą przedstawia poniższa tabela.

Tabela 14 Wykaz odbiorców wraz z zamówioną mocą.

Lp.	Nazwa odbiorcy	Zamówiona moc wyrażona w MW
1.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Gen. Pułaskiego 2	0,294
2.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Gen. Pułaskiego 2 a	0,077
3.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Gen. Pułaskiego 2 b	0,077

4.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Gen. Pułaskiego 2 c	0,077
5.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Gen. Pułaskiego 2 d	0,077
6.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Gen. Pułaskiego 2 e	0,077
7.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. 1 Maja 7	0,079
8.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. 1 Maja 9	0,13
9.	Zespół Szkół Nr 2 przy ul. Gen. Pułaskiego 15	0,30
10.	Budynek Urzędu Miejskiego przy ul. Moniuszki 6	0,13
11.	Komenda Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej przy ul. Moniuszki 6 A	0,082
12.	Budynek biurowy przy ul. Mickiewicza 25	0,193
13.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Gen. Pułaskiego 9 (wspólnota mieszkaniowa)	0,084
14.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. 1 Maja 13 (wspólnota mieszkaniowa)	0,077
15.	Budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Moniuszki 4 (wspólnota mieszkaniowa)	0,060
	RAZEM	1,81

Źródło: Dane z Urzędu Miasta

Dystrybucja ciepła z kotłowni przy ul. Gen. Pułaskiego 2 odbywa się za pomocą własnej sieci ciepłowniczej - osiedlowa sieć niskoparametrowa (w obszarze osiedla Pułaskiego) oraz sieci wysokoparametrowej preizolowanej, której właścicielem jest Miasto Maków Mazowiecki (wspólnoty mieszkaniowe i obiekty użyteczności publicznej oraz dwa budynki mieszkalne należące do SML-W). W przyszłości sieć należąca do Miasta Maków Mazowiecki może zostać połączona z siecią spółki JUMA.

Pozostałe kotłownie na terenie miasta

Poza zorganizowanym systemem ciepłowniczym na terenie miasta funkcjonują również kotłownie lokalne do których możemy zaliczyć:

- kotłownię gazową na gaz ziemny Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej Zespół Zakładów przy ul. Witosa 2 o mocy zainstalowanej 1,32 MW,
- kotłownię osiedlową gazową na gaz ziemny INWEST - BUD Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. przy ul. Wrzosowej 6 o mocy zainstalowanej 0,34 MW,
- kotłownię gazową na gaz ziemny (ciepło na potrzeby bytowe oraz ciepło technologiczne) MAZOWIECKIEJ SPÓŁKI MLECZARSKIEJ S. A. przy ul. Przasnyskiej 89 o moc zainstalowanej 2,7 MW,
- kotłownię gazową na gaz propan – butan DOSSCHE Sp. z o.o. (ciepło na potrzeby bytowe oraz ciepło technologiczne) przy ul. Przemysłowej 3 o mocy zainstalowanej 1,3 MW,
- kotłownię gazową na gaz propan – butan AUTO-HIT S.A. przy ul. Przasnyskiej 77 o mocy zainstalowanej 0,12 MW.

Ogrzewanie indywidualne

Podstawowym problemem w zakresie niskiej emisji w sektorze budynków jest duża energochłonność zabudowy, jak również wykorzystywanie wysokoemisyjnych, indywidualnych źródeł energii cieplnej. Budynki charakteryzujące się wysokim zapotrzebowaniem energetycznym, zwłaszcza na energię do ogrzewania są źródłem dużej ilości ubocznych produktów spalania. Ponadto należy również wskazać, że najczęściej źródłem ogrzewania w tego rodzaju budynkach są indywidualne paleniska na paliwa stałe, które w znacznym stopniu przyczyniają się do zanieczyszczenia powietrza pyłami i benzo(a)pirenem. Wśród takich budynków wyróżnić możemy między innymi:

1. w zabudowie jednorodzinnej:
 - Osiedle Królów Polskich (około 350 budynków),
 - Osiedle Grzanka (około 250 budynków),
 - Osiedle POM (około 130 budynków),
 - Osiedle Rzemiosła (około 30 budynków),
 - Osiedle Południe (około 30 budynków).
2. w zabudowie wielorodzinnej:
 - budynki będące własnością Miasta przy ulicy: Mickiewicza 28, Kilińskiego 10, Kilińskiego 12, Kościuszki 3, Mickiewicza 33 (I i II klatka), Mickiewicza 27 A, Przasnyska 62, Mazowiecka 14 A i Mickiewicza 22,
 - budynki wspólnot mieszkaniowych przy ulicach: 1 Maja 4, Franciszkańska 12, Kościuszki 7, Mickiewicza 5, Mickiewicza 8, Moniuszki 1, Poprzeczna 4, Przasnyska 2, Rynek 15 i Poprzeczna 6.
3. instytucje i budynki użyteczności publicznej:
 - Starostwo Powiatowe przy ulicy Rynek 1,
 - Zakład Ubezpieczeń Społecznych przy ulicy Kopernika 6 A,
 - Urząd Skarbowy przy ulicy Kopernika 6 C,
 - Zespół Szkół Nr 1 przy ulicy Sportowej 9,
 - Przedszkole Samorządowe przy ulicy Kościelnej 13,
 - Pawilon Sportowy przy ulicy Sportowej 11,
 - Miejski Dom Kultury przy ulicy Moniuszki 2,
 - Komenda Powiatowa Policji przy ulicy Łąkowej 3.

W obszarze budownictwa mieszkalnego tylko niewielka część budynków wymaga przeprowadzenia procesu termomodernizacji. W sektorze budynków użyteczności publicznej większość budynków została poddana termomodernizacji.

W zakresie niskiej emisji obszarem problemowym jest zasilenie w energię ciepłą indywidualnych nisko sprawnych palenisk na paliwa stałe w centrum miasta, dlatego Spółka JUMA posiada jako jeden z celów strategicznych rozbudowę sieci w tym obszarze w celu wyeliminowania jako źródła ciepła niskoefektywnych kotłów używających jako paliwo węgiel kamienny, drewno i w wielu przypadkach odpady. Realizacja tego projektu będzie ekonomicznie uzasadniona jeśli spółka na ten cel pozyska obce źródła finansowe w zakresie poprawy gospodarki niskoemisyjnej. PGN powinien ułatwić Spółce i Miastu pozyskanie środków finansowych w perspektywie finansowej UE na lata 2014-2020.

Planowane działania inwestycyjne Spółki JUMA

Systemowe źródła ciepła

Budowa nowych źródeł energii cieplnej na potrzeby sieci ciepłowniczej jest koniecznością ze względu na bezpieczeństwo energetyczne jej obecnych i przyszłych użytkowników, jak również przyczyni się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i innych toksycznych ubocznych produktów spalania. W związku z tym planowana jest budowa kotłowni wytwarzającej ciepło dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Plany zakładają maksymalną moc kotłowni na poziomie 9000 kW przy zastosowaniu trzech kotłów wysokotemperaturowych o mocy znamionowej 3000 kW każdy o najwyższej temperaturze dopuszczalnej 150°C, ciśnieniu dopuszczalnym 10 bar, najniższym ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar, temperaturze spalin wylotowych 250°C, powierzchni ogrzewanej 165 m², pojemności wodnej 15,5 m³ przy zastosowaniu paliwa typu: węgiel kamienny 32.1, sortyment MI i MII klasa 22/15. Wraz z budową kotłowni zakłada się rozbudowę sieci ciepłowniczej na odcinku od projektowanej kotłowni do istniejącej sieci o średnicy 2xDN250, zlokalizowanej w pobliżu ul. Przemysłowej i Ciechanowskiej. Dzięki temu możliwe będzie wprowadzenie mocy do istniejącej sieci ciepłowniczej powodując wzrost efektywności energetycznej i ekonomicznej.

Sieć ciepłownicza

W celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych zaplanowano przedsięwzięcia zwiększające efektywność wytwarzania i użytkowania energii. Polegać one będą przede wszystkim na budowie nowych sieci przyłączy i sieci ciepłej, a także modernizacji tych odcinków sieci ciepłowniczej, które charakteryzują się dużymi stratami przesyłanego ciepła. W najbliższych latach planowana jest rozbudowa sieci ciepłowniczej i przyłączenie nowych odbiorców na wskazanych poniżej obszarach:

- od istniejącej sieci ciepłowniczej znajdującej się w budynku Spółdzielni Mieszkaniowej „Nadzieja” przy ulicy Mickiewicza 21 w kierunku centrum miasta. Odbiorcami ciepła zostałyby objęte budynki wielorodzinne przy ulicy: 1 Maja 4, Mickiewicza 5, Mickiewicza 8, Przasnyska 2, Poprzeczna 4, Brzozowa 2 i Moniuszki 1, obiekty użyteczności publicznej przy ulicy: Moniuszki 2 – Miejski Dom Kultury oraz Rynek 1 – Starostwo Powiatowe, jak również pawilony handlowe przy ulicy: Mickiewicza 11, 1 Maja 8, 1 Maja 10 i 1 Maja 12.
- od istniejącej sieci ciepłowniczej w ul. Ciechanowskiej w stronę osiedla Rzemiosła (ulice: Wiosenna, Zagrodowa, Rzemieślnicza, Rataja, Rolna, Wiejska).

4.3.4 System gazowniczy

Stacja regazyfikacji gazu ziemnego będąca własnością firmy DUON Dystrybucja S. A. z siedzibą przy ulicy Serdecznej 8 w Wysogotowie koło Poznania, 62-081 Przeźmierowo została wybudowana w 2012 roku w Makowie Mazowieckim przy ulicy Przemysłowej. Składa się ona z dwóch zbiorników o pojemności 24 ton co odpowiada 32.112,00 m³ gazu każdy. Stacja pracuje w układzie ciśnieniowym bez wspomagania pompami. Wydajność stacji wynosi do 2.000 m³/h. Wyposażenie stacji to dwa zbiorniki kriogeniczne w których znajduje się gaz w

stanie ciekłym o temperaturze - 150-160 stopni Celsjusza o ciśnieniu od 4,0 do 6,0 bar. Za utrzymanie ciśnienia w zbiornikach odpowiadają parownice atmosferyczne, którymi steruje regulator ciśnienia. Ze zbiorników gaz LNG przepływa w stanie ciekłym do dużych parownic atmosferycznych w których następuje odparowanie, czyli przejście ze stanu ciekłego w stan gazowy. Następnie jest on kierowany do stacji redukcyjno-pomiarowej gdzie następuje redukcja ciśnienia do 3,0 bar i jest on nawaniany czynnikiem zapachowym THT przy pomocy pompy wtryskowej w dawce 14,6 mikrograma na dcm³. Następnie kierowany jest do odbiorców poprzez wykonaną sieć gazową w technologii PE o średnicy rur 63, 90, 125 i 160 mm o łącznej długości 4,35 km. Na każdym przyłączy u odbiorcy znajduje się skrzynka gazowa w której znajduje się reduktor ciśnienia, zmniejszający ciśnienie do 2,0 kPa oraz urządzenie pomiarowe zużycia gazu czyli gazomierz. U odbiorców u których zużycie gazu wynosi powyżej 10 m³/h montowane są dodatkowo rejestratory szczytów zużycia. Zużycie gazu na stacji w ostatnich 12 miesiącach wyniosło 882.688,00 m³.

Obecnymi odbiorcami gazu ziemnego są:

- J. S. HAMILTON ul. Przemysłowa 5,
- EUROINSTAL ul. Duńskiego Czerwonego Krzyża 16,
- Zakład Pogrzebowy ul. Duńskiego Czerwonego Krzyża 16,
- Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Zespół Zakładów ul. W. Witosa 2,
- „INWEST-BUD” Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o. o. budynki wielorodzinne przy ulicy Wrzosowej 6 i Chabrowej 3,
- Mazowiecka Spółka Mleczarska S. A. ul. Przasnyska 89,
- CENTROBUD Sp. j. ul. Cmentarna 9,
- oraz dwunastu odbiorców indywidualnych.

Obecnie Spółka DUON planuje rozbudowę istniejącej sieci gazowej w części ulicy Armii Krajowej na odcinku między ulicami Cmentarną i Malinową. Kolejnym etapem jest rozbudowa sieci na Osiedlu Królów Polskich w ulicy Polnej, B. Chrobrego oraz część ulicy Gen. Pułaskiego, a także w pozostałej części ulicy Armii Krajowej. W przyszłości planem rozbudowy sieci gazowej zostaną objęte ulice na Osiedlu Grzanka. Rozbudowa sieci gazowej na terenie miasta stwarza sprzyjające warunki dla tych odbiorców, którzy zlokalizowani są w znacznej odległości od miejskiej sieci ciepłowniczej i nie mają możliwości odejścia od tradycyjnych kotłowni węglowych i olejowych na rzecz włączenia się do miejskiego systemu ciepłowniczego. Na przestrzeni ostatnich lat zwiększa się liczba osób zainteresowanych podłączeniem do gazu ziemnego, co wynika nie tylko ze zmiany świadomości w zakresie myślenia ekologicznego ale również podyktowane jest pojawiającymi się różnorodnymi formami dofinansowania w zakresie wymiany kotłów na bardziej przyjazne środowisku.

4.3.5 System elektroenergetyczny

Podstawowym źródłem zasilania w energię elektryczną dla miasta jest stacja transformatorowo-rozdzielcza GZP 110/15 kV zlokalizowana przy ul. Przasnyskiej. GZP jest zasilana dwiema liniami napowietrznymi 110 kV: podstawową Pomian oraz rezerwową Pułtusk. GPZ jest wyposażony w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 16 MVA każdy.

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla całego miasta w szczycie zimowym wynosi 11 MW. Z GPZ-u energia elektryczna przesyłana jest do odbiorców za pośrednictwem sieci napowietrzno-kablowej średniego napięcia (15 kV).

W skład sieci wchodzi linie magistralne i odgałęzienia doprowadzające energię elektryczną do stacji transformatorowych 15/0,4 kV zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie odbiorców. Indywidualni odbiorcy powiązani są ze stacjami trafo liniami napowietrznymi bądź kablowymi niskiego napięcia 0,4/0,23 kV. W centrum miasta stacje trafo są wybudowane generalnie jako wewnętrzne parterowe bądź wieżowe zasilane kablami bądź liniami napowietrznymi 15 kV. Na obrzeżach miasta sieć stanowią głównie linie napowietrzne 15 kV i stacje trafo słupowe.

Oświetlenie uliczne

Na system oświetlenia ulic w Makowie Mazowieckim składa się łącznie 844 sztuk opraw oświetleniowych zasilanych z 28 układów pomiarowych znajdujących się w stacjach transformatorowych na terenie miasta. Łączna moc opraw wynosi 80256 kW, a średnia moc punktu świetlnego wynosi 95,1 W. Całkowite zużycie energii elektrycznej na oświetlenie dróg, parków, skwerów, ciągów pieszych i pieszo – rowerowych kształtuje się na poziomie 388400 kWh/rok. Oprawy umieszczone są na wysięgnikach zainstalowanych na stanowiskach słupowych (drewnianych, o konstrukcji żelbetowej wirowane typu E i betonowe typu WZ, ŻN) należących w głównej mierze do zakładu energetycznego PGE Dystrybucja S.A. i zasilane są ze stacji liniami napowietrznymi i napowietrzno-kablowymi.

W poniższej tabeli przedstawiono liczbę opraw oświetleniowych oraz moc zamówioną na potrzeby oświetlenia ulicznego na terenie miasta Maków Mazowiecki.

Tabela 15 Charakterystyka punktów oświetleniowych w mieście Maków Mazowiecki w 2014 r.

Rok	Ilość punktów oświetleniowych	Moc zamówiona [MW]	Zużycie energii [MWh]
2014	844	0,307	388,4

Źródło: Dane z Urzędu Miasta

Z uwagi, na fakt, iż istniejąca liczba punktów świetlnych nie pokrywa w pełni potrzeb miasta w zakresie oświetlenia, w najbliższych latach planowana jest rozbudowa systemu oświetleniowego, która wiązać się będzie ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną.

W poniższej tabeli przedstawiono liczbę opraw oświetleniowych zainstalowanych na terenie miasta Maków Mazowiecki oraz ich moc.

Typ oświetlenia	Moc [W]	Ilość	Moc ogółem [W]
Sodowe	70	312	21840
Sodowe	100	178	17800
Sodowe	150	54	8100
Sodowe	250	8	2000
Rtęciowe	125	22	2750
Rtęciowe	250	12	3000
Halogenowe	250	5	1250
Halogenowe	400	6	2400
Ledowe	26	19	494
Ledowe	38	22	836
Ledowe	51	12	612
Ledowe	71	44	3124
Ledowe	107	150	16050
RAZEM		844	80256

Źródło: Dane z Urzędu Miasta

W najbliższych latach planowana jest również stopniowa modernizacja oświetlenia ulicznego polegająca na wymianie opraw oświetleniowych z sodowych i rtęciowych na nowe w technologii LED. Celem przedsięwzięcia będzie obniżenie mocy zainstalowanych urządzeń oświetleniowych i podniesienie jakości oświetlanych terenów. Istotnym efektem przeprowadzenia modernizacji będzie znaczne obniżenie energochłonności systemu poprzez wdrożenie energooszczędnego sprzętu oświetleniowego, o najwyższych parametrach użytkowych. Osiągnięcie celu pozwoli na uzyskanie znaczących efektów ekologicznych, związanych ze zmniejszeniem zużycia energii oraz ekonomicznych związanych z obniżeniem kosztów eksploatacji oświetlenia ulicznego. Modernizacja oświetlenia może przynieść ograniczenie zużycia energii elektrycznej na poziomie 40-60%.

Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego jest możliwa poprzez:

- wymianę opraw i źródeł światła na energooszczędne;
- stosowanie nowoczesnych technologii kontroli czasu świecenia;
- dopasowanie poziomu natężenia oświetlenia do warunków panujących na drodze;
- wykorzystanie energii słonecznej i wiatrowej do zasilenia oświetlenia ulicznego.

Elektrownia wodna

W 1922 roku w Makowie Mazowieckim została wybudowana elektrownia wodna napędzana turbiną Francisa o mocy 45 KM wytwarzająca prąd stały prądnicą 29 kW wytwarzająca rocznie 42.000 kWh prądu o napięciu 220 V, co dawało średnio na dobę 4 godziny pracy. Elektrownia wodna usytuowana na rzece Orzyc w km 21 + 300 posiadała w 1925 roku 320 odbiorców. Dane źródłowe podają, iż znikoma wydajność prądu i niepraktyczność motoru elektrowni zmusiły władze miejskie do podjęcia energicznych starań o fundusze na rozszerzenie elektrowni, żeby mogła zaspokoić wzrastające potrzeby mieszkańców. Wraz z budową turbiny została przeprowadzona sieć elektryczna, niestety

okazało się, że turbina – tak jak została wybudowana – nie może zaspokoić potrzeb miasta. Realizacja planu elektryfikacji miasta zależna była od przebudowy turbiny, na co konieczny był większy kapitał. Nie ma zgodności co do daty zakończenia pracy elektrowni. Dostępne źródła wskazują rok 1939 i 1944.

W najbliższych latach planowana jest odbudowa stopnia wodnego o przybliżonej mocy 60 kW z produkcją roczną energii elektrycznej w granicach 200 MWh/rok. Elektrownia usytuowana będzie w istniejących granicach, wymaga znacznych nakładów finansowych, które umożliwią jej odbudowę wraz z infrastrukturą towarzyszącą, energia z niej pochodząca wykorzystana będzie na zaspokojenie potrzeb miasta. Z uwagi na fakt, iż małe elektrownie wodne (MEW) charakteryzują się stosunkowo niskimi nakładami inwestycyjnymi, relatywnie krótkim okresem zwrotu nakładów oraz zaletami ekologicznymi warto podejmować wszelkie działania inwestycyjne w celu jej uruchomienia i wykorzystania potencjału rzeki do produkcji energii elektrycznej. Budowa elektrowni wodnej wpisuje się w Strategię Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku. Planowane jest zaangażowanie środków zewnętrznych zarówno krajowych jak i europejskich na odbudowę progę piętrzącego w celu wykorzystania hydroenergetycznego.

4.3.6 Komunikacja

Na terenie miasta Maków Mazowiecki występują drogi: krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne.

Drogi krajowe przechodzące przez miasto:

- Droga nr 60 Kutno-Ciechanów-Maków Mazowiecki – Ostrów Mazowiecka,
- Droga krajowa nr 57 Bartoszyce-Szczytno-Maków Mazowiecki – Pułtusk,

Łączna długość ulic krajowych w mieście wynosi 6,5 km. Nawierzchnie tych dróg są w stanie technicznym średnim. Prowadzą one przez miasto ruch tranzytowy i lokalny.

Przez teren miasta przechodzi droga wojewódzka nr 626 Maków Mazowiecki-Nowa Wieś. Długość tej drogi to 1,0 km w m. Maków Mazowiecki.

Drogi powiatowe przechodzące przez miasto:

- Warszawska – nawierzchnia bitumiczna o dobrym stanie technicznym,
- Słoniawska – nawierzchnia bitumiczna o złym stanie technicznym.

Łączna długość dróg powiatowych wynosi 2,3 km.

Pozostałe drogi o łącznej długości 35,0 km to drogi gminne w większości o nawierzchni bitumicznej.

Ścieżki rowerowe

Na terenie miasta Maków Mazowiecki ścieżki pieszo-rowerowe znajdują się w drogach gminnych ulic:

- Polna – długość ścieżki - 0,37 km,
- Armii Krajowej – długość ścieżki – 1,42 km.

Istniejący system tras rowerowych nie jest spójny. Brakuje bezpiecznych tras rowerowych dla rowerzystów podróżujących po drogach o dużym natężeniu ruchu. Planuje się rozbudowę sieci ścieżek rowerowych i ciągów pieszo - rowerowych, która ma na celu stworzenie spójnej i bezpiecznej sieci tras rowerowych na terenie miasta oraz tras łączących z sąsiednimi miejscowościami. Modernizacja terenów rekreacyjnych przyniesie wiele korzyści społecznych, w tym przede wszystkim promocję zdrowego stylu życia oraz spowoduje wzrost popularności bezemisyjnych rodzajów transportu miejskiego. Rozwój ścieżek rowerowych umożliwi dogodny dojazd rowerem do miejsc pracy, nauki czy wypoczynku. Transport ten jest bardzo istotny w ośrodkach miejskich, ponieważ często stanowi on najszybszy i najwygodniejszy sposób przemieszczania się. Dodatkowo dzięki temu przedsięwzięciu zwiększy się ilość osób wypoczywających w sposób aktywny. W szczególności w okresie wiosenno – letnim założono, że mieszkańcy miasta chętniej wybiorą aktywną formę wypoczynku na terenie do tego przystosowanym.



Miasto posiada koncepcję rozbudowy ścieżki rowerowej. Projekt zakłada budowę spójnego systemu ciągów pieszo-rowerowych, rozpoczynających się od ulicy Staniawskiej i przebiegających przez ulice: Kolejową, Kopernika, Ciechanowską, teren dworca PKS do ulicy Adamowskiej i dalej wzdłuż rzeki w kierunku mostu do turbiny, gdzie ciąg pieszo – rowerowy umożliwiłoby podróżowanie w dwóch kierunkach tj. naokoło Zalewu poprzez Park Sapera i w

drugim kierunku ulicą Kościelną, Armii Krajowej, Polną do stacji, zgodnie z powyższą mapą. Trasa wybudowana będzie z myślą o rowerzystach, biegaczach, miłośnikach wędrówek z kijkami, spacerowiczach, lubiących jazdę na rolkach i deskorolkach, osobach niepełnosprawnych, rodzinach z małymi dziećmi oraz połączy atrakcyjne miejsca, urokliwe zakątki i zabytki. Asfaltowa nawierzchnia doskonale nadaje się do różnych form turystyki aktywnej dla osób w różnym wieku. Wzdłuż całej trasy, która ma wynosić 10 km mogą powstać zadane miejsca odpoczynku, wyposażone w stół z ławkami, stojaki na rowery i kosze na śmieci.

5 CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE MIASTA MAKÓW MAZOWIECKI

5.1 Charakterystyka powietrza na terenie miasta

W mieście Maków Mazowiecki o stanie zanieczyszczenia powietrza decydują następujące rodzaje emisji:

- Punktowa – powodowana przez zorganizowane źródła, jako wynik energetycznego spalania paliw i przemysłowych procesów technologicznych,
- Liniowa – komunikacyjna, powodowana przez transport samochodowy i lotniczy,
- Powierzchniowa (z reguły niska), powodowana przez zanieczyszczenia energetyczne (komunalne) pochodzące ze spalania paliw w zbiorczych lub lokalnych kotłowniach, piecach i paleniskach domowych.

Emisja punktowa

Na emisję punktową w większości składają się zakłady produkcyjne zlokalizowane na terenie miasta Maków Mazowiecki, są to m.in.:

- Mieszalnia pasz „DOSSCHE” Sp. z o.o.,
- Mazowiecka Spółka Mleczarska S.A.,
- Zakład Przetwórstwa Mięsnego „LABO”,
- Zakłady Piekarnicze „Dobrzyńscy”,
- Zakład Cukierniczo-Piekarniczy A. Karczewski,
- Piekarnia – Spółdzielnia Zaopatrzenia i Zbytu.

Większość zakładów prowadzących działalność produkcyjną zgrupowana jest w dzielnicy przemysłowej w północnej części miasta (ulice: Przemysłowa i Przasnyska) oraz w południowej części miasta – w dzielnicy przemysłowej, sąsiadującej od zachodu z terenem miejskiej oczyszczalni ścieków, a także w części – w dzielnicy zlokalizowanej po wschodniej stronie ulicy Mazowieckiej – we wschodniej części miasta. Na terenie miasta nie ma zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza.

Emisja liniowa

Oceną dostosowania dróg i ulic do potrzeb użytkowników jest natężenie wyrażone ruchem notowanym do przepustowości dróg. W roku 1990 i 1995 zostały wykonane pomiary ruchu na drogach krajowych, które wskazywały na wzrost natężenia ruchu nawet o 60%, a drodze krajowej nr 60 na odcinku Maków Mazowiecki – Różan z 1550 poj./dobę w roku 1990 do 2350 poj./dobę w 1995 r. W 2015 r. kolejny pomiar ruchu na tej drodze pokazał, że w przeciągu 25 lat nastąpił duży wzrost ilości samochodów na drodze nr 60 na dobę.

Tabela 16 Generalny pomiar ruchu w 2015 roku średni dobowy ruch roczny (SDRR) w punktach pomiarowych w 2015 roku na drogach krajowych.

Nr drogi	Nazwa drogi	SDRR poj. silnik. ogółem	Motocykle	Samochód osobowy/mikrobusy	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	Samochody ciężarowe	Autobusy	Ciągniki rolnicze
		poj./dobę						
60	Gołymin-Maków Mazowiecki	3 500	9	1 792	327	1 347	11	14
60	Maków Mazowiecki /Przejście/	11 934	90	8 687	953	2 094	78	32
60	Maków Mazowiecki-Różan	4 171	20	2 030	416	1 663	20	22
57	Pszasznysz-Maków Mazowiecki	3 868	41	2 798	303	638	73	15
57	Maków Mazowiecki /Przejście/	7 307	58	5 982	529	668	58	12
57	Maków Mazowiecki-Pułtusk	6 275	32	4 656	576	944	63	4

Źródło: <http://www.gddkia.gov.pl/pl/2551/GPR-2015>

Emisja powierzchniowa

Głównymi źródłami zanieczyszczenia powietrza w mieście – są oprócz miejskich i lokalnych kotłowni, także paleniska domowe i piece, w których nośnikami energii jest węgiel i jego pochodne. Jako źródła niskiej emisji są one w lokalnej skali uciążliwe dla sąsiadującej z nimi zabudowy, a co najistotniejsze wpływają na pogorszenie warunków aero-sanitarnych obszaru, powodując przekroczenia dopuszczalnych emisji zanieczyszczeń pyłu PM-10 jak i benzo(a)pirenu w pyłe PM-10. Z kolei emisja punktowa – powodowana przez zakłady przemysłowe i liniowa – powodowana przez pojazdy spalinowe, poruszające się po ulicach miasta, nie wywierają zasadniczego wpływu na warunki aero-sanitarne miasta. Niemniej wpływ emisji liniowej - czyli także niskiej, może – w określonych warunkach atmosferycznych, kumulować się z miejską emisją niską, powodując wzrost stężeń zanieczyszczeń i wynikające stąd uciążliwości.

5.2 Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery na terenie miasta

W celu zaproponowania rozwiązań mających na celu ograniczenie niskiej emisji w mieście należało poznać stan obecny zasobów mieszkaniowych. W celu poznania potrzeb mieszkańców w zakresie modernizacji systemów grzewczych w ich domach jednorodzinnych zdecydowano się na rozpowszechnienie ankiet, o wypełnienie których poproszono mieszkańców. Są one podstawą do opracowania niniejszego dokumentu, a także pozwalają na zaplanowanie działań, które będą realizowane w ramach *Planu*.

5.2.1 Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych

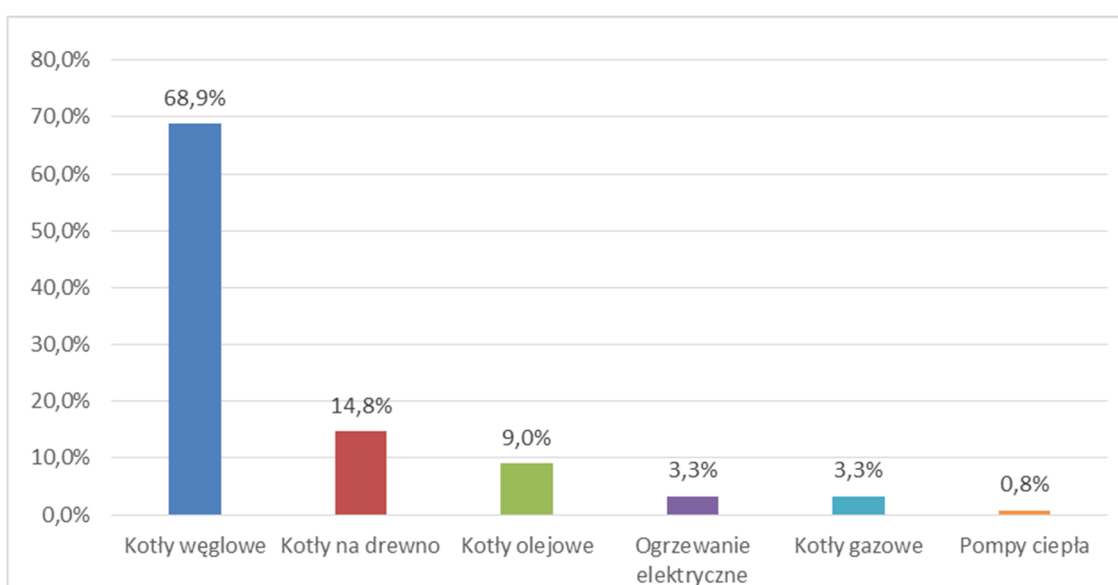
Zabudowę mieszkaniową w Makowie Mazowieckim można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodziną, wielorodzinną oraz w niewielkim stopniu zagrodową rolniczą.

Z grupy wszystkich budynków mieszkalnych wydzielono budynki jedno i wielorodzinne. Przy czym budynki jednorodzinne - to zarówno budynki wolnostojące, jak i w zabudowie szeregowej, czy bliźniaczej. Do analizy przyjęto, że jako budynki jednorodzinne uznawane są budynki o liczbie mieszkań nie większej niż dwa. Budynki wielorodzinne, natomiast to budynki o liczbie mieszkań większej niż dwa.

Szczegółowe badania i statystyka z zakresu inwentaryzacji wszystkich obiektów budowlanych, ich stanu technicznego oraz energochłonności budynków i rodzaju źródła ogrzewania do dnia dzisiejszego nie zostały w gminie przeprowadzone. Ponadto od kilkunastu lat trwają ciągłe procesy termomodernizacji budynków, co ma wpływ na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym.

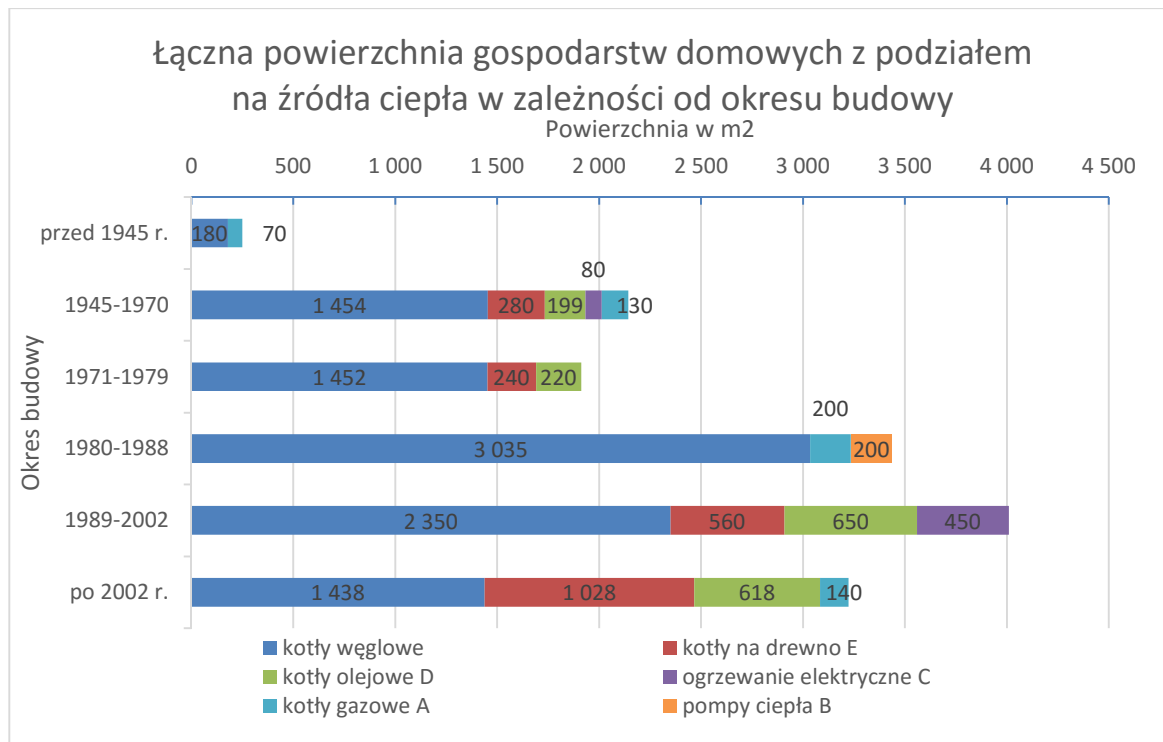
Prowadzone na potrzeby realizacji programów ograniczenia niskiej emisji ankietyzacje w gminach województwa mazowieckiego stwarzają pewien obraz budownictwa mieszkaniowego. Struktura budynków mieszkalnych w dużych miastach województwa jest na tyle homogeniczna (przeważająca większość budynków jednorodzinnych ogrzewana za pomocą węgla, a budynków wielorodzinnych z ciepła sieciowego, budynki wzniesione są w podobnych technologiach, większość stolarki okiennej jest wymieniona, itp.), że przyjęte założenia statystyczne pozwalają na stosunkowo dokładne oszacowanie potrzeb energetycznych tych budynków.

Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała, że podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym lokalnie w budynkach mieszkalnych jest węgiel, następnie drewno, olej opałowy, a w mniejszym stopniu energia elektryczna oraz gaz ziemny. Wyniki inwentaryzacji przedstawiono graficznie na poniższym wykresie.



Wykres 4 Struktura źródeł ciepła stosowanych w Makowie Mazowieckim w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych.

Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła na dane statyczne dotyczące budownictwa mieszkaniowego otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbiciu na sposób ogrzewania. Na wykresie 4 przedstawiono powierzchnię użytkową w podziale na sposób ogrzewania (rodzaj źródła ciepła) oraz okres budowy.



Wykres 5 Powierzchnia gospodarstw domowych z podziałem na źródła ciepła w zależności od okresu budowy

Źródło: Opracowanie własne

5.2.1.1 Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych

Wiele czynników ma wpływ na zużycie energii w budynkach, takich jak np. technologia budowy domów, sprawność systemu ogrzewania, rodzaj zastosowanego paliwa wraz z źródłem ciepła, odmienne potrzeby użytkowników oraz sposób gospodarowania wytworzoną energią.

Sprawność systemu grzewczego jest pochodną: sprawności wytwarzania ciepła, a więc źródeł ciepła, sprawności przesyłu ciepła, czyli instalacji, sprawności regulacji i wykorzystania ciepła, czyli grzejników, zaworów termostatycznych, regulatorów, automatyki, itp.

Największą energochłonnością charakteryzują się obiekty zasilane paliwami stałymi, co wynika przede wszystkim z ograniczonych możliwości ciągłej regulacji ilości spalanego paliwa oraz stosunkowo niskiej ceny nośnika w porównaniu z paliwami gazowymi i ciekłymi, co nie skłania do oszczędzania. Również postrzeganie komfortu cieplnego ma znaczący wpływ na zużycie energii, ponieważ część użytkowników może uważać temperaturę poniżej 20 °C za najbardziej komfortową, natomiast dla innych będzie musiała być wyższa o kilka stopni.

Zmiany technologiczne źródeł ciepła powodują powstawanie rozwiązań o coraz wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń. Kilkunastoletnie kotły, oprócz przestarzałej technologii cechuje również duże zużycie, zakamienienie rur, szlakowanie komory spalania, co w konsekwencji znacząco obniża wydajność urządzeń i powoduje nadmierne zużycie paliw.

Korzystając z jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło wyliczono całkowite sezonowe zapotrzebowanie budynków na ciepło, a następnie uwzględniając sprawności poszczególnych systemów zużycie energii do ogrzewania budynków (tabela 17).

Tabela 17 Zapotrzebowanie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	kotły węglowe	kotły na drewno	kotły olejowe	ogrzewanie elektryczne	kotły gazowe	pompy ciepła
	GJ/a					
przed 1945 r.	16 000,00	0,00	0,00	0,00	6 222,22	0,00
1945-1970	105 011,11	20 222,22	14 372,22	5 777,78	9 388,89	0,00
1971-1979	88 733,33	14 666,67	13 444,44	0,00	0,00	0,00
1980-1988	151 750,00	0,00	0,00	0,00	10 000,00	10 000,00
1989-2002	104 444,44	24 888,89	28 888,89	20 000,00	0,00	0,00
po 2002 r.	47 933,33	34 266,67	20 600,00	0,00	4 666,67	0,00
Ogółem	513 872,22	94 044,44	77 305,56	25 777,78	30 277,78	10 000,00

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 18 Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	kotły węglowe	kotły na drewno	kotły olejowe	ogrzewanie elektryczne	kotły gazowe	pompy ciepła
	Zużycie ciepła do celów grzewczych GJ/a					
przed 1945 r.	19 591,84	0,00	0,00	0,00	5 966,51	0,00
1945-1970	128 585,03	23 333,33	13 961,59	4 791,33	9 003,04	0,00
1971-1979	108 653,06	16 923,08	13 060,32	0,00	0,00	0,00
1980-1988	185 816,33	0,00	0,00	0,00	9 589,04	2 369,34
1989-2002	127 891,16	28 717,95	28 063,49	16 585,37	0,00	0,00
po 2002 r.	58 693,88	39 538,46	20 011,43	0,00	4 474,89	0,00
Ogółem	629 231,29	108 512,82	75 096,83	21 376,69	29 033,49	2 369,34

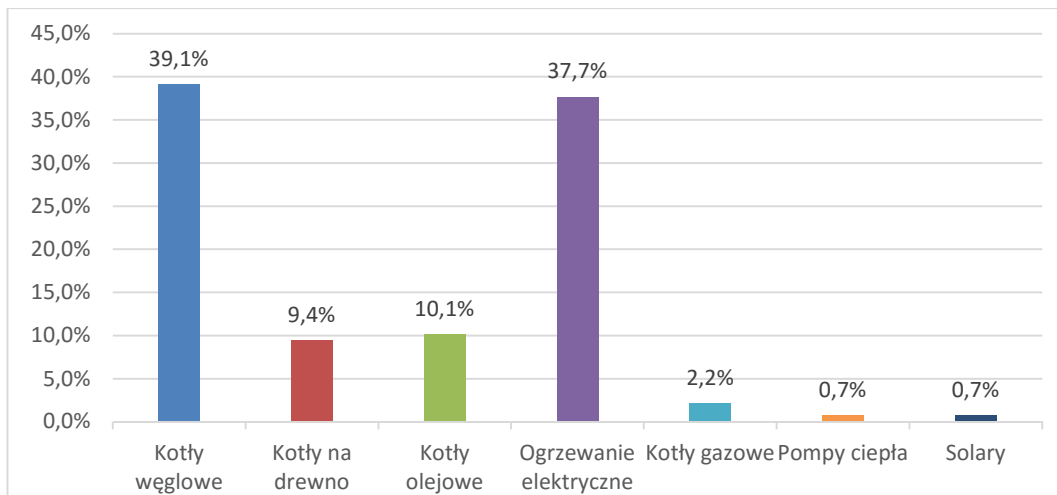
Źródło: Opracowanie własne

Obok zużycia energii do celów ogrzewania budynków, drugim ważnym procesem zużywającym energię jest przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Zużycie energii do celów c.w.u. stanowi udział od 10 do 30% ogólnych potrzeb energetycznych budynków. Udział ten zależy od wielu czynników, m.in. od ilości zużywanej wody, stopnia termomodernizacji budynku (im bardziej docieplony budynek, tym udział ciepła na przygotowanie c.w.u. w łącznych potrzebach energetycznych jest większy).

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania przyjęto następujące założenia:

- Liczba odbiorców ciepłej wody: 10 077 osób (liczba mieszkańców),
- Średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 38,4 l/os.,
- Czas użytkowania: 328,5 dni (pomniejszony o przerwy urlopowe i wyjazdy - średnio w ciągu roku 10% czasu),
- Temperatura podgrzewanej wody: 55°C,

Sposób przygotowania ciepłej wody często skorelowany jest ze sposobem ogrzewania budynków. Poniżej struktura źródeł przygotowania ciepłej wody w budynkach mieszkalnych.



Wykres 6 Struktura źródeł ciepła stosowanych w Makowie Mazowieckim w budownictwie mieszkaniowym do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło: Opracowanie własne

Obliczeniowe dane zapotrzebowania oraz zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody prezentuje poniższa tabela.

Tabela 19 Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych

Cecha	Jedn.	kotły węglowe	kotły na drewno	kotły olejowe	ogrzewanie elektryczne	kotły gazowe	pompy ciepła
Liczba osób	os.	337	72	57	18	18	5
Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	54 871,2	11 673,1	9 341,8	2 934,9	2 990,3	812,9
sprawność całego układu	%	74%	79%	85%	95%	88%	94%
Zużycie ciepła na c.w.u.	GJ/rok	74 150,2	14 776,0	10 990,3	3 089,3	3 398,0	864,8

Źródło: Opracowanie własne

Do obliczeń zużycia paliw do celów ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody przyjęto średnie wartości opałowe poszczególnych paliw jak niżej:

- dla gatunkowego węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg,
- dla gazu ziemnego przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³,
- dla oleju opałowego 42,5 GJ/Mg,
- dla drewna 12,5 GJ/Mg,
- dla energii elektrycznej przelicznik jednostek 1 MWh = 3,6 GJ.

Dla tak przyjętych wartości opałowych wyliczono całkowite zużycia poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych, co przedstawiono w tabeli 20.

Tabela 20 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze i c.w.u. w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	kotły węglowe	kotły na drewno	kotły olejowe	ogrzewanie elektryczne	kotły gazowe	pompy ciepła
	Zużycie paliw i energii w budynkach mieszkalnych					
	Mg/a	Mg/a	m ³ /a	MWh/a	tys. m ³ /a	MWh/a
przed 1945 r.	910,4	0,0	0,0	0,0	278,6	0,0
1945-1970	6 063,7	1 099,8	663,4	228,6	427,0	0,0
1971-1979	5 196,5	808,9	630,2	0,0	0,0	0,0
1980-1988	9 066,4	0,0	0,0	0,0	471,6	113,8
1989-2002	6 325,1	1 419,3	1 404,3	835,1	0,0	0,0
po 2002 r.	3 019,8	2 032,4	1 045,1	0,0	232,9	0,0
C.W.U.	30 581,8	5 360,4	3 742,9	1 063,7	1 410,1	140,6
Ogółem	61 163,6	5 360,4	3 742,9	1 063,7	1 410,1	113,8

Źródło: Opracowanie własne

5.2.1.2 Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych

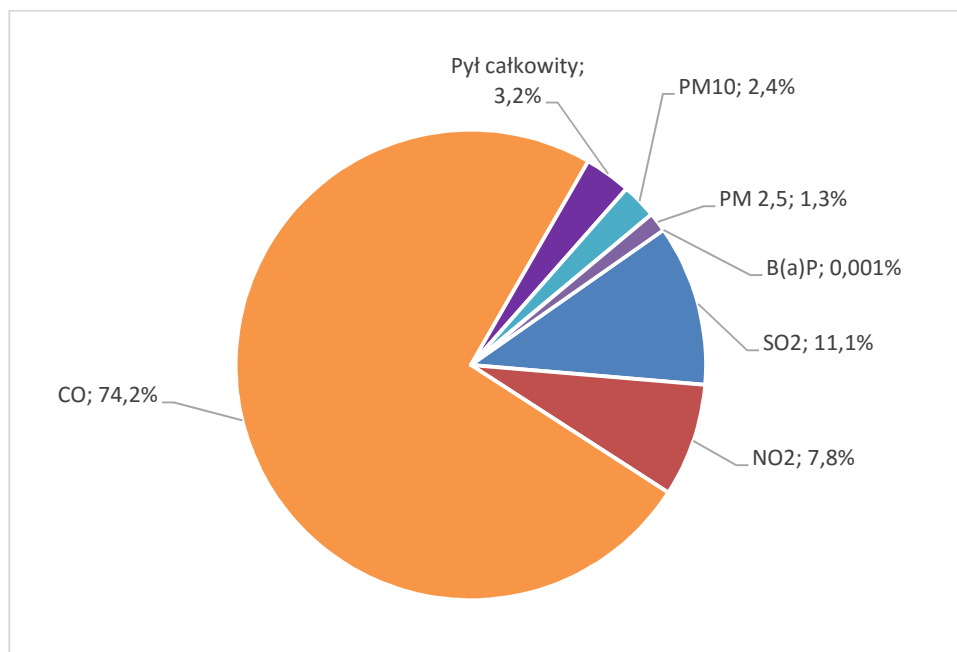
Przyjmując do obliczeń wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń oraz zużycia poszczególnych paliw wyznaczono emisję zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych na terenie Makowa Mazowieckiego w postaci ładunku jaki wprowadzany jest do atmosfery. W tabeli 20 przedstawiono wyniki obliczeń, w podziale na rodzaje głównych paliw stosowanych do ogrzewania budynków oraz przygotowania ciepłej wody.

Tabela 21 Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych

Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel	Drewno	Olej opałowy	Gaz	SUMA	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	281 353	161	17 779	0	299 292	299 292
2	NO ₂	kg/rok	159 025	16 081	18 715	1 805	195 626	97 812
3	CO	kg/rok	1 883 839	38 166	2 246	508	1 924 759	3 849
4	CO ₂	Mg/rok	113 153	0	6 176	2 769	122 098	-
5	Pył całkowity	kg/rok	73 396	3 270	6 737	212	83 615	-
6	PM ₁₀	kg/rok	53 702	3 109	5 614	212	62 637	31 317
7	PM _{2,5}	kg/rok	30 826	1 373	2 830	89	35 118	17 559
8	B(a)P	kg/rok	28,62	0,67	0	0	29,29	587 024
							SUMA	1 036 854

Źródło: Opracowanie własne

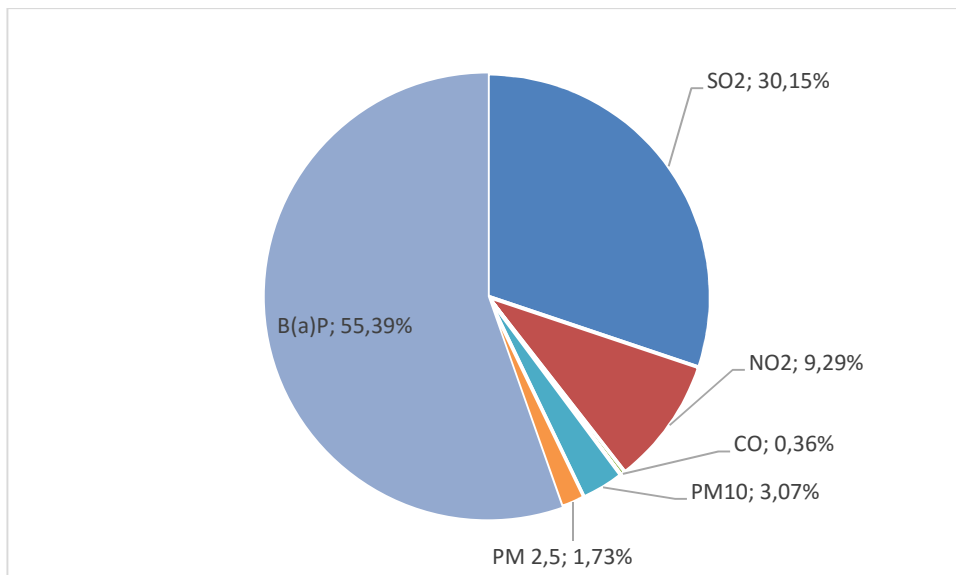
W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (97,9%), który co prawda nie jest związkiem toksycznym, ale uznawanym za główną przyczynę obserwowanych zmian klimatycznych na Ziemi. Przeciwnieństwem CO₂ jest benzo(a)pirenu, który w całkowitej masie emisji stanowi śladowe ilości (0,00002%), lecz jest to związek bardzo szkodliwy dla zdrowia ludzi, co wynika z jego silnej toksyczności i właściwościach kancerogennych.



Wykres 7 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych (z wyłączeniem emisji CO₂)

Źródło: Opracowanie własne

Na powyższym wykresie przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków mieszkalnych. Na rysunku poniżej przedstawiono tę samą emisję lecz przeliczoną na emisję zastępczą SO₂, dzięki czemu uzyskano informację o toksyczności poszczególnych zanieczyszczeń. Przykładowo niewielka ilość masowa B(a)P stanowi ok. 58,2% całkowitej toksyczności zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji w budynkach mieszkalnych, a tlenek węgla CO, którego w całkowitej masie jest ok. 75,2% stanowi ok. 0,4% całkowitej toksyczności niskiej emisji. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO₂, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.

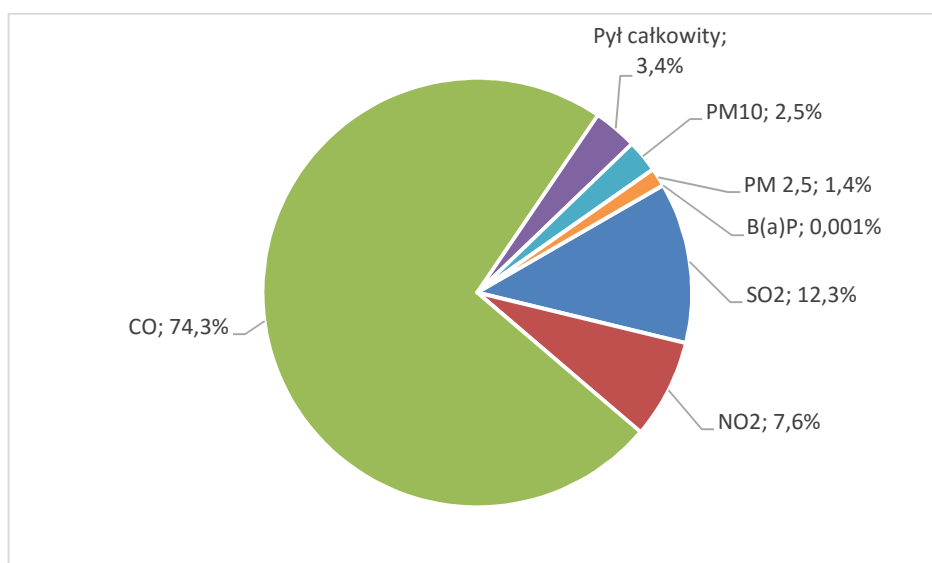


Wykres 8 Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach mieszkalnych jako zastępczej emisji SO₂

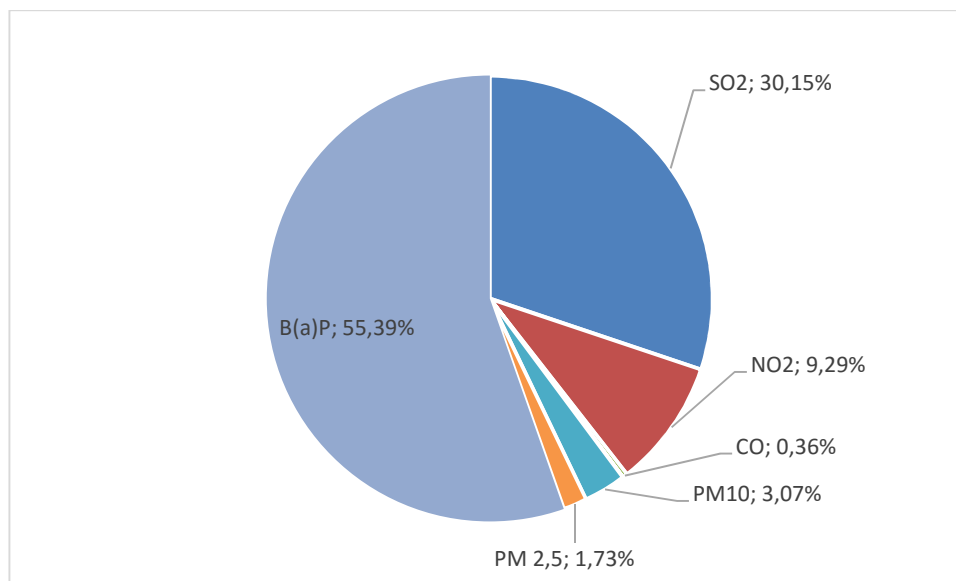
Źródło: Opracowanie własne

5.2.2 Emisja z indywidualnych źródeł ciepła w budynkach i obiektach użyteczności publicznej

Opierając się na ankietach przeprowadzonych pośród instytucji użyteczności publicznej określono roczne zużycie paliw i energii na terenie miasta do celów grzewczych przez budynki użyteczności publicznej. Uzyskane dane pozwalające na oszacowanie całkowitego zużycia energii do celów grzewczych oraz powstających w procesie spalania paliw emisji zanieczyszczeń. Zdecydowana większość spośród tego typu budynków wykorzystuje do celów grzewczych ciepło z kotłowni węglowych (ok. 86,4%) oraz olejowych (12,7%), niewielki procent stanowią źródła opalane gazem ziemnym (ok. 0,4%). Paliwa gazowe i ciekłe uznawane są za czyste pod względem ekologicznym, a więc emisja z tej grupy budynków nie wpływa znacząco na całkowity ładunek zanieczyszczeń do atmosfery na obszarze miasta.



Wykres 9 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej (z wyłączeniem emisji CO₂)



Wykres 10 Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w budynkach użyteczności publicznej jako zastępczej emisji SO₂

Źródło: Opracowanie własne

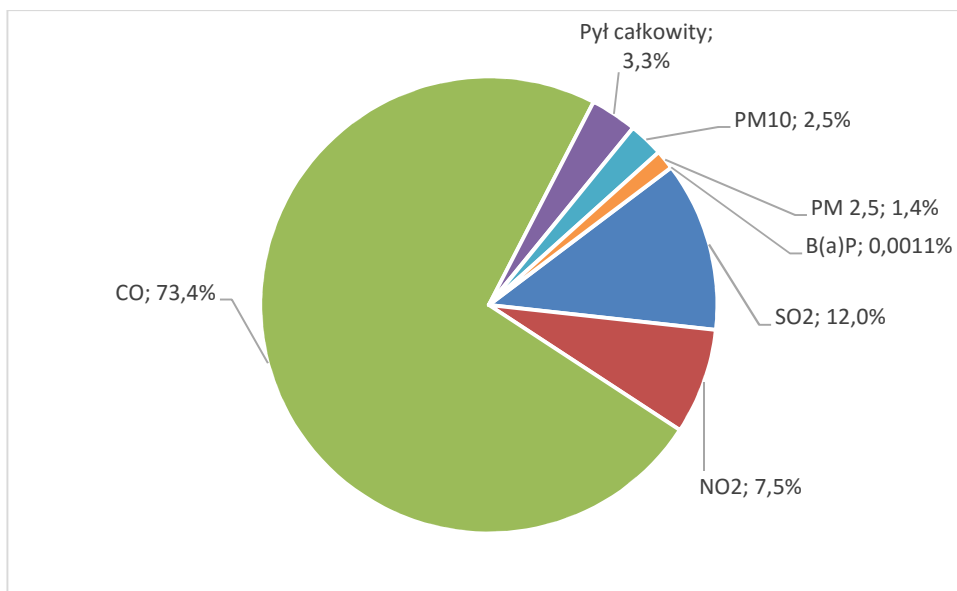
5.2.3 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji na terenie Makowa Mazowieckiego

Na podstawie przeprowadzonych analiz wyznaczono wielkość ładunku zanieczyszczeń pyłowo-gazowych emitowanych do atmosfery ze źródeł niskiej emisji znajdujących się na terenie miasta Maków Mazowiecki. W poniższej tabeli przedstawiono sumaryczną emisję zanieczyszczeń dla poszczególnych substancji oraz emisję równoważną na terenie miasta Maków Mazowiecki.

Tabela 22 Sumaryczna niska emisja zanieczyszczeń na terenie Makowa Mazowieckiego

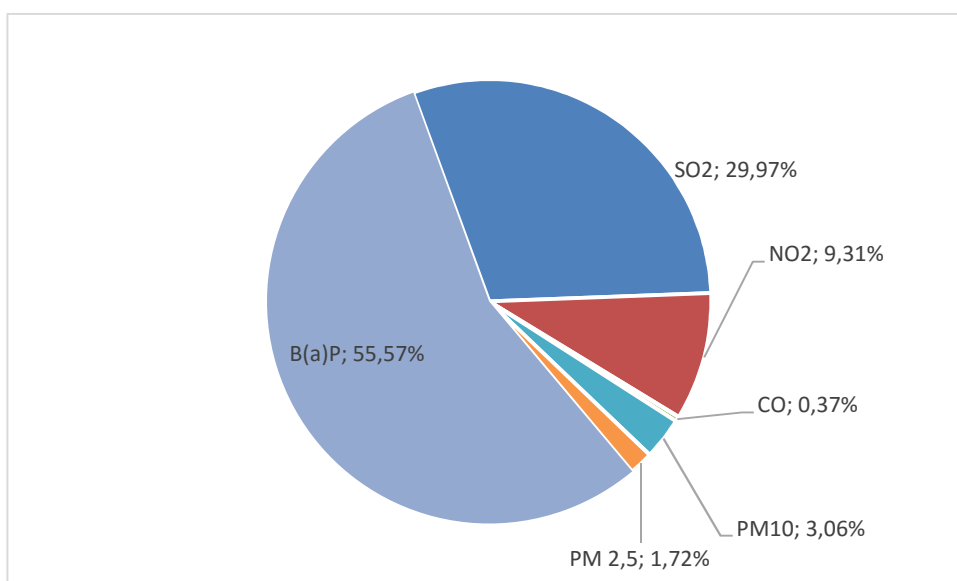
Lp.	Substancja	Jedn. emisji	Węgiel	Drewno	Olej opałowy	Gaz	SUMA	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	1 950 746	186	202 272	0	2 153 204	2 153 204
2	NO ₂	kg/rok	1 102 595	18 636	212 918	4 100	1 338 248	669 119
3	CO	kg/rok	13 061 514	44 228	25 550	1 153	13 132 445	26 262
4	CO ₂	Mg/rok	784 539	0	70 263	6 290	861 092	0
5	Pył całkowity	kg/rok	508 890	3 789	76 651	480	589 810	0
6	PM ₁₀	kg/rok	372 338	3 603	63 875	480	440 297	220 143
7	PM 2,5	kg/rok	213 734	1 591	32 193	202	247 720	123 857
8	B(a)P	kg/rok	198	0,776	0	0	199	3 992 571
							SUMA	7 185 155

Źródło: Opracowanie własne



Wykres 11 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw na terenie Makowa Mazowieckiego (z wyłączeniem emisji CO₂)

Źródło: Opracowanie własne



Wykres 12 Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji w Makowie Mazowieckim jako zastępczej emisji SO₂

Źródło: Opracowanie własne

5.2.4 Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej na terenie Makowa Mazowieckiego zaliczyć można emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z obiektów powierzchniowych (np. oczyszczalnie ścieków, emisja wynikająca z przetładunku paliw), jak również emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych (nie wyszczególniona w danych publikowanych przez GUS) przez np. spawanie czy lakierowanie wykonywane poza obrębem warsztatu czy spalanie na powierzchni ziemi jak wypalanie traw, itp.

6 ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI

6.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć

Zgodnie z założeniami podstawowym celem *Planu* jest obniżenie poziomu emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery. Sposobem na realizację tego celu jest wymiana nisko-sprawnych i nie ekologicznych kotłów i pieców, na nowoczesne urządzenia grzewcze oraz zastosowanie technologii wykorzystujących energię odnawialną.

Skutecznym sposobem ograniczania niskiej emisji oprócz ww. działań po stronie wytwarzania zanieczyszczeń, jest ograniczanie potrzeb cieplnych budynków, czyli realizacja przedsięwzięć termomodernizacyjnych, w zakres których wchodzi głównie: ocieplanie ścian, ocieplanie stropodachów/dachów oraz wymiana stolarki.

6.1.1 Wymiana źródeł ciepła

Wymiana nisko-sprawnego źródła ciepła jest najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem przy jednocześnie relatywnie niskich kosztach. Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zwiększenia efektywności spalania paliwa, a co się z tym wiąże, do większej produkcji energii. Zmiana źródła na bardziej efektywne energetycznie często wiąże się koniecznością stosowania droższych paliw, przez co niejednokrotnie uzyskany efekt energetyczny jest kompensowany, a wręcz bywa nawet, że po modernizacji koszty ogrzewania są wyższe niż przed. Sytuacja taka może mieć miejsce np. przy wymianie kotła węglowego na gazowy. Sprawność średnioroczna kotła gazowego może być 30-50% wyższa niż węglowego, natomiast cena ciepła wytwarzana z gazu jest od 80-120% wyższa niż wytwarzana z węgla. Węgiel kamienny nadal jest najtańszym paliwem, ale nie należy się spodziewać aby kiedykolwiek był tańszy niż obecnie. Przewidywane są dalsze wzrosty cen paliw kopalnych w najbliższych latach. Stosowanie bardziej ekologicznych paliw, ale jednocześnie dużo wygodniejszych w eksploatacji podnosi koszty ogrzewania budynków. Ostatecznie wyboru oraz rodzaju i typie źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia powinno być kryterium sprawności energetycznej oraz kryterium ekologiczne.

KOTŁY GAZOWE

Kotły gazowe są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej osiągającej 96%, a w przypadku kotłów kondensacyjnych dzięki wykorzystaniu ciepła skraplania pary wodnej zawartej w spalinach nawet powyżej 100%. Ze względu na funkcje, jakie może spełniać gazowy kocioł c.o. mamy do wyboru:

- kotły jednofunkcyjne, służące wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń (mogą być dodatkowo rozbudowane o zasobnik wody użytkowej),
- kotły dwufunkcyjne, które służą do ogrzewania pomieszczeń i dodatkowo do podgrzewania wody użytkowej (w okresie letnim pracują tylko w tym celu).

Kotły dwufunkcyjne pracują z pierwszeństwem podgrzewu wody użytkowej (priorytet c.w.u.), tzn. kiedy pobierana jest ciepła woda, wstrzymana zostaje czasowo funkcja centralnego ogrzewania.

Biorąc pod uwagę rozwiązania techniczne, w ramach tych dwóch typów kotłów można wyróżnić: kotły stojące i wiszące. Ponadto mogą być wyposażone w otwartą komorę spalania (powietrze do spalania pobierane z pomieszczenia, w którym się znajduje) i zamkniętą (powietrze spoza pomieszczenia, w którym się znajduje). W obu przypadkach spaliny wyprowadzane są poza budynek przewodem kominowym.

Kotły gazowe mogą być zasilane gazem sieciowym oraz gazem ciekłym LPG. Wadą tego drugiego rozwiązania jest wysoka cena paliwa i konieczność jego magazynowania.

KOTŁY OLEJOWE

Kotły olejowe są bardzo podobne w budowie do kotłów gazowych. Różnice występują głównie po stronie budowy palników. Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych renomowanych producentów wynosi ok. 94%. Podobnie jak w przypadku kotłów gazowych wśród olejowych występują kotły kondensacyjne, jednak w przypadku kotłów olejowych udział pary wodnej w spalinach jest zdecydowanie mniejszy niż w kotłach gazowych, co powoduje, że dodatkowy uzysk energetyczny jest mniejszy.

Kotły olejowe, po wymianie palnika, mogą być eksploatowane również jako gazowe.

W kotłach olejowych nie ma możliwości zastosowania pełnego priorytetu c.w.u. i dlatego do instalacji musi być dołączony (lub wbudowany) moduł z częściową lub pełną akumulacją ciepła. Zaletami kotłów olejowych jest możliwość stosowania ich na obszarach nie objętych siecią gazową. Wadą zaś wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

KOTŁY WĘGLOWE Z AUTOMATYCZNYM PODAWANIEM PALIWA

Obecnie na polskim rynku istnieje duża grupa producentów oferujących nowoczesne zautomatyzowane kotły węglowe wraz ze stosownymi atestami energetycznymi i ekologicznymi. Dostępne są jednostki o mocach od 11 kW do kilku MW.

Badania prowadzone w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu potwierdzają, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów automatycznych przekracza nawet 90%. Wydatki poniesione na wymianę kotła i adaptację kotłowni rekompensuje późniejsza tańsza eksploatacja. Koszt produkcji ciepła w kotłach niskoemisyjnych z zastosowaniem wysokogatunkowego paliwa jest do 30% niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych.

Praca kotła automatycznego, podobnie jak w kotłach olejowych i gazowych, sterowana jest układem automatyki, pozwalającym utrzymać zadaną temperaturę w ogrzewanych pomieszczeniach oraz regulację temperatury w ciągu doby. Ponadto palenisko w tego typu kotłach wyposażone jest w układ samoczyszczący.

W małych kotłach uzupełnianie zasobnika węglowego odbywa się raz na 3-6 dni, bez konieczności dodatkowej obsługi. Węgiel dozowany jest do paleniska za pomocą podajnika mechanicznego w dokładnych ilościach, gdzie następnie jest spalany pod nadmuchem powietrza

zapewniając żądany komfort cieplny pomieszczeń. Ponadto ilość wytwarzanego popiołu jest niewielka, co jest spowodowane efektywnym spalaniem oraz tym, że kotły te przystosowane są do spalania odpowiednio przygotowanych wysokogatunkowych rodzajów węgla. Użycie paliwa złej jakości może spowodować zapchanie podajnika paliwa lub powstanie zbyt dużej zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła. W urządzeniach tych nie można spalać również odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje, w tym również związków bardzo szkodliwych (jak np. dioksyny i furany), a co nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk węglowych. W wielu urządzeniach producenci dopuszczają spalanie biomasy w formie odpowiednio przygotowanych peletów, ale również miazgi węglowej.

KOTŁY ELEKTRYCZNE

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Zastosowane elektroniczne układy sterujące zapewniają pracę kotła w cyklu automatycznym, łatwą obsługę oraz wysoki komfort cieplny w ogrzewanych pomieszczeniach. Na polskim rynku oferowane są w różnych wersjach umożliwiającym dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne są moce od kilku do kilkudziesięciu kW. Zaletą tego rozwiązania jest brak konieczności budowy komina, wkładów kominowych ani nawet kotłowni.

Kotły elektryczne występują w wersjach jedno i dwufunkcyjnych. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu instalacji). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania.

Przy instalacjach tradycyjnych, o dużym zładzie, przydatny jest kocioł akumulacyjny. Ma dużą pojemność wodną, nawet do stu litrów. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku nie przez precyzyjne i szybkie reagowanie na zmiany temperatury, lecz przeciwnie, dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Składa się na nią duża masa ciężkich członowych grzejników żeliwnych i spora ilość wody w instalacji. Na wszelkie zmiany temperatury układ reaguje z opóźnieniem. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowy. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa.

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. Niniejszy Plan nie zamyka możliwości zastosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii i zawiera analizę ekologiczno-energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć po stronie wykorzystania biomasy (drewno) oraz pomp ciepła.

KOTŁY NA PELETY DRZEWNE

Konstrukcja kotłów automatycznych na pelety (paliwo granulowane) i brykiety drzewne podobna jest do kotłów węglowych retortowych i wyposażone są w zautomatyzowany system podawania paliwa oraz doprowadzania powietrza do komory spalania. Kotły te również nie wymagają stałej obsługi i mogą współpracować z automatyką pogodową. Paliwo umieszczane jest w zasobniku, skąd jest pobierane przez podajnik z napędem elektrycznym sterowanym automatycznie w zależności od warunków atmosferycznych. Automatycznie steruje także

wentylatorem dozującym powietrze do spalania. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, w zależności od wielkości zasobnika i warunków zewnętrznych.

POMPY CIEPŁA

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia - gruntu, wody lub powietrza - i przekazuje je do instalacji c.o. i/lub c.w.u., ogrzewając w niej wodę, albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Przez cały sezon letni powierzchnia gruntu chłonie energię słoneczną akumulując ją coraz głębiej, ilość zakumulowanego ciepła zależy oczywiście od pory roku. Aby odebrać ciepło niezbędny jest do tego wymiennik ciepła, który najczęściej wykonywany jest z długich rur z tworzywa sztucznego lub miedzianych powlekanych tworzywem. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości ok. 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę.

Ze względu na niską temperaturę wytwarzaną w pompie ciepła (optymalnie ok. 30-40 °C) odradza się stosowanie ogrzewania pompą ciepła wraz z tradycyjnymi grzejnikami lub z systemem mieszanym kaloryferowo-podłogowym. Minimalna temperatura c.o. z kaloryferami wynosi 50 °C.

W niniejszym Planie nie wskazano konkretnych producentów urządzeń pozostawiając ostateczny wybór użytkownikom. Podstawowym wymogiem stawianym przez Plan jest, w przypadku urządzeń grzewczych, posiadanie znaku efektywności energetycznej kotłów opalanych paliwami gazowymi i ciekłymi (Rozp. Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20.10.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących efektywności energetycznej nowych wodnych kotłów grzewczych opalanych paliwami ciekłymi lub gazowymi. Urządzenia grzewcze) i w przypadku kotłów na paliwa stałe Świadectwa Badania „Na znak bezpieczeństwa ekologicznego”.

6.1.2 Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomaganie ogrzewania

W warunkach krajowych stosuje się dwa główne typy kolektorów: kolektory płaskie i rurowe (próżniowe). Oba typy różnią się oczywiście budową co z kolei ma wpływ na ich sprawność oraz, na cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory płaskie. Dodatkowo można je montować na powierzchniach pionowych (np. na ścianie budynku) lub płasko na powierzchniach poziomych (np. na dachu). W przypadku kolektorów płaskich, dla naszej szerokości geograficznej należy montować je z kątem pochylenia wynoszącym od 35° do 45°. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie jest największe nasłonecznienie.

Zasada działania układu kolektorów słonecznych jest stosunkowo prosta. Słońce ogrzewa absorber kolektora i krążący w nim nośnik ciepła, którym zazwyczaj jest mieszanina wody i glikolu. Nośnik ciepła za pomocą pompy obiegowej jest transportowany do dolnego wymiennika ciepła, gdzie przekazuje swoją energię cieplną.

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompki obiegowej przewyższa

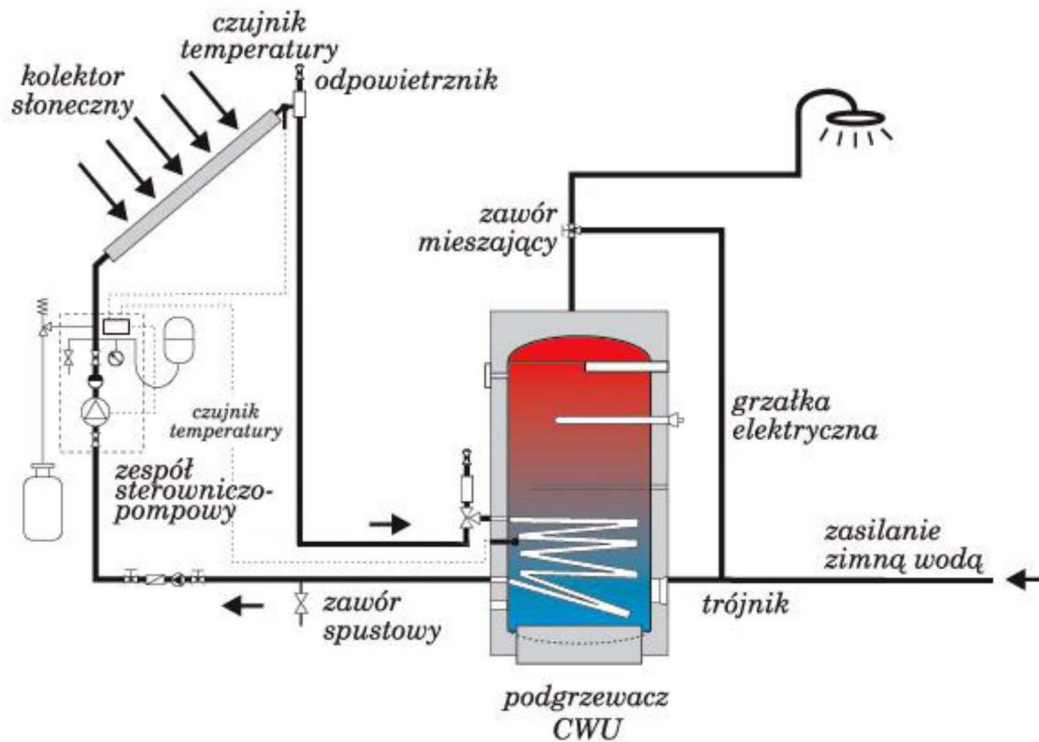
wartością uzyskaną energią słoneczną. W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, wówczas musimy dogrzać ją przy wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii. Przypadek ten pokazuje jedną z głównych wad układów wykorzystujących energię słoneczną, a mianowicie ich dużą zależność od zmiennych warunków pogodowych, co wprowadza konieczność równoległego stosowania układów opartych o energię konwencjonalną, które będą mogły wspomagać oraz w razie konieczności zastąpić energią słoneczną.

W instalacji solarnej do przygotowywania ciepłej wody niezbędny jest zasobnik (stalowy zbiornik), w którym gromadzi się ciepła woda. Jest niezbędny ze względu na przesunięcie czasowe między okresem kiedy z kolektora otrzymuje się maksymalną ilość ciepła (między godziną 9 a 15 - wówczas jest największe nasłonecznienie), a okresem dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę. Zasobnik powinien mieć dodatkowo grzałkę elektryczną lub węzownicę, aby można było podgrzać wodę, gdy zabraknie słońca. Pojemność zbiornika ciepłej wody użytkowej należy dobrać do dobowego zapotrzebowania na wodę i wybrać ten o pojemności dwukrotnie większej dobowemu zapotrzebowaniu, wówczas zapewnione zostanie komfortowe korzystanie z ciepłej wody (przykładowo minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny to 300 l). Aby można było magazynować pozyskaną przez kolektory słoneczne energię, zwłaszcza w dniach o wysokim natężeniu promieniowania słonecznego, a następnie korzystać z niej kiedy słońce nie świeci już tak mocno, należy stosować większe podgrzewacze zasobnikowe niż w przypadku systemów konwencjonalnych. Z drugiej jednak strony, zbyt duży zasobnik zmniejszy udział energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na energię, a tym samym konwencjonalne źródło ciepła (np. kocioł gazowy) będzie musiał dogrzewać wodę użytkową, nawet w lecie.

Zwykle w instalacjach solarnych stosuje się podgrzewacze zasobnikowe do przygotowania c.w.u. o pojemności odpowiadającej 1,5 - 2,0 krotności dziennego jej zużycia. Jednak minimalna pojemność solarnych podgrzewaczy powinna wynosić około 50 litrów na 1 m² powierzchni kolektora. Najczęściej produkowane są zbiorniki o pojemności 200, 300 i 400 l. Ważne jest, aby zbiornik był dobrze izolowany.

INSTALACJA SOLARNA DO OGRZEWANIA C.W.U. Z ZASOBNIKIEM JEDNO WYMIENNIKOWYM

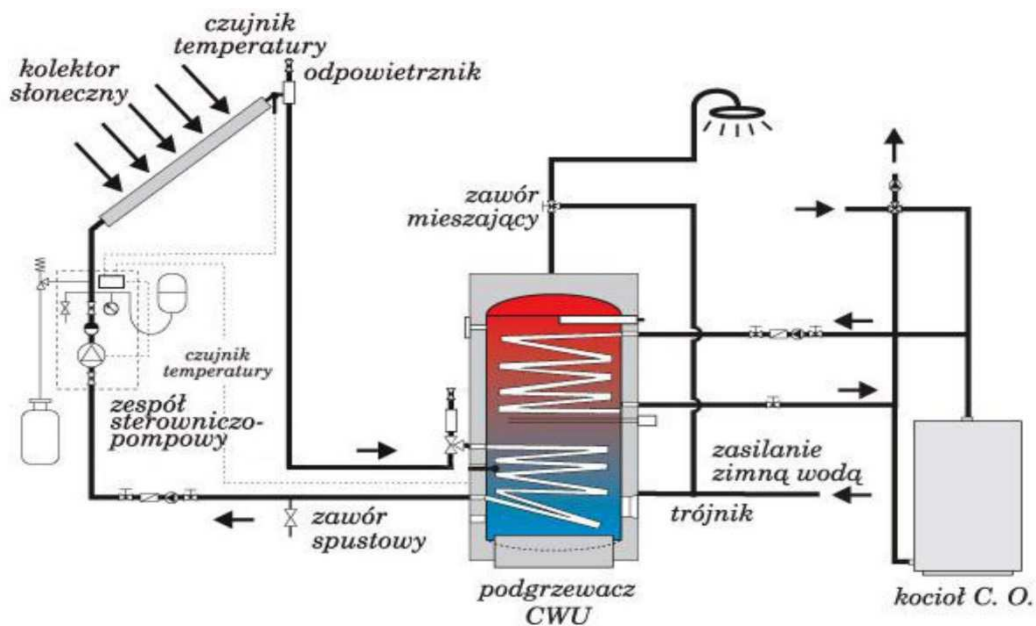
W standardowej, najprostszej instalacji solarnej ciepłą wodę uzyskuje się z kolektorów a w miesiącach o słabym nasłonecznieniu dzięki zamontowanej w zasobniku grzałce. Sterownik elektroniczny na podstawie aktualnej temperatury na kolektorze oraz w zbiorniku załącza pompę obiegową układu solarnego gdy wystąpi różnica temperatur (temperatura w kolektorze będzie wyższa niż w zbiorniku o ustaloną wartość np. 5 °C) i poprzez płyn niezamarzający płynący w wymienniku zbiornika następuje ogrzewanie wody. Jeśli kolektory nie ogrzeją wody do odpowiedniej temperatury, załącza się grzałka z termostatem. Dodatkowo sterownik elektroniczny wyłącza pompę w przypadku, gdy temperatura w zbiorniku będzie zbyt wysoka (zabezpieczenie przed gotowaniem się wody w zbiorniku).



Rysunek 3 Instalacja solarna z zasobnikiem z jedną węzownicą

INSTALACJA SOLARNA Z PODGRZEWACZEM DWUWYMIENNIKOWYM I ZASILANIEM Z KOLEKTORÓW ORAZ KOTŁA C.O.

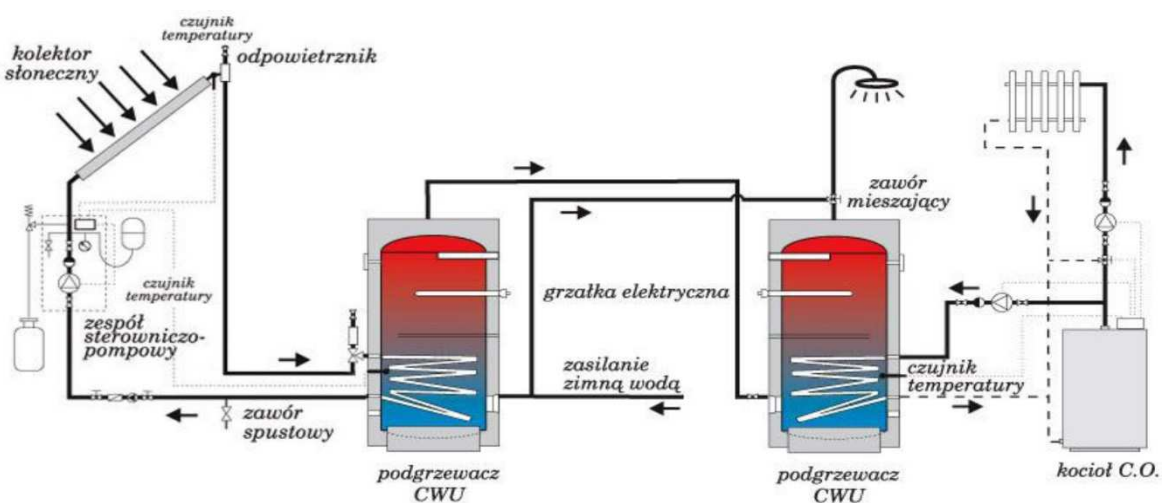
Instalacja solarna z zasobnikiem dwuwężownicowym jest najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem. Jeden wymiennik podłączony jest do baterii kolektorów a drugi do zasilania ciepłą wodą z kotła c.o. Ponieważ poza sezonem grzewczym kolektory zapewniają z reguły 100% pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę (przy prawidłowo dobranej instalacji) więc nie ma potrzeby zasilania z kotła, zaś w sezonie grzewczym przy słabszym nasłonecznieniu załącza się zasilanie z kotła, niezależnie czy jest to kocioł ze sterownikiem i czujnikami temperatury czy tradycyjny bez sterowania. Do zasobnika dwuwężownicowego można także dołączyć grzałkę, która zapewni ciepłą wodę w przypadku, gdy w okresie marzec-wrzesień przez kilka dni z rzędu zabraknie słońca.



Rysunek 4 Instalacja solarna z zasobnikiem z dwiema wężownicami

INSTALACJA SOLARNA Z DWOMA ZASOBNIKAMI, PODŁĄCZONYMI OSOBNO DO KOLEKTORÓW I KOTŁA C.O.

Rozwiązanie to stosuje się w sytuacji gdy inwestor ma już wykonaną instalację do ogrzewania ciepłej wody z kotła c.o., ale z zasobnikiem jednowężownicowym i chce do niej dołączyć instalację solarną. Aby nie usuwać istniejącego zbiornika dokłada się niewielki zasobnik z także jedną wężownicą i łączy w szereg. Kolektory ogrzewają pierwszy zbiornik, z którego ciepła woda poprzez połączenie, zasila drugi zbiornik. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość odcięcia w okresie zimowym pierwszego zbiornika i ogrzewania z kotła tylko drugiego zbiornika, gdyż ogranicza to koszty. Dodatkowo nie trzeba usuwać istniejącego zbiornika.



Rysunek 5 Instalacja solarna z dwoma zasobnikami

Coraz powszechniejszym staje się montaż instalacji solarnych do wspomaganie systemów ogrzewania pomieszczeń w domach jedno- i dwurodzinnych.

Instalacje solarne wspomagające system ogrzewania pomieszczeń oprócz przygotowania ciepłej wody użytkowej podgrzewają część wody grzewczej. Zwłaszcza w okresach przejściowych (początek i koniec sezonu grzewczego) wnoszą znaczny wkład w ogrzewanie pomieszczeń. W przypadku domu jedno- i dwurodzinnego zwykle montuje się instalacje z kolektorami słonecznymi, które pokryją w ok. 20% zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. i ogrzewania pomieszczeń. Powierzchnia kolektorów nie powinna być zbyt duża, aby latem nie dochodziło do sytuacji, w której nadmiar wyprodukowanego ciepła nie będzie mógł być wykorzystany. Z drugiej jednak strony naturalnym wydaje się dążenie do uzyskania jak największego udziału energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na ciepło. Cel ten łatwiej jest osiągnąć w budynkach z dobrze izolowanymi przegrodami zewnętrznymi i energooszczędną stolarką okienną i drzwiową. Im mniejsze zapotrzebowanie na ciepło w budynku tym lepiej wykorzystane ciepło uzyskane z instalacji solarnej. Istotnym dla efektywnej pracy instalacji solarnej dla wspomaganie c.o. jest temperatura w obiegu grzewczym. Optymalny zakres temperatur pracy obiegu grzewczego do współpracy z instalacją solarną wynosi od 20 do 40 °C. Z tego względu zaleca się łączenie instalacji solarnej z ogrzewaniem podłogowym lub ściennym. Do wspomaganie ogrzewania można stosować zarówno kolektory płaskie jak i próżniowe.





Praktyczne reguły stosowania solarne wspomaganie ogrzewania:

- stosunkowo niskie zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania pomieszczeń w budynku (izolacja przegród zewnętrznych, energooszczędna stolarka okienna i drzwiowa),
- możliwie niskie temperatury pracy instalacji grzewczej (zasilanie - powrót),
- instalacje o małej bezwładności i dużym stopniu regulacji,
- korzystne ukierunkowanie powierzchni kolektorów.

Instalację solarną należy dobierać tak, aby uzyskać z niej 20% pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla celów c.w.u. i c.o. Dla osiągnięcia tej wartości można w przybliżeniu przyjąć:

- 0,8 do 1,1 m² powierzchni kolektorów płaskich na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- 0,5 do 0,8 m² powierzchni kolektorów próżniowych na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- pojemność podgrzewacza zasobnikowego od 50 do 70 litrów na 1 m² powierzchni kolektorów.

Tabela 23 Przykładowy dobór powierzchni kolektorów, kosztu układów i opłacalności ekonomicznej dla budynku jednorodzinnego w zależności od liczby użytkowników oraz stosowanego paliwa i energii w stanie istniejącym

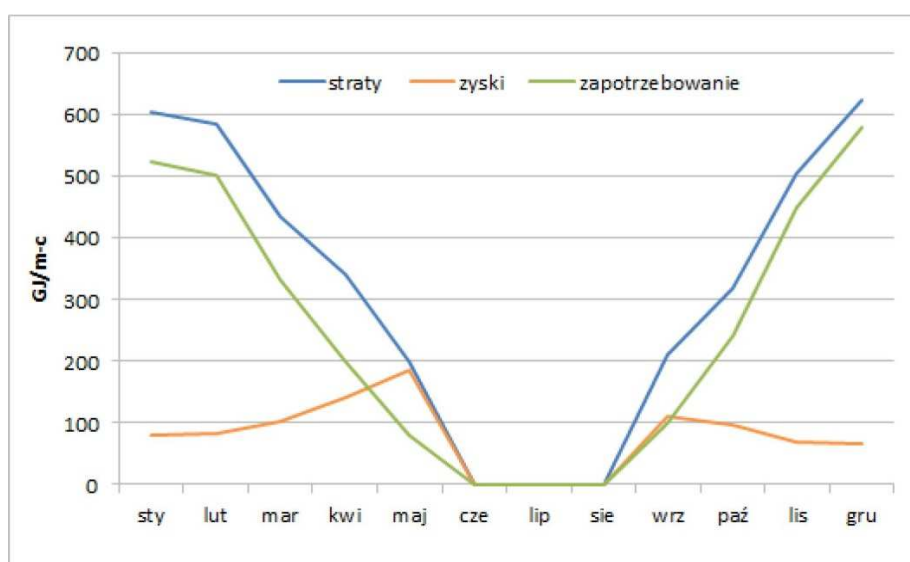
Liczba użytkowników	zapotrzebowanie na c.w.u.												rodzaj paliwa/energii na c.w.u. w stanie istniejącym
	duże - 90 l/osobę				średnie - 35 l/osobę				małe - 30 l/osobę				
	pow. kolektorów m ²	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m ²	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m ²	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	
	4,9	12 516	511	24,5	1,8	4 393	201	21,9	1,7	4 342	170	25,5	gaz ziemny W-3
			1402	8,9			470	9,3			468	9,3	energia elektr. G11
			288	43,4			86	51,1			96	45,2	węgiel
			1206	10,4			383	11,5			402	10,8	LPG
			840	14,9			402	10,9			280	15,5	olej opałowy
	7,4	18 062	766	23,6	2,8	6 834	316	21,6	2,5	6 386	255	25,0	gaz ziemny
			2103	8,6			705	9,7			701	9,1	energia elektr.
			432	41,8			142	48,1			144	44,3	węgiel
			1809	10,0			575	11,9			603	10,6	LPG
			1260	14,3			604	11,3			420	15,2	olej opałowy
	9,8	23 920	1020	23,4	3,6	8 787	420	20,9	3,3	8 429	340	24,8	gaz ziemny
			2803	8,5			940	9,3			934	9,0	energia elektr.
			576	41,5			178	49,4			192	43,9	węgiel
			2412	9,9			766	11,5			804	10,5	LPG
			1679	14,2			805	10,9			560	15,1	olej opałowy
	12,3	28 146	1276	22,1	4,6	10 526	584	18,0	4,1	10 473	425	24,6	gaz ziemny
			3505	8,0			1306	8,1			1168	9,0	energia elektr.
			721	39,1			239	44,0			240	43,6	węgiel
			3016	9,3			1065	9,9			1005	10,4	LPG
			2100	13,4			1118	9,4			700	15,0	olej opałowy

6.1.3 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych

W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

Maków Mazowiecki jest zlokalizowany na obszarze III stery klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

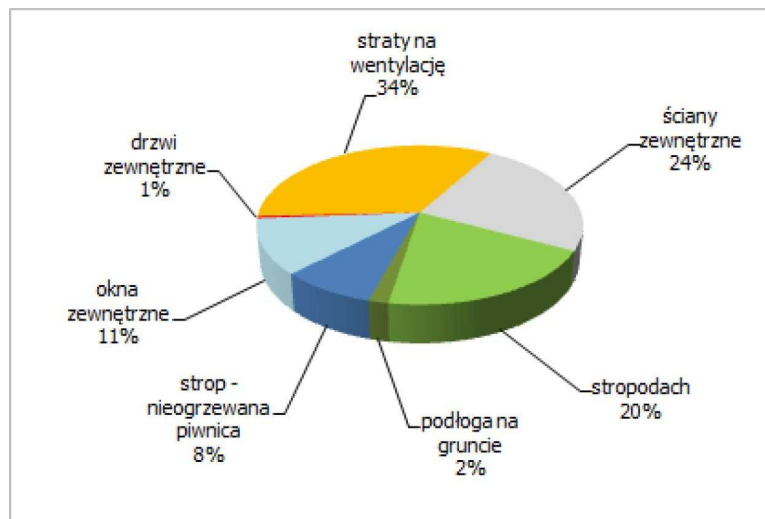
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło wynika z istnienia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku oraz na wentylację, kompensowanych w pewnym stopniu zyskami słonecznymi oraz wewnętrznymi (zyski od ludzi - użytkowników, zyski od urządzeń).



Wykres 13 Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla przykładowego budynku w III strefie klimatycznej

Źródło: Opracowanie własne

Straty ciepła przez różne typy przegród zewnętrznych oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego mają następujące udziały:



Wykres 14 Podział strat ciepła w budynku przykładowym

Źródło: Opracowanie własne

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) - mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata - pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego - mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

Tabela 24 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Rodzaj budynku	Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m ² /rok
energochłonny	Powyżej 150
średnio energochłonny	120 do 150
standardowy	80 do 120
energooszczędny	45 do 80
niskoenergetyczny	20 do 45
pasywny	Poniżej 20

Ograniczenie zużycia i strat energii stanowi jeden ze strategicznych celów Unii Europejskiej. Poprawa efektywności użytkowania energii jest niezbędna dla zapewnienia konkurencyjności gospodarek, bezpieczeństwa dostaw energii oraz wywiązania się ze zobowiązań podjętych przez Unię Europejską dla ochrony klimatu ziemi.

Termomodernizacja obejmuje usprawnienia w strukturze budowlanej oraz systemie grzewczym. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją tych budynków.

Warunkiem koniecznym osiągnięcia głównego celu, a więc obniżenia kosztów ogrzewania, ewentualnie podniesienia komfortu cieplnego, ochrony środowiska jest:

- realizacja usprawnień rzeczywiście opłacalnych,
- przed podjęciem decyzji inwestycyjnej - dokonanie oceny stanu istniejącego i możliwych usprawnień oraz analizy efektywności ekonomicznej modernizacji, a więc wykonanie audytu energetycznego.

W każdym indywidualnym przypadku efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć modernizacyjnych są różne. Jednak na podstawie doświadczeń z realizacji wielu audytów energetycznych można określić przeciętne wartości tych efektów (kolejna tabela).

Tabela 25 Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii

Lp.	Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego
1.	Wprowadzenie w źródle ciepła automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	ok. 5 - 15%
2.	Wprowadzanie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	ok. 10 - 20%
3.	Wprowadzenie podzielników kosztów	ok. 10%
4.	Wprowadzenie ekranów za grzejnikowych	ok. 2 - 3%
5.	Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	ok. 3 - 5%
6.	Wymiana okien na okna szczelne i o niższym współczynniku U	ok. 10 - 15%
7.	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)	ok. 10 - 25%

Realizacja przedsięwzięć powodujących zmniejszenie zużycia energii i obniżenie kosztów:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropów, podłóg na gruncie,
- Ocieplenie dachów, stropodachów wentylowanych i pełnych, stropów pod nieogrzewanymi poddaszami,
- Wymiana stolarki zewnętrznej, głównie okien i drzwi,
- Modernizacja lub wymiana źródła ciepła, głównie kotłowni i węzłów ciepłowniczych,
- Modernizacja lub wymiana wewnętrznej instalacji grzewczej, głównie grzejników, rurociągów oraz armatury,
- Montaż automatyki sterującej, głównie pogodowej, czasowej i czujników temperatury,
- Modernizacja lub wymiana układu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Modernizacja systemu wentylacji grawitacyjnej, głównie montaż nawiewników i wymiana nieuszczelnej stolarki,
- Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, głównie montaż urządzeń do odzysku ciepła z powietrza usuwanego.

Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, lecz z drugiej strony należy mieć również na uwadze, że czas życia tego typu inwestycji wynosi, co najmniej 20 lat.

6.2 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych rozwiązań technicznych przyjęty sposób analizy powinien umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu niezbędne jest przeprowadzenie porównania stanu bieżącego ze stanem oczekiwanym.

Bazując na danych statystycznych aktualnych na rok 2011 przyjęto do dalszej analizy porównawczo- efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla Makowa Mazowieckiego opisany w poniższej tabeli.

Tabela 26 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu jednorodzinnego reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	Opis/wartość
<i>Dane ogólnobudowlane</i>		
Szerokość budynku	m	11
Długość budynku	m	9,9
Wysokość budynku	m	6,5
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	152
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	396
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2,0
<i>Dane energetyczne</i>		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	85,4
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	14,2
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	68,8
Sprawność przesyłu	%	95
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93
Sprawność akumulacji	%	100
Oslabienie nocne	-	0,95
Łączna sprawność systemu	%	60,8
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,1
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	9,0
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	18,3
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	94,4
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	147,2

Źródło: www.stat.gov.pl

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla wyżej opisanego budynku reprezentatywnego roczne zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń i instalacji), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Przy analizie efektywności ekologicznej przyjęto, że dla biomasy emisja CO₂ równa jest zero (ilość wyemitowanego CO₂ w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Sprawności przedstawiane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania niniejszego Planu. Wynika to głównie z faktu, iż producenci podają parametry techniczne swoich produktów w nominalnych warunkach pracy. W rzeczywistości średnio-sezonowe warunki pracy urządzeń znacznie odbiegają od warunków pracy nominalnej, a zatem celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

6.2.1 Efekty wymiany źródła ciepła

6.2.1.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku wymiany źródła ciepła na bardziej sprawne zmniejszeniu ulega zużycie paliw. W niniejszym podpunkcie oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne bardziej ekologiczne źródło ciepła zasilające budynek reprezentatywny. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają ze sprawności analizowanych źródeł oraz, w niektórych przypadkach, ze sprawności pozostałych elementów systemu. W poniższej tabeli zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w poniższej tabeli kalkulowany potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

Tabela 27 Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania						
	Łączna sprawność systemu grzewczego, %	Sprawność wytwarzania, % *	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzystania	Sprawność akumulacji	Ostabilnienie nocne	Sprawność układu c.w.u.
Kocioł węgl. komorowy	64,0%	69%	95%	93%	100%	0,95	65%
Kocioł węgl. retortowy	79,1%	85%	95%	93%	100%		81%
Kocioł gazowy	86,5%	93%					88%
Kocioł na LPG	86,5%	93%					88%
Kocioł olejowy	85,6%	92%					87%
Kocioł na pelety	79,1%	85%					81%
Pompa ciepła **	325,5%	3,5					333%
Ogrzewanie elektr.	99,0%	99%	100%	95%	100%		95%
Ciepło sieciowe	89,3%	96%	95%	93%	100%	95%	

* sprawność średnioroczna

** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3,5

Tabela 28 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła komorowego węglowego

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania				Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Razem	Jednostka	
	Ilość	Ilość	Ilość		
Kocioł węglowy - komorowy	5,8	0,60	6,4	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	4,2	0,43	4,58	Mg/a	19,1%
Kocioł gazowy	2 821	290	3 111	m ³ /a	26,0%
Kocioł na LPG	3,95	0,41	4,4	m ³ /a	26,0%
Kocioł olejowy	2,7	0,28	3,0	m ³ /a	25,2%
Kocioł na pelety drzewne	5,7	0,58	6,3	Mg/a	19,1%
Pompa ciepła *	7,3	0,75	8,0	MWh/rok	80,3%
Ogrzewanie elektryczne	24,0	2,62	26,6	MWh/rok	35,0%
Ogrzewanie sieciowe	95,7	9,45	105,1	GJ/rok	28,6%

* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

6.2.1.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Do określenia kosztów poszczególnych nośników energii przyjęto niższe ceny paliw i energii aktualne na stan sporządzania opracowania (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla):

- cena węgla do kotłów komorowych i pieców kaflowych, sortyment orzech: 650 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 700 zł/tonę;
- cena peletu drzewnego: 920 zł/Mg;
- cena oleju opałowego: 4,00 zł/litr;
- cena gazu płynnego: LPG 2,63 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla grupy taryfowej W-3.6 przy ogrzewaniu etażowym i budynków jednorodzinnych)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą PGE S.A. (dla grupy taryfowej G12 - 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą PGE S.A. (dla grupy taryfowej G11 przy ogrzewaniu za pomocą pompy ciepła).

Tabela 29 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego					Zmiana kosztów paliwa w stosunku do starego kotła węglowego*
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Koszt paliwa/energii		
	Ilość	Jednostka	Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	650,00	zł/Mg	4 160	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	750,00	zł/Mg	3 437	zł/a	17,4%
Kocioł gazowy - taryfa W3	2,43	zł/m3	7 361	zł/a	-76,9%
Kocioł olejowy	4,0	zł/l	12 047	zł/a	-189,6%
Kocioł gazowy - LPG	2,63	zł/l	11 447	zł/a	-175,2%
Kocioł na pelety	920	zł/Mg	5 769	zł/a	-38,7%
Pompa ciepła - taryfa G11	526,2	zł/MWh	4 164	zł/a	-0,1%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12	408,1	zł/MWh	10 785	zł/a	-159,3%

*wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania

W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody w zależności od stosowanych nośników energii oraz zmianę kosztów w przypadku zmiany źródła ciepła węglowego komorowego na inne (wg listy).

Dokonując wyboru zakupu nowego źródła ciepła należy mieć również na uwadze, że opłaty za rachunki, nie są rozłożone równomiernie na cały rok, lecz na okres sezonu grzewczego (zwłaszcza w przypadku gazu i energii elektrycznej), niekorzystnie wpływając na „portfel” użytkownika. Najtańsze w eksploatacji są zdecydowanie układy zasilane paliwami stałymi tj. biomasą i węglem. Wadą tych układów jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie występuje w przypadku zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi oraz ciepłem sieciowym i energią elektryczną. Koszty ogrzewania gazem ziemnym są zbliżone i znacznie niższe niż ogrzewanie paliwami ciekłymi, czy energią elektryczną. W warunkach wzrostu

cen nośników energii, coraz bardziej konkurencyjne stają się koszty eksploatacyjne układów grzewczych z pompami ciepła, jednak wciąż charakteryzują się one wysokimi kosztami inwestycyjnymi.

6.2.1.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. W przypadku tlenków azotu, przy zastosowaniu niektórych technologii, występuje wzrost ich emisji, spowodowane to jest zwiększeniem temperatury w komorze spalania kotła, co sprzyja powstawaniu tzw. termicznych tlenków azotu. Przy spalaniu biomasy nieprzetworzonej w postaci drewna kawałkowego, czy zrębków rośnie również emisja pyłu co wynika ze zdecydowanie większej ilości spalanej paliwa w stosunku do węgla. Przy spalaniu peletów, czy brykietów drzewnych problem ten jest już znacznie mniejszy.

Tabela 30 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Kocioł węglowy			Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na pelety	
		Emisja	Emisja	Redukcja	Emisja	Redukcja	Emisja	Redukcja	Emisja	Redukcja	Emisja	Redukcja
SO ₂	kg/a	29,5	28,6	3,0%	14,3	51,5%	0	100,0%	0,2	99,3%		
NO ₂	kg/a	16,8	22,4	-33,3%	15,1	10,1%	4,0	76,2%	18,8	-11,9%		
CO	kg/a	197,3	29,8	84,9%	1,8	99,1%	1,1	99,4%	44,7	77,3%		
CO ₂	kg/a	11 840	8 763	26,0%	4 970	58,0%	6 111	48,4%	0	100%		
pył ogółem	kg/a	7,5	4,5	40,0%	5,4	28,0%	0,05	99,4%	3,9	48,0%		
pył PM ₁₀	kg/a	5,6	3,4	39,3%	4,5	19,6%	0,05	99,2%	3,7	33,9%		
B(a)P	g/a	3,0	1,0	66,7%	0	100%	0	100%	0	100%		

wielkości redukcji emisji, przed którymi występuje znak „-” oznaczają wzrost rocznych emisji

Powyższa tabela przedstawia potencjalne wielkości efektu ekologicznego wynikające z wymiany nieefektywnych źródeł ciepła. Emisje te zostały przeliczone i odniesione do 1 GJ wykorzystywanego ciepła użytkowego. Widać że najmniej korzystne pod względem ekologicznym jest tradycyjne ogrzewanie kotłem węglowym.

W przypadku zastąpienia źródła ciepła zasilanego paliwem - dotyczy to, zarówno paliw stałych, ciekłych jak i gazowych, ogrzewaniem wykorzystującym energię elektryczną oraz ciepło sieciowe następuje całkowita likwidacja niskiej emisji zanieczyszczeń.

6.2.2 Efekty zastosowania solarne podgrzewania wody użytkowej

Niezaprzeczną korzyścią wynikającą z zastosowania kolektorów słonecznych, jest możliwość osiągnięcia efektu ekologicznego oraz promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii, nawet jeżeli przedsięwzięcia tego typu są na granicy opłacalności ekonomicznej. Opłacalność tego typu przedsięwzięć w oczywisty sposób zależy będzie od wielkości kosztów inwestycyjnych oraz wielkości dofinansowania jakie otrzyma inwestor.

Efekt ekologiczny zależy będzie od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła wykorzystywanego do wspomaganie układu kolektorowego w okresach małego nasłonecznienia po modernizacji (okresy zimowe, noc). Pod względem

technicznym najlepszym rozwiązaniem jest system, w którym układ kolektorowy wspomagany jest energią elektryczną lub przez kotły na paliwa gazowe i ciekłe, ze względu na dużą regulacyjność tych urządzeń.

Ze względu na warunki klimatyczne i położenie geograficzne Polski za najbardziej racjonalny przyjmuje się udział kolektorów słonecznych w przygotowaniu c.w.u. w zakresie 40 - 60% całkowitego zapotrzebowania.

W poniższej tabeli przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodzinny dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 35 litrów,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie,
- kąt nachylenia kolektorów: 45°.

Tabela 31 Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy - bojler; wariant 4: kocioł olejowy)

Warianty stanu istniejącego	Zapotrzebowanie na energię cieplną	Zużycie energii cieplnej	Powierzchnia kolektorów słonecznych	Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów	Oszczędność energii z uwzgl. spraw. źródła ciepła, które zastępuje inst. solarna	Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie	
	GJ/rok	GJ/rok	m ²	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
kocioł węglowy	9,0	11,1	4,46	5,4	6,35	4,8	40%
kocioł gazowy		10,2			5,81	4,4	40%
bojler elektryczny		9,4			5,45	4,0	40%
kocioł olejowy		10,3			5,87	4,4	40%

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 12 000 zł (w polskich warunkach średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-20 tys. zł w zależności od typu zastosowanych kolektorów - kolektory próżniowe w stosunku do płaskich są ok. dwukrotnie droższe, lecz mają o kilka procent wyższą sprawność).

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekonomiczny oraz efekt ekologiczny możliwe do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Tabela 32 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Warianty stanu istniejącego	Koszt instalacji kolektorów	Oszczędność kosztów energii	Prosty czas zwrotu (bez dotacji) SPBT	Prosty czas zwrotu (z dotacją 3 000zł) SPBT
	zł	zł/rok	lata	lata
kocioł węglowy	12 000	183,26	65,5	49,1
kocioł gazowy		402,34	29,8	22,4
bojler elektryczny		797,29	15,1	11,3
kocioł olejowy		642,36	18,7	14,0

Tabela 33 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów w różnych kombinacjach zasilania

Redukcja emisji zanieczyszczeń						
Warianty stanu istniejącego	SO2	NO2	CO	CO2	pył	B(a)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
kocioł węglowy	1,3	1,0	1,4	397,2	0,2	0,047
kocioł gazowy	0	0,20	0,1	303,0	0	0
bojler elektryczny*	12,3	3,0	3,8	1651,9	0,2	0
kocioł olejowy	0,7	0,7	0,1	243,8	0,3	0

* energia elektryczna nie jest źródłem niskiej emisji (pochodzi z krajowego systemu)

Ostateczne decyzje o przystąpieniu do Planu oraz wyborze rodzaju źródła ciepła będą podejmowane po zapoznaniu się mieszkańców z zasadami i regulaminem Planu. W przypadku zastosowania kolektorów słonecznych praktycznie zawsze efekt ekologiczny uzyskany w wyniku ich zastosowania będzie mniejszy niż w przypadku wymiany kotłów grzewczych. Obliczenia ostatecznego efektu ekologicznego powinny być wykonywane po zgromadzeniu wszystkich chętnych do udziału w Planie na dany etap.

6.2.3 Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku

Oprócz wymiany źródła ciepła, ograniczenie emisji zanieczyszczeń można realizować poprzez ograniczanie strat ciepła budynków, a co za tym idzie ograniczanie ilości spalanej paliwa. Do najbardziej powszechnych zabiegów termomodernizacyjnych zalicza się ocieplanie ścian zewnętrznych, ocieplanie dachów/ stropodachów/ stropów nad ostatnimi kondygnacjami oraz wymianę stolarki okiennej. Dla porównania efektów wynikających z termomodernizacyjnych w oparciu o obliczenia uproszczonego audytu energetycznego, przeprowadzono kalkulacje kosztów prac termomodernizacyjnych i wynikających z nich efektów energetycznych i ekologicznych. Analizy przeprowadzono dla budynku reprezentatywnego przy założeniu, że nie były w nim wcześniej prowadzone prace termomodernizacyjne.

Tabela 34 Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (termomodernizacja)

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (bez ociepleń)			
Cecha	Jedn.	Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji
Dane ogólnobudowlane			
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	152	
Sumaryczna powierzchnia ścian zewnętrznych	m ²	250	
Sumaryczna powierzchnia stropodachu	m ²	109	
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	19,6	
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2,0	
Ocieplenie ścian zewnętrznych	%	0	100
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	%	0	100
Okna energooszczędne	%	0	100
Współczynniki przenikania ciepła U, dla:			
- ścian zewnętrznych	W/m ² K	1,10	0,25
- stropodachu / dachu	W/m ² K	0,90	0,22
- okien zewnętrznych	W/m ² K	2,50	1,50
Dane energetyczne			
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,84	0,43
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	91,9	46,8
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	15,3	7,8
Koszty termomodernizacji			
Jednostkowy koszt ocieplenia ścian zewn. gr. izolacji 13 cm	zł/m ²	-	130,0
Jednostkowy koszt ocieplenia stropodachu zewn. gr. izolacji 15 cm	zł/m ²	-	110,0
Jednostkowy koszt wymiany okien	zł/m ²	-	530,0
Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych	zł	-	32 513,0
Koszt ocieplenia stropodachu	zł	-	10 890,0
Koszt wymiany okien	zł	-	10 388,0

6.2.3.1 Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termo-renowacji budynku

Działania termomodernizacyjne bezpośrednio wpływają na zmniejszenie zapotrzebowania na energię budynków. W zależności od stopnia termomodernizacji, użytych materiałów izolacyjnych i technologii, efekt ten będzie różny. Dobór technologii i grubości izolacji cieplnych należy wykonywać indywidualnie dla każdego budynku. W praktyce w większości przypadków budynki indywidualne docieplane są bez uprzednich analiz optymalizacyjnych. Na potrzeby niniejszego opracowania wyznaczono minimalne grubości izolacji, dla których spełnione będą opory cieplne przegród zewnętrznych określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- dla ścian zewnętrznych $R_{\min} = 4,0 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
- dla stropodachów i stropów pod nieogrzewanym poddaszem $R_{\min}=4,5 \text{ (m}^2\text{K)/W}$.

Rodzaj technologii i materiałów termoizolacyjnych stosowanych w modernizacji budynków determinują koszty związane z całą inwestycją. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że ściany budynku ocieplane będą metodą lekką mokrą z użyciem płyt styropianowych grubości 13 cm standardowych parametrach ($X=0,04 \text{ W/(mK)}$). Stropodach ocieplony zostanie płytami wełny mineralnej o grubości 15 cm ($X=0,044 \text{ W/(mK)}$) z pokryciem z papy termozgrzewalnej. Przyjęto również wymianę stolarki okiennej na okna z profili PCV o współczynniku całkowitym okna $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Tabela 35 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego przed i po termomodernizacji przy różnych sposobach ogrzewania

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) do celów grzewczych		
	Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji	Jednostka
Kocioł węglowy - komorowy	9,6	5,3	Mg/a
Kocioł węglowy - retortowy	5,9	3,3	Mg/a
Kocioł gazowy	4 062	2 262	m ³ /a
Kocioł na LPG	5,68	3,16	m ³ /a
Kocioł olejowy	4,0	2,2	m ³ /a
Kocioł na palety drzewne	8,1	4,5	Mg/a
Pompa ciepła *	10,4	5,8	MWh/rok
Ogrzewanie elektryczne	34,9	19,4	MWh/rok
Ciepło sieciowe	132,1	73,6	GJ/rok

* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

W analizowanym budynku w wyniku termomodernizacji redukcja zapotrzebowania na energię do celów grzewczych wynosi 44%. W rzeczywistości jak już wspomniano dobór grubości ocieplenia przegród nie wynika z obliczeń optymalizacyjnych, lecz własnego wyboru inwestorów, w związku z czym w praktyce uzyskiwane oszczędności zazwyczaj są mniejsze.

6.2.3.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termomodernizacji

Do określenia kosztów poszczególnych paliw i energii przyjęto te same cenniki i taryfy, których użyto przy obliczeniach efektów wymiany źródeł ciepła (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla).

W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania w zależności od stosowanych nośników energii w budynku przed i po przeprowadzonej termomodernizacji przegród.

Tabela 36 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku w zależności od sposobu ogrzewania przed i po termomodernizacji

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego				
Rodzaj kotła	Cena paliwa Energii (brutto)		Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji
	Ilość	Jednostka	zł/rok	zł/rok
Kocioł węglowy - tradycyjny	650,00	zł/Mg	6 222,1	3 464,9
Kocioł węglowy - retortowy	750,00	zł/Mg	4 438,8	2 471,9
Kocioł gazowy - taryfa W3	2,43	zł/m ³	9 609,4	5 351,3
Kocioł gazowy - LPG	2,63	zł/m ³	14 944,4	8 322,2
Kocioł olejowy	4,0	zł/m ³	15 904,8	8 857,0
Kocioł na palety	920,00	zł/Mg	7 451,0	4 149,3
Pompa ciepła - taryfa G11	526,21	zł/MWh	5 377,3	2 994,5
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	408,13	zł/MWh	14 153,6	7 881,8

W zamieszczonej tabeli widoczna jest wyraźna różnica w kosztach jednostkowych ogrzewania budynku poddanego pracom termomodernizacyjnym w stosunku do budynku bez termomodernizacji.

6.2.3.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termomodernizacji budynku

W wyniku realizacji prac termomodernizacyjnych nie ulegają zmianie jednostkowe wskaźniki emisji, bowiem przyjęto, że termomodernizacja nie jest powiązana ze zmianą źródła. A zatem wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń odpowiada wprost ilości zaoszczędzonej energii, przyjmując że komfort cieplny budynku przed i po modernizacji nie ulega zmianie.

Dla porównania efektów ekologicznych zestawiono zmiany emisji w wyniku termomodernizacji budynku z efektem wymiany źródła ciepła na inne. Jako źródło istniejące przyjęto kocioł komorowy węglowy. Efekty obliczeń przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 37 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania w budynku bez termomodernizacji oraz po termomodernizacji budynku (bez zmiany źródła ciepła)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Budynek przed termomodernizacją			Budynek po termomodernizacji
			Kocioł węglowy	Kocioł gazowy	Kocioł retortowy	Kocioł węglowy
1	SO ₂	kg/a	44,1	0	37,7	24,6
2	NO ₂	kg/a	25,1	5,20	28,9	14,0
3	CO	kg/a	295,1	1,46	38,5	164,4
4	CO ₂	kg/a	17709	7 978	11317,9	9862
5	pył ogółem	kg/a	11,2	0,06	5,9	6,2
6	pył PM10	kg/a	8,4	0,06	4,4	4,678

Przedstawione w tabeli wielkości emisji wynikające z wymiany nieefektywnego źródła węglowego komorowego na inne ekologiczne źródło powodują znacznie większy efekt niż przeprowadzenie samej termomodernizacji. Ponadto należy podkreślić, że uzyskiwanie powyższych efektów w przeliczeniu na jednostkę zredukowanej emisji jest wielokrotnie tańsze przy wymianie źródeł ciepła od wykonywania klasycznej termomodernizacji. W poniższej tabeli przedstawiono koszt jednostkowy redukcji emisji dla kilku przykładowych źródeł ciepła oraz przy termomodernizacji.

Tabela 38 Przykładowe koszty jednostkowe redukcji emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła węglowego komorowego na gazowy i retortowy oraz w wyniku termomodernizacji

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Koszt jednostkowy redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez:		
			Wymianę kotła węglowego komorowego na gazowy	Wymianę kotła węglowego komorowego na retortowy	Wykonanie termomodernizacji
1	SO ₂	zł/kg	272	1875	2 751,8
2	NO ₂	zł/kg	603	-3 146	4 835,9
3	CO	zł/kg	41	47	411,3
4	CO ₂	zł/kg	1,2	1,9	6,9
5	pył ogółem	zł/kg	1 077	2 247	10 838,7
6	pył PM ₁₀	zł/kg	1 439	2 996	14 451,6

Na podstawie powyższej tabeli jednoznacznie można ocenić opłacalność ekonomiczną redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez wymianę źródeł ciepła w stosunku do prac termomodernizacyjnych. Koszty redukcji emisji dla wymiany źródeł ciepła są znacznie niższe, dlatego też rekomenduje się realizację Planu wyłącznie poprzez dofinansowanie do modernizacji źródeł ciepła.

6.3 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna Planu ograniczenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych

Podobnie jak w przypadku budynków indywidualnych jednorodzinnych w celu przeprowadzenia analizy konkurencyjności różnych przedsięwzięć zastosowana metodologia musi umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. Do tego celu konieczne jest porównanie stanu obecnego z oczekiwanym.

Do analiz przyjęto budynek wielorodzinny uśredniony dla grupy budynków wielorodzinnych, wybudowanych przed II Wojną Światową. Uzyskano w ten sposób średni budynek wielorodzinny reprezentatywny z 7 lokalami mieszkaniowymi i powierzchni mieszkań 469 m² opisany szerzej w poniższej tabeli.

Tabela 39 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego

Charakterystyka budynku wielorodzinnego reprezentatywnego			
Cecha	Jednostka	Opis / Wartość	
Dane ogólnobudowlane			
Liczba kondygnacji	-	3	
Liczba mieszkań	-	7	
Powierzchnia ogrzewana mieszkań	m ²	322,6	
Kubatura ogrzewana mieszkań	m ³	887,2	
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	nie	
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	-	nie	
Typ okien	-	podwójnie szklone	
Wentylacja	-	grawitacyjna	
Dane energetyczne budynku			
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,72	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	249	
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	35,5	
Rodzaj źródła ciepła	-	Piec węglowy	Kocioł gazowy - o. etażowe
Sprawność źródła ciepła	%	50%	93%
Sprawność przesyłu	%	100%	100%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	80%	93%
Oslabienie nocne	-	0,95	0,95
Łączna sprawność systemu	%	40,0%	86,5%
Dane dla jednego lokalu			
Powierzchnia ogrzewana lokalu	m ²	46,1	
Kubatura ogrzewana lokalu	m ³	126,7	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło lokalu	GJ/rok	35,6	
Zapotrzebowanie na moc cieplną lokalu	kW	5,1	

6.3.1 Efekty wymiany źródła ciepła

6.3.1.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla reprezentatywnego budynku roczne zapotrzebowanie na ciepło, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Ze względu na zróżnicowaną strukturę rodzajów źródeł ciepła wykorzystywanych do ogrzewania w poszczególnych budynkach w budynkach wielorodzinnych nie posiadających obecnie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania analizy przeprowadzono w odniesieniu do jednego lokalu mieszkalnego ogrzewanego za pomocą pieców węglowych ceramicznych. Dla tak przyjętego modelu obliczono zużycie nośników energetycznych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku przyłączenia do ciepła sieciowego lub ogrzewania gazowego etażowego. Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 40 Roczne zużycie paliw i ciepła na ogrzanie jednego lokalu budynku reprezentatywnego wielorodzinnego z uwzględnieniem sprawności i osłabień nocnych oraz potencjał redukcji energii w wyniku modernizacji źródła ciepła

Roczne zużycie paliwa na ogrzanie lokalu w budynku reprezentatywnym			Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Zużycie paliwa		
	Ilość	Jednostka	
Ogrzewanie piecami kaflowymi	3,7	Mg/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe	1 118	m ³ /a	53,8%
Ciepło sieciowe	39,9	GJ/a	52,8%

Potencjał redukcji energii w mieszkaniach ogrzewanych węglowymi piecami przy ich likwidacji i montażu instalacji ogrzewania centralnego zasilanego z sieci zdalczynnej lub gazowego etażowego (w każdym lokalu oddzielny kocioł) przekracza 50%.

6.3.1.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania

Koszty paliw i energii w budynkach wielorodzinnych podobnie jak w indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi systemu grzewczego obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o cenniki oraz taryfy. Dla ogrzewania etażowego gazowego przyjęto do obliczeń taryfę W3, a w przypadku ogrzewania piecowego średnią cenę węgla na poziomie 650 zł/tonę. Kalkulacje przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 41 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie lokalu w budynku reprezentatywnym w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty ogrzania lokalu w budynku reprezentatywnym wielorodzinnym			
Rodzaj źródła ciepła	Roczne koszty paliwa i ciepła		Redukcja kosztów ogrzewania lokalu
	Ilość	Jednostka	
Ogrzewanie piecami kaflowymi	2 391,1	zł/a	-
Ogrzewanie etażowe gazowe	3 053,3	zł/a	-27,7%

W przypadku ogrzewania piecowego spełnienie warunku utrzymania komfortu cieplnego jest praktycznie niemożliwe ze względu na cykliczną pracę pieców oraz brak możliwości automatycznego, czy nawet ręcznego regulowania ilości oddawanego przez piec ciepła. W obliczeniach przyjęto dla celów porównawczych, że niezależnie od sposobu ogrzewania komfort cieplny w mieszkaniach jest zawsze zachowany, a zatem dla takich założeń wyznaczono zużycie paliw. Pomimo ciągle rosnących cen paliw węglowych oraz bardzo dużych strat kominowych, koszty ciepła wytwarzanego w piecach ceramicznych (kaflowych), nie przewyższają kosztów ogrzewania ciepłem sieciowym i gazem ziemnym. Należy również pamiętać o tym, że w praktyce przy zmianie ogrzewania piecowego na gazowe część kosztów jest ponoszona na rzecz doprowadzenia do stanu komfortu cieplnego oraz jego utrzymywania.

6.3.1.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępujących stare, nieefektywne piece lub kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń

gazowych i lotnych. Ponadto w przypadku podłączenia budynku do zdalczynnej sieci ciepłej emisja niska zanieczyszczeń jest w całości likwidowana. Rośnie oczywiście emisja wysoka w źródle centralnym, niemniej jednak sprawności wytwarzania ciepła oraz oczyszczania spalin w ciepłowni są zdecydowanie wyższe niż w przypadku lokalnych kotłowni oraz pieców ceramicznych. Ponadto komfort użytkowania jest nieporównywalnie większy odciążając w zupełności użytkownika i pozostawiając mu jedynie racjonalne eksploataowanie. W poniższej tabeli przedstawiono kalkulacje zmian emisji zanieczyszczeń.

Tabela 42 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania

Lp.	Substancja	Jednostka	Stan aktualny	Ogrzewanie etażowe gazowe	
			Ilość	Ilość	Redukcja
1	SO ₂	kg/a	17,0	0	100%
2	NO ₂	kg/a	9,6	1,43	85,1%
3	CO	kg/a	113,4	0,4	99,6%
4	CO ₂	kg/a	6,8	2	67,7%
5	pył ogółem	kg/a	4,3	0,02	99,6%
6	pył PM ₁₀	kg/a	3,2	0,02	99,5%
7	B(a)P	g/a	1,7	0	100%

W kategoriach ekologicznych zmiana ogrzewania piecowego na ogrzewanie gazowe daje niemalże całkowitą likwidację niskiej emisji, dotyczy to zwłaszcza tych najbardziej szkodliwych substancji, czyli: B(a)P, CO oraz pyłów.

7 PROPOZYCJA DZIAŁAŃ I FINANSOWANIE PLANU

7.1 Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość średnich nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła na poziomie **10 000 zł** na jeden obiekt oraz na montaż układu kolektorów słonecznych/pomp ciepła na potrzeby c.w.u. na poziomie **12 000 zł** na jeden obiekt. W oparciu o przyjęte koszty średnie dokonano kalkulacji wielkości dopłat do wymiany źródeł ciepła i montażu kolektorów/pomp ciepła ze strony Gminy.

Tabela 43 Szacunkowe nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła ciepła oraz koszty kwalifikowane

Nakłady	Koszt brutto [zł]					
	Rodzaj źródła ciepła					
	Kocioł	Kocioł na pelety	Przyłącze sieciowe	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Zakup urządzeń	8 000,00	9 000,00	8 000,00	8 000,00	30 000,00	9 000,00
Koszt montażu kotła	2 000,00	2 000,00	6 000,00	2 000,00	5 000,00	3 000,00
Koszt rzeczywisty zakupu i montażu źródła ciepła	10 000,00	11 000,00	14 000,00	10 000,00	35 000,00	12 000,00
Średni koszt modernizacji	10 000,00					12 000,00
Udział własny mieszkańca (min. 77%)	7 700,00	8 700,00	11 700,00	7 700,00	32 700,00	11 240,00
Kwota dotacji z budżetu Gminy (23% - max. 3 000zł)	2 300,00					2 760,00

Tabela 44 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych - redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej) lub efekt ekologiczny przy montażu kolektorów słonecznych do układu c.w.u. zasilanego z kotła gazowego

Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń w układach mieszanych (kolektor - energia elektryczna) (redukcja 100%)							
Warianty stanu istniejącego	SO2	NO2	CO	CO2	Pył całkowity	Pył PM10	B(a)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
Kolektor słoneczny (60%) Energia elektryczna (40%)*	633,5	485,7	646,4	190,1	102,9	77,2	22,7
Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń w przypadku montażu kolektorów słonecznych w układach zasilanych gazem ziemnym							
Kolektor słoneczny (60%) Kocioł gazowy (40%)	0,0	157,5	44,3	241,7	1,8	1,8	0,0

* energia elektryczna pochodząca z polskiego systemu nie stanowi lokalnej niskiej emisji

7.2 Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

7.2.1 Propozycja działań i ich finansowanie (prace termomodernizacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym Planie, o trudnościach z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanych z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z ograniczonym wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia dla indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów, jest Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej w budynkach. Alternatywą są również kredyty preferencyjne możliwe do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) z przeznaczeniem na inwestycje z zakresu ochrony środowiska.

Wymienione mechanizmy są bardziej konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów bankowych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do ok. 20% kosztów całkowitych. Nie zmienia to jednak faktu, że są to przedsięwzięcia wysoce kapitałochłonne, a co za tym idzie skierowane do użytkowników mogących udźwignąć tego typu obciążenie finansowe. Dodatkowo należy mieć na uwadze, że w przypadku finansowania opartego o „Fundusz Termomodernizacji i Remontów” podstawowym warunkiem uzyskania kredytu i premii jest załączenie do wniosku pełnego audytu energetycznego. Koszt przygotowania takiego dokumentu w zależności od zakresu waha się w granicach od 1000 zł dla budynku indywidualnego do 4000 zł dla budynku wielorodzinnego. W przypadku drugiego przytoczonego mechanizmu wymagane są obliczenia techniczno-energetyczne wchodzące w zakres uproszczonego audytu energetycznego (koszt ok. 200 - 1000 zł).

Rekomenduje się w niniejszym Planie, aby inwestycje termomodernizacyjne przeprowadzane były indywidualnie przez właścicieli i zarządców budynków.

7.3 Określenie niezbędnych nakładów inwestycyjnych

Lp.	Zadanie	Planowany termin realizacji	Planowane koszty realizacji zadania [PLN]	Źródła finansowania
Planowane zadania termomodernizacyjne budynków użyteczności publicznej				
1.	Termomodernizacja budynków wielorodzinnych będących własnością miasta	2016-2018	1.500.000	Środki własne WFOŚiGW
2.	Termomodernizacja zespołu budynków ZP ZOZ ZZ w Makowie Mazowieckim	2014-2020	5.938.400	RPO WM 2014-2020
Planowane zadania z zakresu odnawialnych źródeł ciepła np.: montaż kolektorów słonecznych, pomp ciepła i in.				
1.	Budowa elektrowni wodnej na rzece Orzyc	2017-2019	4.000.000	Środki własne RPO 2014 – 2020 WFOŚiGW (Inwestycja wpisana w Plan Inwestycyjny RIT subregionu ostrołęckiego)
2.	Modernizacja urządzeń i budowli hydro technologicznych i zwiększenie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego	2017-2019	1.600.000	Środki własne RPO 2014 – 2020 WFOŚiGW

3.	Budowa centralnej ciepłowni i rozbudowa sieci ciepłowniczej	2017-2020	17.000.000	środki własne, środki spółki Juma, RPO 2014-2020
Planowane zadania z zakresu komunikacji np.: modernizacja dróg, budowa obwodnic i in.				
1.	Przebudowa ulic na Osiedlu Grzanka (ulice: Ogrodowa, Jałowcowa, Klonowa i Jesionowa)	2015-2020	1.700.0000	Środki własne Krajowe Programy Operacyjne WFOŚiGW
2.	Budowa ulic na Osiedlu Południe (ulice: Różana, Chabrowa, Liliowa, Rumiankowa, Konwaliowa i Słonecznikowa)	2016-2017	1.800.000	Środki własne Krajowe Programy Operacyjne WFOŚiGW
3.	Przebudowa ulicy Spółdzielczej	2016-2020	400.000	Środki własne Krajowe Programy Operacyjne
4.	Przebudowa ulic na Osiedlu Królów Polskich (ulice: W. Witosa, Cz. Miłosza i Polna)	2015-2017	1.500.000	Środki własne Krajowe Programy Operacyjne WFOŚiGW
5.	Przebudowa ulicy Bursztynowej wraz z montażem separatora	2016-2018	3.000.000	Środki własne Krajowe Programy Operacyjne WFOŚiGW
6.	Przebudowa ulicy A. Rickovera	2016-2017	80.000	Środki własne Krajowe Programy Operacyjne
7.	Budowa chodnika przy ulicy Jaśminowej	2016-2020	12.000	Środki własne
8.	Budowa parkingów	2016-2020	1.000.000	Środki własne Krajowe Programy Operacyjne
9.	Budowa ronda na skrzyżowaniu ulic Różańskiej i Warszawskiej	2016-2020	2.000.000	Środki własne RPO 2014 – 2020 Starostwo Powiatowe GDDKiA
10.	Remont przepustu w drodze na Zakliczewo wraz z modernizacją ulicy Długiej	2016-2018	250.000 zł	Środki własne Środki gminy Szelków WFOŚiGW
11.	Budowa ścieżek rowerowych	2017-2018	1.100.000	RPO 2014-2020, środki własne, środki krajowe Inwestycja wpisana w Plan Inwestycyjny RIT subregionu ostrołęckiego
Planowane zadania z zakresu gospodarki odpadowej				
1.	Rozbudowa PSZOK	2015-2017	350.000	NFOŚiGW
2.	Budowa stacji przeładunkowej wraz z segmentem przeróbki odpadów budowlanych	2017-2020	4.000.000	NFOŚiGW RPO 2014-2020 środki własne
Planowane zadania z zakresu modernizacji źródeł ciepła, wymiany oświetlenia miejskiego				
1.	Modernizacja oświetlenia w mieście	2015	495.000	Środki własne

				WFOŚiGW
2.	Modernizacja indywidualnych źródeł kotłowni na terenie miasta	2016-2017	50.000	WFOŚiGW

Źródło: dane z Urzędu Miejskiego w Makowie Mazowieckim

8 ŹRÓDŁA FINANSOWANIA REALIZACJI PLANU

Możliwymi źródłami finansowania realizacji *Planu* są środki własne miasta Maków Mazowiecki, środki z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie, kredyty proekologiczne z Banku Ochrony Środowiska S.A. i Banku Gospodarstwa Krajowego.

Środki własne Miasta Maków Mazowiecki

Alokacja środków finansowych z budżetu Miasta Maków Mazowiecki powinno odbywać się na podstawie odrębnego regulaminu dofinansowania przedsięwzięć, czyli poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego.

Unijna perspektywa budżetowa 2014-2020

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POIiŚ 2014-2020) to narodowy program mający na celu wspieranie gospodarki niskoemisyjnej, ochronę środowiska, powstrzymywanie lub dostosowanie się do zmian klimatu, komunikację oraz bezpieczeństwo energetyczne. POIiŚ 2014-2020 jest przedłużeniem i kontynuacją najważniejszych kierunków inwestycji wyznaczone w edycji wcześniejszej-POIiŚ 2007-2013. Odnoszą się one w szczególności do postępu technicznego państwa w priorytetowych sektorach gospodarki. Program POIiŚ 2014-2020 skierowany jest do podmiotów publicznych (włączając w to jednostki samorządu terytorialnego) oraz do podmiotów prywatnych (szczególnie do dużych przedsiębiorstw). Podstawowym źródłem finansowania POIiŚ 2014-2020 będzie Fundusz Spójności, którego głównym zadaniem jest wspieranie rozwoju europejskich sieci komunikacyjnych oraz ochrony środowiska w krajach Unii Europejskiej. Ponadto planuje się dofinansowania z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Program skierowany jest na inwestycje takie jak:

Priorytet I (FS)-promowanie odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej:

- Wytwarzanie, rozprowadzanie i wykorzystywanie OZE (poprzez budowę lub modernizację farm wiatrowych, instalacji na biomasę lub biogaz);
- Udoskonalenie efektywności energetycznej w obszarze publicznym i mieszkaniowym
- Rozwinięcie inteligentnych systemów dystrybucji i wdrażanie ich (np. tworzenie sieci dystrybucyjnych średniego i niskiego napięcia)

Planowany wkład unijny: 1 5218,4 mln euro.

Priorytet II (FS) -ochrona środowiska (włączając w to dostosowanie się do zmian klimatu):

- Wspieranie rozwoju infrastruktury środowiskowej (modernizacja oczyszczalni ścieków, sieci kanalizacyjnych, instalacji do zagospodarowania odpadów komunalnych)
- Protekcja i odbudowanie różnorodności biologicznej, polepszeniu stanu środowiska miejskiego (np. zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza)

- Adaptacja do zmian klimatu (np. ochrona terenów miejskich przed niekorzystną pogodą czy prowadzenie projektów z zakresu małej retencji)

Planowany wkład unijny: 3808,2 mln euro

Priorytet III (FS)-modernizacja infrastruktury komunikacyjnej nastawiona na ochronę środowiska:

- Modernizacja drogowego i kolejowego zaplecza w sieci TEN-T, poza tą siecią i w aglomeracjach
- Niskoemisyjna komunikacja miejska, śródlądowa, morska i intermodalna
- Zwiększenie bezpieczeństwa w ruchu lotniczym

Planowany wkład unijny: 16841,3 mln euro.

Priorytet IV (EFRR) -nasilenie transportowej sieci europejskiej:

- Udoskonalenie przepustowości infrastruktury drogowej (włączając w to obwodnice i trasy wylotowe)

Planowany wkład unijny: 3000,4 mln euro

Priorytet V (EFRR) –udoskonalenie infrastruktury bezpieczeństwa energetycznego:

- Rozwinięcie inteligentnych systemów rozprowadzania, gromadzenia i przesyłu gazu ziemnego i energii elektrycznej (np. poprzez rozbudowę sieci przesyłowych i dystrybucyjnych).

Planowany wkład unijny: 1000,0 mln euro

Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020

Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego (RPO WM) to ponad 3,8 mld EUR środków na przedsiębiorstwa, uczelnie, organizacje oraz samorzady dostępnych ze środków europejskich. RPO WM 2014-2020 został skonstruowany i jest zarządzany przez samorząd województwa.

Regionalny Program Operacyjny został opracowany na podstawie pakietu legislacyjnego dla polityki spójności na lata 2014-2020, przedstawionego przez Komisję Europejską w 2011 r. oraz dokumentów europejskich i krajowych o charakterze strategicznym (Strategia Europa 2020, Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju Polska 2030, Strategia Rozwoju Kraju Polska 2020 wraz z 9 strategiami horyzontalnymi).

Jego treść wpisuje się również w założenia polityki terytorialnej Rządu, adresowanej do obszarów miejskich, wyrażonej w Założeniach Krajowej Polityki Miejskiej.

Podstawą do wyznaczenia obszarów wsparcia dla dwufunduszowego Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014 – 2020 (RPO WM 2014-2020) jest przede wszystkim Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 r. Innowacyjne Mazowsze (SRWM), a także ustalenia przyjęte w projekcie aktualizacji Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego.

RPO WM 2014-2020, którego głównym celem jest inteligentny, zrównoważony rozwój zwiększający spójność społeczną i terytorialną przy wykorzystaniu potencjału mazowieckiego rynku pracy, stanowi narzędzie realizacji polityki rozwoju prowadzonej przez Samorząd Województwa Mazowieckiego

Program Operacyjny uwzględnia cele tematyczne zdefiniowane przez Komisję Europejską oraz odpowiada na zidentyfikowane wyzwania regionu w zakresie stymulowania rozwoju społecznego i gospodarczego, w powiązaniu z celami nakreślonymi przez Strategię Europa 2020.

RPO WM 2014-2020 skierowany jest m.in. na inwestycje takie jak:

Oś IV - Przejście na gospodarkę niskoemisyjną

Cel szczegółowy 1: Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnej produkcji energii

Cel szczegółowy 2: Zwiększona efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym

Cel szczegółowy 3: Lepsza jakość powietrza

Celem osi jest zmniejszenie emisyjności gospodarki. W ramach działań będzie można ubiegać się o wsparcie na inwestycje związane z wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepłej pochodzącej ze źródeł odnawialnych wraz z budową oraz modernizacją sieci dystrybucyjnych. Zakres wsparcia obejmuje również projekty z zakresu kompleksowej termomodernizacji budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych. W ramach Osi wspierane będą także inwestycje z zakresu rozwoju zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej oraz ograniczenia niskiej emisji poprzez poprawę efektywności wytwarzania i dystrybucji ciepła.

Zgodnie z zapisami RPO WM 2014-2020 w ramach priorytetu inwestycyjnego *Lepsza jakość powietrza* (w zakresie ciepłownictwa, wymiany pieców grzewczych dla odbiorców indywidualnych, oświetlenia ulicznego oraz transportu niskoemisyjnego), a także w ramach priorytetu inwestycyjnego *Zwiększona efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym* dla działań związanych z kogeneracją, warunkiem ubiegania się o dofinansowanie jest zgodność projektu z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej stanowi jedno z głównych źródeł polskiego systemu finansowania przedsięwzięć służących ochronie środowiska, wykorzystujący środki krajowe jak i zagraniczne. Na najbliższe lata przewidziane jest

finansowanie działań w ramach programu ochrona atmosfery, który podzielony jest na cztery działania priorytetowe: poprawa jakości powietrza, poprawa efektywności energetycznej, wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii oraz system zielonych inwestycji (GIS –Green Investment Scheme).

Poprawa jakości powietrza

Program poprawa jakości powietrza ma na celu zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w tych strefach, gdzie dopuszczalne i docelowe stężenia zanieczyszczeń uległy przekroczeniu. W tym celu należy opracowywać programy ochrony powietrza oraz zmniejszać emisję zanieczyszczeń, szczególnie pyłów PM_{2,5} i PM₁₀ oraz emisji CO₂. Program dzieli się na dwie części. Pierwsza dotyczy współfinansowania opracowania programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych i jest skierowana do województw. Druga część programu finansuje działania związane z likwidacją niskiej emisji wspierającą wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii (program KAWKA). Beneficjentami są wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Poprawa efektywności energetycznej Program poprawa efektywności energetycznej realizowany jest w ramach zadania Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach. Forma wsparcia to kredyt i dotacja do 100% kosztów kwalifikowanych inwestycji. Dotacja wynosi: 10% kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia; 15%kapitału kredytu bankowego (w przypadku, gdy inwestycja została poprzedzona audytem energetycznym) oraz dodatkowo do 15% kapitału kredytu bankowego na pokrycie poniesionych kosztów wdrożenia systemu zarządzania energią. Innym zadaniem w ramach programu poprawa efektywności energetycznej jest REGION – Wsparcie działań ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizowanych przez WFOSiGW. Beneficjentami są wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, a następnie podmioty realizujące przedsięwzięcia na rzecz intensyfikacji regionalnych działań ochrony środowiska lub gospodarki wodnej. Forma finansowania to pożyczka do 100% kosztów wskazanych w koncepcji opisanej we wniosku o dofinansowanie. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii. W ramach programu wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii finansowane są następujące działania: BOCIAN - Rozproszone, odnawialne źródła energii oraz Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikro-instalacji odnawialnych źródeł energii, LEMUR-Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej.

Program BOCIAN ma na celu ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji, które wykorzystują odnawialne źródła energii. Z programu mogą skorzystać przedsiębiorcy. Forma finansowania działań w ramach programu to pożyczka w wysokości 2 – 40 mln zł. Program PROSUMENT ma na celu promowanie nowych technologii OZE oraz postaw prosumenckich (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze. Program skierowany jest do osób fizycznych, spółdzielni mieszkaniowych, wspólnot mieszkaniowych, a także jednostek samorządu terytorialnego. Uzyskać można pożyczkę i dotację łącznie do 100% kosztów kwalifikowanych instalacji, z czego dotacja stanowi 40%. W ramach programu System zielonych inwestycji (GIS –Green Investment Scheme) realizowany będzie program SOWA Energooszczędne oświetlenie uliczne, którego celem jest wspieranie realizacji przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną

systemów oświetlenia publicznego. W ramach programu możliwe będzie uzyskanie dotacja (do 45 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia) i pożyczki (do 55% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia). Wsparcie skierowane jest do jednostek samorządu terytorialnego. Programy między-dziedzinowe Finansowanie działań na rzecz poprawy jakości środowiska i efektywności energetycznej realizowane jest z programów między-dziedzinowych: Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Program został podzielony na dwie części: Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa i Zwiększenie efektywności energetycznej.

Wsparcie finansowe skierowane jest dla przedsiębiorców realizujących inwestycje w zakresie audytów energetycznych lub zwiększenia efektywności energetycznej. Inwestycje finansowane będą w formie dotacji w wysokości do 70% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia. Program GEKON – Generator Koncepcji Ekologicznych ma służyć efektywnemu wykorzystaniu potencjału innowacji technologicznych dla realizacji celów środowiskowych i gospodarczych, a także podnoszeniu konkurencyjności na rynku. Skierowany jest do przedsiębiorców, konsorcjów naukowych oraz grup przedsiębiorców wspólnie działających. Działania w ramach programu obejmują fazę badawczo – rozwojową (36 mln zł) oraz fazę wdrożeniową (160 mln zł)

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie
ul. Ogródowa 5/7
00-893 Warszawa
Tel: (22) 504 41 00
Fax: (22) 504 41 39
E-mail: poczta@wfosiqw.pl
www.wfosiqw.pl

Zgodnie ze „Strategią działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 r.” wymagające wsparcia Funduszu uznano następujące obszary:

- ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi,
- racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi,
- ochrona atmosfery,
- ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów,
- inne działania ochrony środowiska obejmujące: przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i likwidowanie ich skutków dla środowiska, edukacja ekologiczną oraz propagowanie działań proekologicznych i zasad zrównoważonego rozwoju.

Powyższe priorytety uszczegółowiono wskazując konkretne działania, których realizacja zakłada uzyskanie wymiernych efektów ekologicznych m.in.:

Priorytet III Ochrona atmosfery i klimatu

1. Przedsięwzięcia związane z ochroną powietrza.

- 1.1. Modernizacja/likwidacja źródeł niskiej emisji.
- 1.2. Modernizacja źródeł związanych z energetycznym spalaniem paliw i procesami technologicznymi.
- 1.3. Termomodernizacja obiektów budowlanych.
2. Wspomaganie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej oraz wprowadzania bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii.
 - 2.1 Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (energetyka słoneczna, wiatrowa, geotermalna oraz energetyka na bazie biomasy).
3. Wspomaganie ekologicznych form transportu .
 - 3.1 Modernizacja środków transportu publicznego.
4. Przedsięwzięcia związane z ochroną przed hałasem
 - 4.1 Programy ochrony środowiska przez hałasem.
 - 4.2 Budowa zabezpieczeń akustycznych nie wynikająca z modernizacji, przebudowy, budowy dróg np. ekrany akustyczne

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie w celu poprawy efektywności energetycznej i poprawy jakości powietrza przewiduje wsparcie finansowe dla osób fizycznych, przedsiębiorców i jednostek samorządu terytorialnego.

Jednostki samorządu terytorialnego

Jednym z programów finansowania skierowanym do jednostek samorządu terytorialnego jest Modernizacja oświetlenia w celu racjonalizacji zużycia energii elektrycznej przez jednostki samorządu terytorialnego. Na realizację przedsięwzięć w tym zakresie przewidziana jest pożyczka w wysokości do 100% kosztów kwalifikowanych. Drugim programem jest Termomodernizacja budynków jednostek samorządu terytorialnego. Możliwe jest uzyskanie na ten cel dotacji w wysokości do 25% kosztów kwalifikowanych i pożyczki do 50% kosztów kwalifikowanych lub tylko pożyczki w wysokości do 100% kosztów kwalifikowanych inwestycji. Innym działaniem finansowanym ze środków WFOŚiGW jest Modernizacja źródeł ciepła przez jednostki samorządu terytorialnego w celu ograniczenia zanieczyszczeń z niskiej emisji. Pula środków przeznaczona na ten cel wynosi 1 mln zł. WFOŚiGW przewiduje także środki na Projekty z zakresu odnawialnych źródeł energii realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego. Możliwe jest uzyskanie pożyczki do 100% kosztów kwalifikowanych. Pula środków przeznaczona na realizację tego zadania wynosi 1 900 000 zł.

Przedsiębiorcy

Wspieranie zadań z zakresu termomodernizacji oraz związanych z odzyskiem ciepła z wentylacji to program skierowany do przedsiębiorców. W celu realizacji przedsięwzięć w tym zakresie przewidziana jest pożyczka do 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, w wysokości 10 mln zł. Kolejnym programem skierowanym do przedsiębiorców jest Ograniczenia zanieczyszczeń z niskiej emisji poprzez modernizację źródeł ciepła. Pula środków przeznaczona na działania w zakresie tego programu wynosi 800000zł. W ramach WFOŚiGW będą również finansowane projekty z zakresu odnawialnych źródeł energii. Środki przeznaczone będą dla przedsiębiorców inwestujących w fotowoltaikę. Pula środków przeznaczona na realizację tego zadania wynosi 2 mln zł.

Osoby fizyczne

Osoby fizyczne mogą liczyć na finansowe wsparcie z WFOŚiGW w realizacji przedsięwzięć modernizacji systemów ciepłych, a także projektów z zakresu OZE. Modernizacja systemów ciepłych o niskiej sprawności i złym stanie technicznym, produkcja ciepła w kogeneracji oraz wprowadza nie nowych technologii w zakładach przemysłowych mających na celu ograniczenie emisji jest programem skierowanym do osób fizycznych i osób prawnych (z wyłączeniem jednostek samorządu terytorialnego). Całkowita pula środków przewidziana na realizację tego typu działań to 25 mln zł. Możliwe jest uzyskanie pożyczki w wysokości do 100% kosztów kwalifikowanych. Innym typem działań finansowanych przez WFOŚiGW jest Modernizacja indywidualnych kotłowni przez osoby fizyczne. Pula środków przeznaczona na inwestycje w tym zakresie to 500000 zł.

Formy wsparcia finansowego to dotacja w wysokości 45% kosztów kwalifikowanych oraz pożyczka w wysokości 55% kosztów kwalifikowanych. WFOŚiGW przewiduje środki na projekty z zakresu OZE realizowane przez osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Pula środków przeznaczona na ten cel wynosi 2 mln zł

9 ZARZĄDZANIE I MONITORING PROCESU REALIZACJI PLANU

Za realizację Programu odpowiedzialny jest Burmistrz Miasta, który wyznaczy zespół odpowiedzialny za wdrożenie planu. Poszczególne działania ogólne i zadania szczegółowe realizowane będą przez różne komórki organizacyjne w ramach struktur Urzędu Miejskiego. W celu koordynacji całości procesu realizacji działań i kontroli osiągniętych efektów zaleca się powołanie zespołu koordynującego prowadzone zadania lub osoby będącej koordynatorem wdrażania PGN w Mieście. Do najważniejszych zadań zespołu należeć będzie:

- gromadzenie danych niezbędnych do oceny realizacji planu,
- monitorowanie zużycia energii i emisji zanieczyszczeń,
- kontrola i w razie potrzeby korekta Planu w perspektywie realizacji celów do roku 2020,
- monitorowanie dostępności zewnętrznych środków finansowych umożliwiających realizację zadań,
- przygotowywanie planów działań krótkoterminowych w oparciu o możliwości finansowe,
- raportowanie postępów realizacji Planu i prowadzonych działań
- informowanie opinii publicznej o osiągniętych rezultatach i budowanie poparcia społecznego dla realizowanych działań.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej wskazuje na działania jakie powinny być zrealizowane w mieście w perspektywie krótkoterminowej i do 2020 roku. Są to zadania dla poszczególnych obszarów: termomodernizacja budynków, modernizacja źródeł ciepła, modernizacja oświetlenia wewnętrznego wraz z systemem sterowania, wykorzystanie OZE, oświetlenie uliczne, modernizacja oświetlenia z wykorzystaniem energooszczędnych źródeł, transport, budowa ścieżek rowerowych, modernizacja dróg, wdrożenie zapisów PGN i monitorowanie ich skuteczności, a w razie konieczności weryfikacja planu, stosowanie zielonych zamówień publicznych, edukacja, akcje informacyjne i promocyjne skierowane do mieszkańców. Aby Plan Gospodarki Niskoemisyjnej nie był tylko formalnym zapisem, ale dokumentem żywym powinien stanowić ramy odniesienia planowanych działań oraz decyzji miasta w obszarze niskoemisyjnej gospodarki energetycznej. Dzięki szczegółowym zapisom konkretnych działań, a także opisom kierunków rozwoju wskazuje narzędzia do osiągnięcia zamierzonych celów.

9.1 Zaangażowanie gminy

Miasto realizować będzie *Plan* przy wykorzystaniu własnych struktur organizacyjnych. Przy czym należy mieć na uwadze, że działalność taka wymaga dużej odpowiedzialności i wiedzy merytorycznej z zakresu zarządzania projektami.

Zadania miasta w realizacji *Planu* są:

1. uchwalenie *Planu* przez Radę Miejską,
2. powołanie Zespołu Monitorującego przez Burmistrza Miasta i określenie jego zadań
3. promocja *Planu*
4. monitoring prac oraz sprawdzanie zgodności wykonania projektów z założeniami *Planu*

5. coroczna ocena efektów realizacji całego *Planu* i analiza potrzeb kontynuacji *Planu* w kolejnych latach.

9.2 Monitoring i ocena wdrażania *Planu*

Zakłada się, że *Plan* w całym okresie realizacji będzie koordynowany i kontrolowany przez powołany Zespół Monitorujący. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu realizacji całego *Planu* w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb.

Po wdrożeniu *Planu* w danym roku przewiduje się opracowanie raportu zawierającego:

1. Ilość przeprowadzonych projektów opisanych w *Planie*
2. Oceny czy zrealizowane projekty są zgodne z założeniami *Planu*
3. Oceny efektów realizacji *Planu*
4. Wnioski i wytyczne do realizacji *Planu* w kolejnych latach.

Sprawozdanie w zakresie działań związanych z redukcją emisji powinno obejmować wszystkie działania ujęte w harmonogramie rzeczowo – finansowym, które są realizowane dzięki stworzeniu optymalnych warunków do uzyskania dofinansowań zaproponowanych w *Planie*. Sprawozdanie powinno obejmować działania związane z: wymianą źródeł ciepła, termomodernizacją budynków, rozbudową sieci ciepłowniczej i gazowej oraz budową kotłowni. W sprawozdaniach z realizacji Planu należy przedstawić koszty podjętych działań, a także wskazać źródła ich finansowania.

Na podstawie przekazywanych sprawozdań z realizacji działań naprawczych, a także w oparciu o wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzonych przez Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Marszałek Województwa Mazowieckiego powinien dokonywać, co 3 lata, szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego, która powinna sugerować ewentualną korektę kierunków działań i poszczególnych zadań.

Dodatkowo, informacje o realizowanych inwestycjach związanych z poprawą jakości powietrza można uzyskiwać co roku od:

- Zarządców budynków wielorodzinnych,
- Zakładu energetyki cieplnej działającego na obszarze miasta Maków Mazowiecki,
- Innych podmiotów realizujących działania w zakresie poprawy jakości powietrza w mieście.

10 PODSUMOWANIE

Miasto Maków Mazowiecki jest bardzo atrakcyjny ze względu na walory przyrodnicze. Maków Mazowiecki położony jest na terenie obszaru funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski” liczącego 61 tys. km², w skład którego wchodzi 58 powiatów i 362 gminy północnowschodniej Polski. Obszar ten obejmuje tereny bardzo wartościowe pod względem przyrodniczym i niewiele zmienione działalnością człowieka. Niestety niski stopień termomodernizacji części budynków oraz spalanie niskiej jakości paliw stałych są podstawowymi przyczynami powstawania, głównie w sezonie grzewczym, uciążliwej dla mieszkańców miasta emisji zanieczyszczeń rozprzestrzeniającej się w najbliższej okolicy. Pomimo dotychczasowych działań realizowanych przez Miasta w zakresie Planów ograniczenia niskiej emisji oraz likwidacji palenisk węglowych oraz inwestycji z zakresu termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej, efekty zrealizowanych działań nie rozwiązują w całości problemu tzw. emisji niskiej. Bez wątpienia dotychczasowe działania wpływają na poprawę jakości powietrza w Makowie Mazowieckim, niemniej jednak nie są to działania wystarczające, aby rozwiązać ten problem.

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz informacji Urzędu Miejskiego w Makowie Mazowieckim dotyczących kierunków realizacji *Planu* proponuje się utrzymanie, jako priorytetowe, działań na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności Gminy. Zdecydowanie najbardziej efektywnymi zarówno pod względem ekonomicznym, jak i ekologicznym są działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające **przede wszystkim na budowie miejskiej ciepłowni, która zredukuje ilości kominów na terenie miasta oraz ujednostyni system ciepłowniczy oraz** na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych oraz montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ostateczna liczba wymienionych źródeł ciepła do ogrzewania budynków lub przygotowania ciepłej wody, zależy przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów *Planu*, gdyż bez ich udziału własnego realizacja *Planu* nie jest możliwa.

Etapy wdrożenia niniejszego *Planu* są następujące:

etap 1. Uchwalenie PGN

etap. 2 Monitorowanie

etap 3. Przygotowanie i złożenie raportu wdrożenia.

etap. 4 Ocena.

Podejmując decyzje o zakresie i sposobie realizacji *Planu* należy przede wszystkim liczyć się z aspektami ekologicznymi i społecznymi, jednak wszelkie działania należy skoordynować z polityką inwestycyjną gminy.

W *Planie* przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) oraz lokalach

mieszkaniowych budynków wielorodzinnych przez dofinansowanie (23%) wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

Proponowany zakres *Planu* na lata 2016-2019 w strukturach ekologicznych w odniesieniu do całkowitej niskiej emisji powstającej w budynkach mieszkalnych na obszarze miasta spowoduje dla poszczególnych zanieczyszczeń:

- pył całkowity – redukcja o 10,3%,
- pył zawieszony PM10 – redukcja o 10,4%,
- SO₂ – redukcja o 5,7%,
- NO₂ – redukcja o 1,2%,
- CO – redukcja 16,5%,
- CO₂ – redukcja 5,5%,
- B(2)P – redukcja 17,2%.

Plan ma na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego. Wpływ eksploatacji systemów grzewczych szczególnie w okresie zimowym na jakość powietrza jest duży, co często można zobaczyć obserwując kominy budynków zabudowy indywidualnej.

Ponadto przedłożony *Plan*, po wprowadzeniu w życie łączy ze sobą kilka pozytywnych aspektów o charakterze gospodarczym i nie tylko:

- wpływ na poprawę warunków życia dla społeczeństwa, poprzez ochronę środowiska naturalnego - został w Planie wskazany jednoznacznie,
- *Plan* oparty o lokalny potencjał gospodarczy jest elementem stymulującym aktywizację zawodową lokalnej społeczności na dłuższy okres czasowy,
- *Plan* poprawia kondycję techniczną indywidualnych zasobów właścicieli posesji,
- wpływ na świadomość ekologiczną mieszkańców gminy – pogłębienie wiedzy na temat efektywnego wykorzystania, oszczędzania energii, pozyskiwania jej ze źródeł odnawialnych.
- zwiększa prestiż i atrakcyjność miasta ze względu na otwartość na nowe, ekologiczne technologie.

Plan wykonany został w oparciu o przeprowadzoną ankietyzację dotyczącą zabudowy jednorodzinnej, wielorodzinnej oraz instytucji. Przeprowadzona ankietyzacja dała szereg informacji dotyczących stanu istniejącego systemów grzewczych oraz potrzeb inwestycyjnych mieszkańców. Wynika z niej, że większość mieszkańców gminy użytkujących indywidualne budynki jednorodzinne wykorzystuje do ogrzewania węgiel kamienny. Ma to zasadniczy wpływ na środowisko lokalne, głównie z uwagi na jakość źródła ciepła, w jakim węgiel jest spalany.

Efekt ekologiczny prowadzonych działań wynika głównie z wprowadzenia systemów grzewczych, w których następuje pełna kontrola procesu spalania. Nie bez znaczenia jest również poprawa sprawności wytwarzania ciepła.