

Diagnostyka Ciepła

Daniel Zając

ul. A. Kośnego 44/13

45-056 Opole

tel. +48 (0) 662 034 393

www.diagnostyka-ciepna.pl

info@diagnostyka-ciepna.pl

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasta Sopotu

Wykonawca:

Diagnostyka Ciepła

Daniel Zając

Zamawiający:

Gmina Miasta Sopotu

ul. Kościuszki 25/27

81-704 Sopot

Autorzy opracowania:

dr inż. Mariusz Tańczuk

dr inż. Daniel Zając

Podstawa prawna pracy:

Zlecenie IOŚ.20.2014.271.V

z dnia 05.02.2014

Opole, październik 2014

Spis treści

1.	OGÓLNA STRATEGIA	7
1.1.	Cele strategiczne i szczegółowe	14
1.2.	Stan obecny	14
1.2.1.	Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta	14
1.2.2.	Zasoby mieszkaniowe	15
1.2.3.	Ocena dotychczasowych działań mających na celu redukcję niskiej emisji w obszarze zaopatrzenia w ciepło	17
1.2.4.	Charakterystyka obecnego systemu zaopatrzenia w ciepło	30
1.2.5.	Całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną	32
1.2.6.	Prognoza zapotrzebowania na energię i moc elektryczną	34
1.2.7.	Charakterystyka systemu transportowego na terenie miasta	35
1.2.8.	Charakterystyka systemu oświetlenia miejskiego	37
2.	IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH	38
3.	ASPEKTY ORGANIZACYJNE I FINANSOWE	40
4.	WYNIKI BAZOWEJ INWENTARYZACJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA	42
4.1.	Metodologia opracowywania PGN	42
4.2.	Inwentaryzacja emisji	43
4.2.1.	Emisja CO ₂ związana z zaopatrzeniem w ciepło	43
4.2.2.	Emisja CO ₂ związana z zapotrzebowaniem na energię elektryczną	47
4.2.3.	Emisja CO ₂ związana z transportem	47
4.2.4.	Sumaryczna emisja CO ₂ dla miasta Sopotu i wyznaczenie celu redukcji CO ₂ na rok 2020	49
5.	PROGRAM DZIAŁAŃ NA RZECZ POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ I REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W LATACH 2014 -2020	52
5.1.	Działania inwestycyjne	52
5.1.1.	Perspektywa krótkookresowa - 2014-2015	52
5.1.2.	Perspektywa średniookresowa - do 2018 roku	52
5.1.3.	Perspektywa długookresowa - do 2020 roku	55
5.2.	Działania nieinwestycyjne	59
6.	MONITORING REALIZACJI DZIAŁAŃ	61
7.	POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PLANOWANYCH DZIAŁAŃ	62
7.1.	Kontynuacja dotychczas realizowanych programów miejskich	62
7.1.1.	Program rewitalizacji zabytкового centrum Sopotu	62
7.1.2.	Program dofinansowania wymiany pieców węglowych na niskoemisyjne źródła ciepła	62
7.1.3.	Program dofinansowania instalacji OZE oraz podłączeń do msc	63
7.2.	Środki zewnętrzne	63
7.2.1.	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	63
7.2.2.	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej	65
7.2.3.	Fundusz remontów i termomodernizacji Banku Gospodarki Krajowej	68
7.2.4.	JESSICA – wsparcie na rzecz trwałych inwestycji na obszarach miejskich	68
7.2.5.	Środki unijne z nowego okresu programowania na lata 2014-2020	69
7.2.6.	Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska (RPS EiŚ)	70
8.	ANALIZA RYZYKA	73

Spis Tabel

Tab. 1 Powierzchnia użytkowa spółdzielczych zasobów mieszkaniowych	16
Tab. 2 Struktura powierzchni użytkowej ogrzewanej budynków na terenie Sopotu	17
Tab. 3 Oszczędności energii związane z realizacją termomodernizacji	19
Tab. 4 Redukcja emisji w wyniku termomodernizacji budynków gminnych w ramach Programu Rewitalizacji Zabytkowego Centrum Sopotu	19
Tab. 5 Redukcja emisji w wyniku termomodernizacji budynków prywatnych w ramach Programu Rewitalizacji Zabytkowego Centrum Sopotu	20
Tab. 6 Zakres prac termorenowacyjnych przeprowadzonych przez spółdzielnie mieszkaniowe w Sopocie	20
Tab. 7 Powierzchnia spółdzielczych zasobów mieszkaniowych poddanych termoizolacji	21
Tab. 8 Efekty rzeczowe termomodernizacji obiektów spółdzielczych bez wykorzystania programów gminnych	21
Tab. 9 Efekty rzeczowe termomodernizacji obiektów wspólnotowych bez wykorzystania programów gminnych	22
Tab. 10 Efekty rzeczowe termomodernizacji innych obiektów prywatnych bez wykorzystania programów gminnych.....	22
Tab. 11 Liczba zmodernizowanych indywidualnych źródeł ciepła w latach 1997-2010	23
Tab. 12 Skumulowana redukcja emisji wskutek realizacji programu redukcji niskiej emisji	23
Tab. 13 Charakterystyka kotłowni zmodernizowanych w latach 1994-1996.....	24
Tab. 14 Charakterystyka kotłowni objętych projektem „Przywrócenie miastu Sopot rangi kurortu poprzez ograniczenie emisji zanieczyszczeń z miejskich kotłowni”	25
Tab. 15 Charakterystyka kotłowni OPEC Gdynia objętych programem modernizacji w latach 1999-2002	26
Tab. 16 Charakterystyka kotłowni miejskich objętych programem modernizacji w latach 1999-2002	27
Tab. 17 Wykaz kotłowni zlikwidowanych w latach 1994-2002	27
Tab. 18 Efekt ekologiczny likwidacji kotłowni węglowych w latach 1994-2002	28
Tab. 19 Zbiórce efekty rzeczowe działań związanych z termoizolacją budynków i modernizacją źródeł ciepła, przeprowadzonych w latach 1990 – 2010	29
Tab. 20 Udział poszczególnych działań w całkowitym efekcie redukcji emisji zanieczyszczeń	29
Tab. 21 Zbiórce efekty procentowe działań związanych z termoizolacją budynków i modernizacją źródeł ciepła, przeprowadzonych w latach 1990 – 2010	30
Tab. 22 Technologia wykonania sieci ciepłych w Sopocie zasilanych z ECII.....	32
Tab. 23 Technologia wykonania sieci ciepłych w Sopocie zasilanych z kotłowni Brodwinno.....	32
Tab. 24 Analiza SWOT systemu zaopatrzenia w ciepło	33
Tab. 25 Analiza SWOT możliwości realizacji działań redukujących emisję CO ₂ i poprawiających efektywność energetyczną w mieście Sopot.....	39
Tab. 26 Wskaźniki emisji przyjęte do analizy	43
Tab. 27 Emisja CO ₂ związana z produkcją ciepła z poszczególnych nośników energii w roku 1997	44
Tab. 28 Szacunkowa emisja CO ₂ związana z zaopatrzeniem w ciepło dla poszczególnych grup odbiorców w 1997 roku	45
Tab. 29 Emisja CO ₂ związana z produkcją ciepła z poszczególnych nośników energii w roku 2010	46
Tab. 30 Szacunkowa emisja CO ₂ związana z zaopatrzeniem w ciepło dla poszczególnych grup odbiorców w 2010 roku	46
Tab. 31 Struktura zapotrzebowania na energię elektryczną i roczna wielkość emisji wynikająca z jej zużycia dla roku 1997 i 2010 i prognozowana dla roku 2020 (bez uwzględnienie działań oszczędnościowych)	47
Tab. 32 Łączne zapotrzebowanie na energię i łączna emisja CO ₂ dla roku bazowego, pośredniego i prognozowana dla roku 2020 (bez implementacji działań prooszczędnościowych)	50
Tab. 33 Emisja CO ₂ na obszarze Sopotu dla wybranych sektorów dla roku bazowego, pośredniego i prognozowana dla roku 2020 – z wyznaczeniem celu redukcji CO ₂ dla roku 2020	50
Tab. 34 Możliwości ograniczenia zużycia energii elektrycznej na poziomie użytkownika finalnego	57
Tab. 35 Wskaźniki monitoringu działań	61
Tab. 36 Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki niezależne	73
Tab. 37 Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki lokalne	74

Spis rysunków

Rys. 1 Zmiana zapotrzebowania na moc ciepłą, ciepło i paliwa pierwotne w perspektywie do roku 2025 wg RSE województwa pomorskiego	11
Rys. 2 Zmiana liczby mieszkań w Sopocie w latach 1994-2008	16
Rys. 3 Aktualna struktura systemu zaopatrzenia w ciepło miasta Sopot	31
Rys. 4 Struktura systemu zaopatrzenia w ciepło miasta Sopotu w roku 2010	33
Rys. 5 Przewidywana zmiana zapotrzebowania na energię GMS Sopotu – w perspektywie do 2030 r.	34
Rys. 6 System transportowy w Sopocie	36
Rys. 7 Zaopatrzenie w moc ciepłą w zależności od eksploatatora źródła ciepła w roku 1997	44
Rys. 8 Udział w produkcji ciepła w zależności od paliwa zasilającego w roku 1997	44
Rys. 9 Struktura pokrycia zapotrzebowania na moc ciepłą dla miasta Sopotu w roku 2010	45
Rys. 10 Zapotrzebowanie na moc ciepłą w zależności od paliwa zasilającego w roku 2010	46
Rys. 11 Roczne zużycie paliwa przez samochód ekwiwalentny	49
Rys. 12 Struktura emisji CO ₂ w roku pośrednim	50

Skróty

PGN	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej
GMS	Gmina Miasta Sopotu
OZE	Odnawialne źródła energii
ARMAAG	Fundacja Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery w Aglomeracji Gdańskiej
GPEC	Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o.
OPEC	Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gdyni sp. z o.o.
EDF	EDF Polska SA, przedstawicielstwo międzynarodowej firmy energetycznej Grupy EDF, której jednym z oddziałów jest EDF Polska Oddział Wybrzeże. W skład oddziału wchodzi dwie elektrociepłownie: Elektrociepłownia Gdańska i Elektrociepłownia Gdyniska o łącznej mocy cieplnej ponad 1206,5 MWt i elektrycznej około 322,5 MWe.
SEAP	Sustainable Energy Action Plan – Plan na rzecz zrównoważonej energii dla Gminy Miasta Sopotu
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
c.w.u.	ciepła woda użytkowa
c.o.	centralne ogrzewanie
m.s.c.	miejski system ciepłowniczy
toe	tona oleju ekwiwalentnego
termomodernizacja	działania obejmujące zmiany zarówno w systemach grzewczych, jak i w strukturze budynku obejmującej wszelkiego rodzaju docieplenia oraz wymianę okien
termorenowacja	wymiana starych urządzeń na nowe
termoizolacja	działania związane z dociepleniem przegród

STRESZCZENIE

Obecnie opracowany PGN jest kontynuacją zrealizowanych bądź realizowanych przez Miasto Sopot dotychczasowych programów i poszczególnych działań, dzięki realizacji których jednym z osiągniętych rezultatów było znaczące obniżenie poziomu niskiej emisji w stosunku do roku 1990.

PGN jest dokumentem uszczegółowiającym cele adekwatnie do obszaru tematycznego objętego planem oraz sposoby osiągnięcia nakreślonych celów, wynikającym z Polityki Energetycznej Gminy Miasta Sopotu.

Dokument PGN, obejmuje ocenę bilansów energetycznych podstawowych systemów energetycznych zlokalizowanych na terenie Sopotu i sektora transportu dla roku bazowego, tj. dla roku 1997, dla stanu aktualnego opracowanego na podstawie danych z roku 2010, a także przedstawia perspektywiczny bilans energetyczny dla roku 2020.

Opracowanie przedstawia ocenę zapotrzebowania odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Sopotu na nośniki energii i paliwa pierwotne, jak również analizę możliwych do przeprowadzenia działań modernizacyjnych i proekologicznych w perspektywie do roku 2020. W opracowaniu przeprowadzono także analizy oraz ocenę emisji gazów cieplarnianych, przeliczoną na emisję CO₂, dla poszczególnych sektorów gospodarki stanowiących podstawowe źródła emisji na terenie miasta. Proponowane w PGN przedsięwzięcia termomodernizacyjne i programy zrównoważonego rozwoju miasta pozwolą na optymalny rozwój poszczególnych sektorów energetycznych i sektora transportu, jak również gwarantują zapewnienie pełnego bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego dla Sopotu.

Podstawowym dokumentem źródłowym dla roku bazowego jest opracowany w roku 2001 dokument „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Sopotu”. Natomiast podstawą dla opracowania danych dla roku 2010 i dla perspektywy 2020 jest „Polityka energetyczna Gminy Miasta Sopotu” opracowana w roku 2011, Plan na rzecz zrównoważonej energii dla Gminy Miasta Sopotu SEAP z roku 2013, dane statystyczne GUS oraz dane z dokumentów Urzędu Miasta Sopotu.

W opracowaniu wykorzystano wytyczne regulaminu konkursu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach IX Priorytetu PO IiŚ Działanie 9.3 a także przywołanych w tymże regulaminie poradników „How to develop a Sustainable Energy Action Plan” oraz “How to fill in the Sustainable Energy Action Plan Template?” (w zakresie metodologii inwentaryzacji CO₂, wskaźników monitoringu itp.).

Na podstawie wykonanej inwentaryzacji źródeł emisji oszacowano całkowite zapotrzebowanie na energię w roku 1997 na poziomie 618 5953 MWh, co odpowiadało emisji ekwiwalentnej CO₂ w wysokości 218 843 Mg/rok.

W roku 2010 zużycie energii wzrosło (głównie przez dynamiczny rozwój usług i zapotrzebowania na energię elektryczną przez ten sektor) do poziomu 833 841 MWh, co odpowiadało emisji CO₂ w wysokości 338 034 Mg/rok. Bez uwzględnienia zaproponowanych działań na rzecz efektywnej energii zapotrzebowanie na energię w roku 2020 wyniosłoby 855 647 MWh, co odpowiadałoby emisji CO₂ na poziomie 374 672 Mg/rok.

W związku z faktem znikomego wpływu Urzędu Miasta na podmioty gospodarcze świadczące rozmaite usługi, do obliczenia celu redukcji emisja związana ze zużyciem energii w tej grupie odbiorców została wyłączona. W związku z powyższym, zakładany poziom emisji na rok 2020 w wysokości 80% emisji CO₂ w stosunku do roku bazowego wynosi 54 716 Mg CO₂. Oznacza to, że konieczna jest implementacja działań redukujących emisję CO₂ w roku 2020 o co najmniej 4 609 Mg CO₂. **Natomiast realizacja wszystkich działań przedstawionych w dalszej części Planu przyniesie oszczędności rzędu 32 731 Mg CO₂/rok, co stanowić będzie 61,1 % redukcji CO₂, szczegółowe dane przedstawiono w Tab. 33.**

1. Ogólna strategia

Działania w kierunku poprawy stanu czystości powietrza były i są jednym z głównych celów przyjętych w strategii miasta. Od 1993 roku władze Sopotu podejmowały działania związane z modernizacją lokalnych kotłowni w celu redukcji emisji szkodliwych zanieczyszczeń do powietrza. Dzięki tym staraniom można było spełnić wymagania konieczne do uzyskania przez miasto statusu uzdrowiska. Rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 27.01.1999r. (Dz.U. nr 10 poz.94) miasto Sopot otrzymało status uzdrowiska.

W obrębie całego obszaru uzdrowiska nie jest możliwe wznoszenie budowli uciążliwych dla środowiska oraz prowadzenie działalności jemu szkodzącej. Dążeniem władz samorządowych jest systematyczna likwidacja uciążliwych źródeł emisji poprzez zastąpienie bardziej ekologicznymi rozwiązaniami.

Wraz z działaniami związanymi z ograniczaniem niskiej emisji władze Sopotu podjęły wysiłek monitorowania rezultatów swoich działań. Razem z Gdańskiem, Gdynią i Tczewem powołały do życia Fundację Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej ARMAAG. W ramach Fundacji utworzona została sieć automatycznego monitoringu jakości powietrza. Referencyjne pomiary zanieczyszczeń w stacji zlokalizowanej w Sopocie przy ulicy Bitwy pod Płowcami dokumentują znaczącą poprawę jakości powietrza w mieście, pozwalającą na utrzymanie statusu uzdrowiska.

W **Aktualizacji Programu ochrony środowiska dla miasta Sopotu na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2015-2020** przyjętej w dniu 7 października 2011 roku uchwałą Rady Miasta nr XII/125/2011, w obszarze ochrony powietrza określono dwa priorytety:

- i. **Restrukturyzacja zasilania miasta w ciepło** w tym cele szczegółowe:
 - a. Modernizacja i rozbudowa istniejących systemów grzewczych w tym:
 - Program dopłat do likwidacji źródeł tzw. „niskiej” emisji, tj. pieców i lokalnych kotłowni na paliwa stałe na rzecz ciepła sieciowego, gazu, energii elektrycznej lub odnawialnej- poprzez dotacje,
 - Wymiana instalacji grzewczych oraz kotłowni na wysokosprawne w obiektach użyteczności publicznej,
 - Instalacja automatyki regulacji systemów grzewczych w obiektach użyteczności publicznej,
 - Zwiększenie udziału zasilania miasta z sieci zdalacynnych
 - b. Zwiększenie udziału energii odnawialnej
- ii. **Ograniczenie zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego** w tym cele szczegółowe:
 - a. modernizacja i rozbudowa dróg
 - b. rozbudowa sieci dróg rowerowych
 - c. poprawa płynności ruchu samochodowego – zwiększenie przepustowości sieci dróg
 - d. propagowanie transportu zbiorowego

W 2011 roku Gmina Miasta Sopotu przygotowała całościowe opracowanie pn. **„Polityka Energetyczna Gminy Miasta Sopotu”** Opracowanie składa się z trzech części:

- i. część pierwsza pn. Ocena osiągniętego poziomu redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz efektywności energetycznej w Sopocie w stosunku do poziomu z 1990 roku
- ii. część druga pn. Ocena możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w gospodarce energetycznej Gminy Miasta Sopotu, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wykorzystania energii odnawialnej pozyskiwanej na bazie biomasy glonowej

- iii. część trzecia pn. Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasta Sopotu – aktualizacja – przyjęta uchwałą Rady Miasta nr XIX/232/2012 z dnia 11 maja 2012r.

W 2013 roku opracowany został dokument pn. Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla Gminy Miasta Sopotu (SEAP). Wykonanie powyższych dokumentów było współfinansowane przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Europa Środkowa w ramach dwóch projektów, w których miasto Sopot było uczestnikiem projektu pod nazwą EnSURE – „EnSURE – Energy Savings in Urban Quarters through Rehabilitation and New Ways of Energy Supply” (Oszczędności energii w obszarach miejskich poprzez rewaloryzację i nowe sposoby zaopatrzenia w energię) współfinansowanego,” oraz projektu WAB – Wetlands, Algae and Biogas – A Southern Baltic Sea Eutrophication Counteract Project (Mokradła (nieużytki), glony i biogaz – przeciwdziałanie eutrofizacji południowego Bałtyku).

Realizowane dotychczas programy i działania oraz osiągnięte w związku z tym efekty poziomu redukcji zostaną przedstawione w pkt. 2.2 niniejszego opracowania. W aktualizacji „Projektu założeń zaopatrzenia w ciepło” dokonano oceny potencjału dalszych możliwych działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej w Sopocie. Biorąc pod uwagę bardzo szeroki zakres już zrealizowanych inwestycji wskazano, iż podstawowe kierunki działania miasta w procesie dalszego stymulowania racjonalizacji użytkowania energii powinny się opierać przede wszystkim na:

- i. pełnieniu funkcji centrum informacyjnego, które winno przejawiać się poprzez uświadamianie konsumentom energii korzyści płynących z jej racjonalnego użytkowania, promowanie poprawnych ekonomicznie i ekologicznie rozwiązań w dziedzinie zaopatrzenia i użytkowania energii oraz, bardzo istotne, uświadamianie możliwości związanych z dostępnym dla mieszkańców gminy, preferencyjnym finansowaniem niektórych przedsięwzięć racjonalizacyjnych;
- ii. bezpośrednie wykonawstwo i koordynacja dalszych działań racjonalizacyjnych, szczególnie tych, które są do zrealizowania w podlegających gminie obiektach (szkoły, ośrodki kultury, budynki komunalne itp.).

Z opracowania pn. „Ocena możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł w gospodarce energetycznej Gminy Miasta Sopotu” wynikają następujące wnioski:

i. Odnawialne źródła energii

Na terenie miasta Sopotu istnieje duży potencjał teoretyczny na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w zakresie: energii promieniowania słonecznego, energii geotermalnej niskotemperaturowej oraz małej energetyki wiatrowej. Pozostałe rodzaje odnawialnych źródeł energii nie dają możliwości technicznie i ekonomicznie uzasadnionych zastosowań, pomimo potencjalnych korzyści ekologicznych.

a. Wykorzystanie energii geotermalnej niskotemperaturowej

W odniesieniu do energetyki geotermalnej, stwierdza się, że na obszarze Sopotu, żadne z podstawowych kryteriów opłacalności wykorzystania wód wysokotemperaturowych nie jest spełnione. Zbiorniki wód podziemnych w rejonie Zatoki Gdańskiej są związane z utworami mezozoicznymi prowadzącymi wody o stosunkowo niskiej temperaturze. Ich temperatura na wypływie wynosi ok. 18-19 °C. Niska temperatura wody sprawia, że bezpośrednie pozyskiwanie energii geotermalnej jest nieuzasadnione i nieopłacalne. Jedynym technicznie i ekonomicznie uzasadnionym obszarem wykorzystania energetyki

geotermalnej, możliwym do zastosowania na terenie Sopotu jest wykorzystanie geotermii niskotemperaturowej (GNE). Na terenie miasta istnieją już instalacje wykorzystujące tę formę energii geotermalnej. Ich łączna moc to blisko 0,76 MW. Są to pompy typu woda-woda oraz pompy, dla których dolnym źródłem ciepła są pionowe kolektory gruntowe. Z uwagi na fakt, że miasto Sopot znajduje się w pierwszej strefie klimatycznej, jako indywidualne rozwiązania można również rozważać stosowanie pomp ciepła typu powietrze-woda. Zastosowanie tego typu pomp jest zdecydowanie najtańszym rozwiązaniem, ponieważ nie wymaga wykonywania kosztownych odwiertów. Jednakże każde z rozważanych możliwych wariantów wymaga indywidualnego podejścia ze względu na wymagane warunki instalacyjne.

b. Wykorzystanie energii wiatru

Z punktu widzenia potencjału teoretycznego, zasoby energii wiatru miasta Sopot są duże, jednakże liczne uwarunkowania lokalne związane zarówno z obszarami szczególnej ochrony, terenami zabudowanymi, strefami ochrony fauny i flory a także strefami krajobrazu chronionego, uzdrowiskowym charakterem miasta oraz funkcjami jakie miasto ma spełniać, wykluczają zupełnie realizację jakiegokolwiek przedsięwzięcia związane z energetycznym wykorzystaniem zasobów wiatru w sposób komercyjny. Wspomniane powyżej przeszkody w rozwoju energetyki wiatrowej na terenie Sopotu nie dotyczą jednak tzw. małej energetyki wiatrowej a w szczególności przydomowych małych elektrowni wiatrowych z pionową osią obrotu. Jednakże przeszkodą w ich instalacji mogą być warunki konserwatorskie.

c. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego

Biorąc pod uwagę przedstawione wcześniej uwarunkowania, można stwierdzić, że dla miasta Sopotu potencjalnym obszarem największych zastosowań wykorzystania energii promieniowania słonecznego są instalacje z kolektorami słonecznymi podgrzewającymi wodę oraz instalacje małej mocy elektrycznej z ogniwami fotowoltaicznymi. Z uwagi na duży koszt i uzyskiwane małe moce, fotowoltaiczne systemy solarne w warunkach Polskich znajdują zastosowanie zwykle jedynie do zasilania odbiorników zlokalizowanych w znacznej odległości od sieci elektroenergetycznych i charakteryzujących się niewielkimi, okresowymi zużyciami energii, takich jak podświetlanie znaków drogowych, tablic informacyjnych i ostrzegawczych, przystanków autobusowych i innych. Ograniczone możliwości techniczne oraz duże koszty magazynowania energii przyczyniają się do wykorzystywania instalacji solarnych (zarówno ogniw fotowoltaicznych jak i kolektorów słonecznych) w charakterze instalacji uzupełniających inne źródła energii (tzw. układy biwalentne). Ograniczenie to wynika z uzależnienia pracy i wydajności instalacji solarnej od bieżących warunków nasłonecznienia.

d. Produkcja biogazu

Istnieje technologiczna możliwość produkcji biogazu z glonów morskich pozyskiwanych na terenie sopockich plaż. Dostępna ilość glonów jest niewystarczająca do budowy instalacji wytwarzania biogazu na skalę techniczną, opartej wyłącznie o substraty w postaci glonów. Budowa biogazowni w oparciu o dodatkowe substraty dostępne w Sopocie, tj. obornik koński oraz biomasę zieloną ze sprzątania miasta jest technicznie uzasadniona, dając przy założonej technologii ok. 270 tys. m³ biogazu rocznie. W celu uzyskania produkcji biogazu na poziomie 270 tys. m³ w oparciu wyłącznie o glony morskie, konieczne byłoby ok. 30-krotne zwiększenie podaży glonów. Z przeprowadzonej analizy

uwarunkowań lokalizacyjnych wynika, że nie jest możliwa lokalizacja biogazowni na terenie Sopotu.

ii. Kogeneracja

Jedną z możliwości zwiększenia efektywności energetycznej jest tzw. skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej (kogeneracja – układ CHP). Sam fakt wprowadzenia gospodarki skojarzonej nie oznacza jednak automatycznego osiągnięcia efektów ekonomicznych w skali danego przedsięwzięcia. Osiągnięcie korzystnych wskaźników opłacalności jest możliwe w przypadku optymalnie dobranego układu CHP. Ze względu na znaczne nakłady inwestycyjne i duże koszty eksploatacji (wysokie ceny gazu) budowa kogeneracyjnych układów ma sens wyłącznie w przypadku gdy może on być eksploatowany przez okres całego roku, z wyłączeniem koniecznych postojów technologicznych. Dotyczy to kotłowni pracujących również dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). O możliwościach wykorzystania rozwiązań w postaci kogeneracji decydować powinny wyniki indywidualnych analiz techniczno-ekonomicznych wykonywanych na etapie wstępnych studiów wykonalności.

Mikrokogeneracja to technologia wykorzystująca urządzenia o bardzo małych mocach (od kilku do ok. 50 kWe), mająca zastosowanie w pojedynczych budynkach wielorodzinnych i jednorodzinnych. Stosowanie mikrokogeneracji wydaje się szansą osiągnięcia w perspektywie najbliższych kilkunastu lat wymiernych korzyści ekologicznych i ekonomicznych w budownictwie indywidualnym małopowierzchniowym, budynkach użyteczności publicznej i w pozostałych obiektach charakteryzujących się małymi rozproszonymi potrzebami energetycznymi.

Podsumowując należy stwierdzić, że mikrokogeneracja w chwili obecnej ze względu na wysokie koszty inwestycyjne należy do technologii mało konkurencyjnych. Spodziewać się jednak należy, że w przeciągu najbliższej dekady zainteresowanie tego typu rozwiązaniami wzrośnie powodując wzrost konkurencyjności na rynku wytwórców.

Strategia Miasta Sopotu 2014-2020 przyjęta w dniu 13 czerwca 2014 uchwałą Rady Miasta nr XXXVIII/533/2014 określiła 1 **cel horyzontalny: Zielony i obywatelski Sopot lider ochrony środowiska i obywatelskiego zaangażowania**. Zaproponowane w Strategii cele są synergiczne, ich osiągnięcie wymaga łączenia działań z różnych dziedzin.

Cel strategiczny 1 **Zdrowi i sprawni sopocianie**, łączy między innymi ochronę zdrowia z ochroną środowiska. Jakość środowiska wpływa na nasze zdrowie – jeżeli chcemy się cieszyć dobrym zdrowiem, musimy efektywnie podnosić jakość ochrony środowiska. W przyjętej Strategii wśród przykładowych działań wiążących się z likwidacją niskiej emisji są:

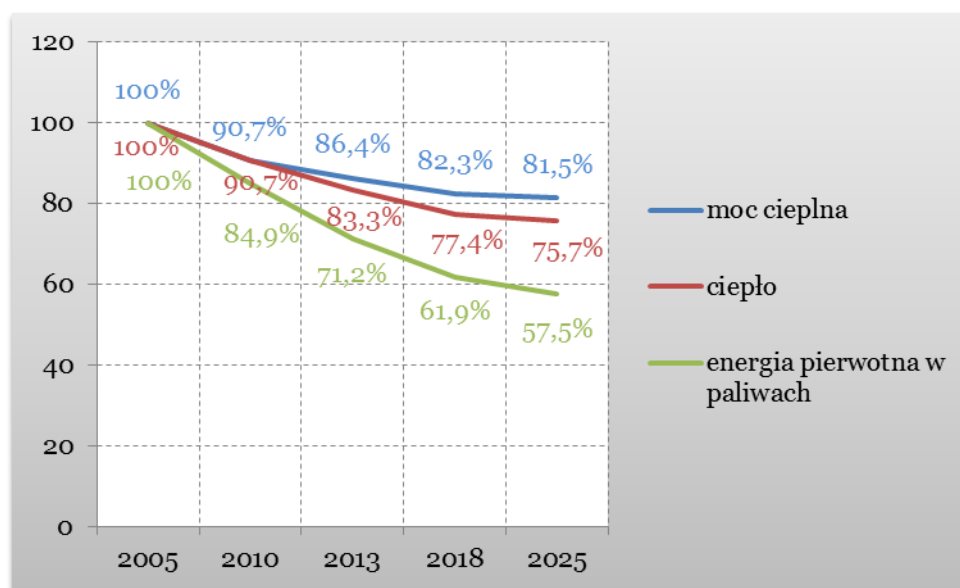
- i. Promocja ruchu pieszego i rowerowego;
- ii. Rozwój tras i parkingów rowerowych oraz wypożyczalni rowerów;
- iii. Rozwój miejskiej infrastruktury ochrony środowiska, inwestycje proekologiczne oraz wsparcie inwestycji prywatnych o takim charakterze (np. zmiana systemów ogrzewania instalowania odnawialnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej);
- iv. Program zwiększania świadomości ekologicznej sopocian (edukacja ekologiczna).

Samorząd woj. pomorskiego zlecił opracowanie w latach 2004-2006 **Regionalnej Strategii Energetyki (RSE) z uwzględnieniem źródeł odnawialnych**, która obejmowałaby perspektywę do 2025 r. W 2004 r. została opracowana pierwsza część dokumentu, która obejmowała diagnozę stanu gospodarki energetycznej woj. pomorskiego oraz określiła założenia do strategii. Część druga, podstawowa z punktu widzenia strategii i zatytułowana „Regionalna Strategia Energetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim na lata 2007-2025”.

Podstawowe priorytety i kierunki działania przyjęte w RSE można syntetycznie przedstawić w następujący sposób:

- i. bezpieczeństwo energetyczne regionu rozumiane jako zabezpieczenie i niezawodność dostaw nośników energii i paliw, realizowane w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony,
- ii. poprawa efektywności energetycznej w całym sektorze energetycznym, tj. zapewniana przez producentów energii, dystrybutorów i dostawców, a także odbiorców energii końcowej, w szczególności działania w ramach programów termomodernizacyjnych,
- iii. bezpieczeństwo ekologiczne rozumiane jako dbałość o środowisko naturalne przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju regionu,
- iv. wzrost udziału źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie paliw i energii oraz w bilansie energii końcowej,

Przedstawione powyżej założenia i kierunki rozwoju gospodarki energetycznej Pomorza okazały się jak najbardziej zbieżne z założeniami opracowanej równolegle dyrektywy efektywnościowej UE 2006/32/WE. Analiza obu dokumentów sprowadza się do konkluzji, że przyjęte w RSE założenia odnoszące się do poprawy efektywności energetycznej, np. w sektorach ciepłownictwa i paliw gazowych, są zdecydowanie wyższe. Założono blisko 42,5-procentowe obniżenie zużycia energii pierwotnej w stosunku do przyjętych w dyrektywie 2006/32/WE wskaźnika 20%. Założenia RSE ilustruje Rys. 1.



Rys. 1 Zmiana zapotrzebowania na moc cieplną, ciepło i paliwa pierwotne w perspektywie do roku 2025 wg RSE województwa pomorskiego

Stale rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz zaniedbania w rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej regionu północnej Polski zdeterminowały działania władz samorządowych województwa w kierunku poprawy bezpieczeństwa energetycznego oraz zmusiły do nowego podejścia do spraw polityki energetycznej województwa, przede wszystkim w sektorze elektroenergetycznym.

Istotnym krokiem zmierzającym w kierunku poprawy zaistniałej sytuacji było podjęcie przez samorząd województwa w styczniu 2009 roku decyzji w sprawie aktualizacji RSE w zakresie sektora elektroenergetycznego. Dokument ten określony jest formalnie jako „Aktualizacja Regionalnej Strategii Energetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie

Pomorskim do 2025 r. w zakresie elektroenergetyki wraz z prognozą oddziaływania na środowisko”. W trakcie opracowywania tego dokumentu przeprowadzono szereg konsultacji i seminariów, które przyczyniły się do wypracowania jego ostatecznego kształtu i treści merytorycznej.

Podsumowując, analiza opracowanej Regionalnej Strategii Energetyki dla województwa pomorskiego pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

- i. Działania w sektorze energetycznym muszą zapewnić poprawę bezpieczeństwa energetycznego Pomorza.
- ii. Najkorzystniej kwestia bezpieczeństwa energetycznego wygląda w sektorze ciepłownictwa, w którym od kilkunastu lat realizuje się z powodzeniem program termomodernizacji oraz program wdrażania i rozwoju źródeł odnawialnych. Natomiast najgorsza sytuacja panuje w sektorze elektroenergetycznym, odpowiedzialnym za zaopatrzenie w energię elektryczną.
- iii. Program poprawy efektywności energetycznej powinien stanowić priorytet w dalszych działaniach województwa we wszystkich sektorach energetyki. Należy kontynuować już realizowane działania w tym zakresie.
- iv. W przypadku sektora elektroenergetycznego podstawowe kierunki działań, poza poprawą efektywności energetycznej, powinny dotyczyć rozbudowy i modernizacji elektroenergetycznych systemów przesyłowych i dystrybucyjnych oraz równoległe budowy nowych źródeł energii elektrycznej.
- v. Na terenie woj. pomorskiego dopuszcza się budowę elektrowni jądrowej oraz budowę elektrowni i elektrociepłowni konwencjonalnych, opalanych węglem i paliwem gazowym. Realizacja tych kluczowych inwestycji pozwoli na uniezależnienie województwa od dostaw energii elektrycznej z południa i centrum kraju.
- vi. Zgodnie z przyjętym do realizacji scenariuszem zrównoważonego rozwoju, woj. pomorskie z importera energii elektrycznej przerodzi się w jej eksportera, zapewniając bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej również województwom ościennym.

Program ochrony środowiska województwa pomorskiego na lata 2013-2016 z perspektywą do roku 2020 służy realizacji polityki ekologicznej państwa w skali regionalnej. Strategiczna część dokumentu zawiera cele: perspektywiczne (4), średniookresowe (12), priorytetowe (1) oraz 60 kierunków działań. Każdemu z celów towarzyszy krótka charakterystyka stanu i problemów środowiska oraz wybranych uwarunkowań wynikających z przepisów prawa. Perspektywiczne, średniookresowe i priorytetowe cele Programu Ochrony Środowiska Województwa Pomorskiego na lata 2013-2016 z perspektywą do roku 2020 (POŚWP 2013-2016) sformułowano w nawiązaniu do ustaleń obowiązującego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego oraz innych regionalnych dokumentów planowania strategicznego i operacyjnego.

Cele perspektywiczne nawiązujące do priorytetów VI Wspólnotowego Programu Działań w zakresie środowiska naturalnego, Polityki Ekologicznej Państwa oraz misji Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020, mają charakter stałych dążeń i perspektywę osiągnięcia poza rokiem 2020:

- i. środowisko dla zdrowia – dalsza poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego,
- ii. wzmocnienie systemu zarządzania środowiskiem oraz podniesienie świadomości ekologicznej społeczeństwa,
- iii. ochrona dziedzictwa przyrodniczego i racjonalne wykorzystanie zasobów przyrody,
- iv. zrównoważone wykorzystanie energii, wody i zasobów naturalnych.

W obszarze celów perspektywicznych, spełniających rolę osi priorytetowych wpisano 12 celów średniookresowych przewidzianych do realizacji w latach 2013-2020. Z punktu widzenia zarządzania systemami energetycznymi miasta najistotniejsze z nich to:

- i. osiągnięcie i utrzymywanie standardów jakości środowiska, wpływających na warunki zdrowotne;
- ii. budowa systemu gospodarki odpadami, który w pełni realizuje zasadę zapobiegania i minimalizacji opadów, zapewnia wysoki stopień ich odzysku oraz bezpieczne dla środowiska unieszkodliwianie;
- iii. kształtowanie u mieszkańców województwa pomorskiego postaw i nawyków proekologicznych oraz poczucia odpowiedzialności za stan środowiska;
- iv. aktywizacja rynku do działań na rzecz środowiska, zwiększenie roli ekoinnowacyjności w procesie rozwoju regionu;
- v. ochrona różnorodności biologicznej i krajobrazowej, powstrzymanie procesu jej utraty oraz poprawa spójności systemu obszarów chronionych;
- vi. zrównoważone użytkowanie zasobów kopalin, eliminacja nielegalnego wydobywania oraz minimalizowanie niekorzystnych skutków ich eksploatacji;
- vii. wspieranie wytwarzania i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych;
- viii. rozbudowa efektywnych systemów produkcji i dystrybucji energii oraz ograniczenie niekorzystnych oddziaływań energetyki na środowisko;

W harmonogramie realizacji POŚWP 2013-2016 wymieniono głównych wykonawców planowanych działań. Będą nimi władze województwa, powiatów i gmin, organizacje pozarządowe, podmioty gospodarcze oraz mieszkańcy. Źródłami finansowania Programu będą środki wspólnotowe, fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, budżet Państwa, budżety samorządów, środki własne instytucji publicznych i podmiotów gospodarczych, kredyty itp.

Zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska w województwie pomorskim wydzielone są dwie strefy oceny jakości powietrza:

- i. aglomeracja trójmiejska, w skład której wchodzi miasta na prawach powiatu: Gdańsk, Gdynia i Sopot,
- ii. strefa pomorska (pozostały obszar województwa).

W wyniku dokonanej na tej podstawie rocznej oceny jakości powietrza w województwie pomorskim za rok 2011 aglomerację trójmiejską zakwalifikowano do klasy C. Oznacza to konieczność przygotowania **Programu ochrony powietrza dla strefy aglomeracji trójmiejskiej (POP)**¹. Przyczyną obligującą do stworzenia Programu było wystąpienie w strefie ponadnormatywnej liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia dobowego pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz ponadnormatywnego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, przekraczającego poziom docelowy.

Za główne źródło emisji pyłu PM₁₀ i benzo(a)pirenu, czyli głównych odpowiedzialnych za stan jakości powietrza w strefie uznano źródła powierzchniowe, czyli tzw. „niską emisję” oraz źródła liniowe. Wobec tego faktu w Programie przedstawiono plan działań zmierzających przede wszystkim do ograniczenia emisji ze źródeł energetycznego spalania paliw do celów grzewczych w indywidualnych systemach oraz źródeł liniowych, który doprowadzić ma do uzyskania konkretnego i niezbędnego do poprawy jakości powietrza efektu ekologicznego oraz obniżenia poziomu zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM₁₀ poniżej poziomów dopuszczalnych.

¹ Na podstawie *Programu ochrony powietrza dla strefy aglomeracji trójmiejskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu* – Załącznik nr 1 do Uchwały Nr 754/XXXV/13 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 roku

Zgodnie z Programem obniżenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych ma się odbywać głównie poprzez:

- i. likwidację ogrzewania węglowego w budynkach użyteczności publicznej,
- ii. obniżenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez realizację systemu zachęt dla mieszkańców do ich likwidacji lub wymiany na niskoemisyjne (np. poprzez podłączenie do sieci ciepłej lub wymianę kotła na gazowy).

W dokumencie wskazano również szereg działań systemowych, których zadaniem jest wspomaganie realizacji Programu. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych⁷ (§3 pkt 4) stosowanie środków mających na celu osiągnięcie poziomu docelowego nie może pociągać za sobą niewspółmiernych kosztów i powinno dotyczyć w szczególności głównych źródeł emisji.

Wskazane w Programie wielkości redukcji emisji z indywidualnych systemów grzewczych są wystarczające do osiągnięcia stanu wymaganego przepisami prawa (poziomów dopuszczalnych) dla pyłu zawieszonego PM₁₀ jednak są niewystarczające do osiągnięcia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu. Jednak wymiany kotłów w indywidualnych systemach grzewczych na bardzo szeroką skalę, nie przedstawiono zadań z tym związanych do obligatoryjnego wykonania. W ramach Programu ochrony powietrza z uwagi na, niewspółmierne do osiągniętego efektu ekologicznego, koszty wymiany kotłów w indywidualnych systemach grzewczych, nie wskazano do obligatoryjnego wykonania zadań związanych z ograniczeniem b-a-p.

1.1. Cele strategiczne i szczegółowe

W powiązaniu z powyższymi dokumentami oraz z możliwościami w obszarze gospodarki niskoemisyjnej przyjęto **1 cel strategiczny – kontynuacja obniżenia lokalnego poziomu niskiej emisji**. Cele szczegółowe:

- i. Wymiana kotłów/pieców węglowych na źródła niskoemisyjne;
- ii. Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej;
- iii. Zwiększenie udziału zasilania miasta w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej;
- iv. Zwiększenie udziału w systemie energetycznym miasta odnawialnych źródeł energii;
- v. Promocja nowych wzorców konsumpcji.

1.2. Stan obecny

1.2.1. Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta

Sopot leży na głównym ciągu komunikacji drogowej i kolejowej aglomeracji gdańskiej w jej centralnym paśmie, pełniąc przede wszystkim funkcje ośrodka rekreacji, turystyki, mieszkalnictwa i usług. Jako wiodące funkcje miasta występują:

- i. mieszkalnictwo,
- ii. usługi centrotwórcze (wykraczające swoim zasięgiem poza granice miasta),
- iii. obsługa rekreacji i wypoczynku (hotele, pensjonaty),
- iv. funkcje lecznictwa uzdrowiskowego,

poszerzone o szereg funkcji uzupełniających takich jak:

- i. sport,
- ii. nauka,
- iii. rzemiosło i funkcje gospodarcze.

Tereny mieszkaniowe zlokalizowane są w zasadzie w centralnej części dolnego tarasu oraz na górnym tarasie. Centrum usługowe zlokalizowane jest na terenach otaczających ulicę Bohaterów Monte Cassino wzdłuż głównego ciągu pieszego, osi funkcjonalnej miasta moło–Opera Leśna. Tereny rekreacji i funkcja uzdrowskowa przenikają się na dwóch obszarach:

- i. wschodnim – dominującym, związanym z plażą (z bazą hotelową, wczasowo–wypoczynkową i leczniczą), położonym na styku z miejskim centrum usługowym,
- ii. zachodnim – opartym o kompleksy leśne Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego z rozproszonymi obiektami kultury, sportu i wypoczynku.

Tereny sportowe, w tym przede wszystkim hipodrom, korty tenisowe, zespół basenów, dwa stadiony, ośrodek sportów wodnych, ośrodek sportów zimowych, hala widowiskowo-sportowa, zlokalizowane są w większości na obrzeżach terenów zainwestowanych. Tereny nauki koncentrują się przy ul. Armii Krajowej w bezpośrednim sąsiedztwie centrum (obiekty uniwersyteckie) oraz występują w formie rozproszonej.

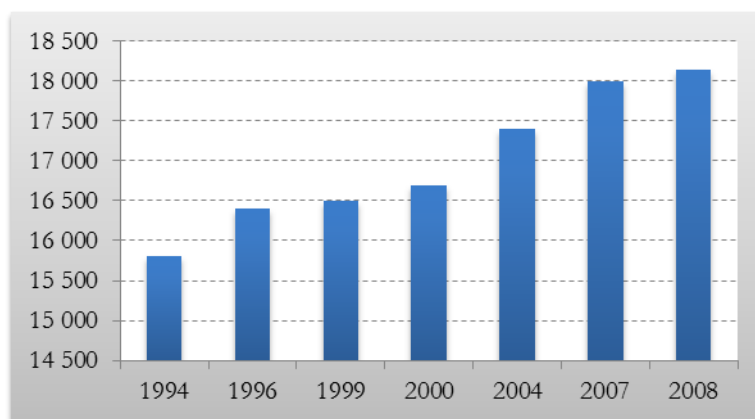
W ostatnich latach obserwuje się w mieście tendencje zanikowe w zakresie funkcji produkcyjnej i usług uciążliwych. W przeciągu ostatnich dwóch dekad zlikwidowane zostały duże obiekty przemysłowe zlokalizowane w obrębie terenów mieszkaniowo – usługowych. Nieliczne, jeszcze pozostałe w Sopocie obiekty drobnej produkcji, rzemiosła uciążliwego i funkcji gospodarczych z zakresu obsługi miasta, występują głównie w południowym rejonie pasa przykolejowego (od ul. 3 Maja do granicy z miastem Gdańskiem) i częściowo w rejonie północnym.

1.2.2. Zasoby mieszkaniowe

Po okresie zastoju w budownictwie mieszkaniowym, jaki nastąpił w latach osiemdziesiątych XX wieku, w ostatniej dekadzie obserwuje się znaczny wzrost zainteresowania inwestorów budową domów mieszkalnych. W okresie ostatniego dziesięciolecia oddano do użytku szereg budynków mieszkalnych (Rys. 2):

- i. nowe budynki jednorodzinne powstały jako zabudowa uzupełniająca, wypełniająca istniejące luki w postaci nielicznych, dotychczas nie zainwestowanych działek; najwięcej budynków powstało w Kamiennym Potoku,
- ii. największy przyrost mieszkań nastąpił w budownictwie wielorodzinnym rozproszonym, głównie w postaci budynków plombowych i zespołów zabudowy uzupełniającej istniejącą strukturę miasta.

Część zabudowy uległa rozbiórce, głównie w centralnej części miasta. Były to budynki w złym stanie technicznym, grożące katastrofą budowlaną. Powstała zabudowa charakteryzuje się wysokim standardem technicznym, wyposażenia i wykończenia, a także w większości wysoką jakością architektury.



Rys. 2 Zmiana liczby mieszkańców w Sopocie w latach 1994-2008

Powstająca zabudowa mieszkaniowa zgodna jest z założeniami Studium zagospodarowania przestrzennego, które przyjmując zasadę stagnacji funkcji mieszkaniowej, dopuszcza jednak wzrost zasobów w zabudowie plombowej i uzupełniającej. Na terenie miasta Sopotu działa 8 spółdzielni mieszkaniowych, których powierzchnię zasobów mieszkaniowych przedstawia Tab. 1:

- i. Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa administrująca głównie osiedlem "Brodwino",
- ii. Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa Dolny Sopot administrująca budynkami rozrzuconymi w różnych punktach miasta,
- iii. Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. Mickiewicza administrująca 9-cio i 10-cio piętrowe budynki w rejonie ulicy Mickiewicza,
- iv. Spółdzielnia Mieszkaniowa "Kamienny Potok" administrująca mieszkaniami w rejonie ul. Mazowieckiej w tym budynki od 4 do 10-cio kondygnacyjnych
- v. Spółdzielnia Mieszkaniowa "Przylesie" obejmująca budownictwo wielorodzinne 10-cio piętrowe zlokalizowane w rejonie ulicy 23 Marca,
- vi. Sopocka Spółdzielnia Mieszkaniowa administrująca budynkami niskimi 3-4 kondygnacyjnymi,
- vii. Spółdzielnia Mieszkaniowa im. Kraszewskiego obejmująca budownictwo w rejonie ulicy Kraszewskiego budynki 4 i 10-cio kondygnacyjne,
- viii. Spółdzielnia Mieszkaniowa "Kolejarz" administrująca mieszkaniami w rejonie ulic 3 Maja, Okrzei i Bitwy pod Płowcami.

Tab. 1 Powierzchnia użytkowa spółdzielczych zasobów mieszkaniowych

Nazwa Spółdzielni	Powierzchnia użytkowa ogrzewana zasobów, m ²
Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa	91 915
Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa Dolny Sopot	54 068
Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. A. Mickiewicza	27 266
Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kamienny Potok”	34 669
Spółdzielnia Mieszkaniowa Przylesie	40 425
Sopocka Spółdzielnia Mieszkaniowa	11 594

Spółdzielnia Mieszkaniowa im. J. Kraszewskiego	55 897
Spółdzielnia Mieszkaniowa Kolejarz	27 455
Razem	343 289

Oprócz spółdzielczego budownictwa wielorodzinnego, znaczący udział w całkowitej powierzchni zasobów mieszkalnych na terenie Sopotu posiadają wielorodzinne budynki komunalne i prywatne a także budownictwo jednorodzinne. W Tab. 2 zaprezentowano strukturę powierzchni wszystkich zasobów mieszkaniowych w Sopocie na tle całości zasobów budowlanych Sopotu.

Tab. 2 Struktura powierzchni użytkowej ogrzewanej budynków na terenie Sopotu

Rodzaj zasobów budowlanych	Pow. użytkowa ogrzewana, tys. m ²
Budownictwo wielorodzinne MW, w tym:	821,4
– komunalne i prywatne – MWK (w większości budynki przedwojenne oraz z okresu 1944 – 1970)	471,3
- spółdzielcze i pozostałe – MWS	350,1
Budownictwo jednorodzinne MJ	280,3
Łącznie budownictwo mieszkaniowe: MW + MJ	1 101,7
Budownictwo użyteczności publicznej MUP	77,3
Budownictwo usługowe MU	146,2
Łącznie (MW + MJ + MUP + MU)	1 325,2

1.2.3. Ocena dotychczasowych działań mających na celu redukcję niskiej emisji w obszarze zaopatrzenia w ciepło

W roku 2010 w trakcie prac nad **Polityką Energetyczną Gminy Miasta Sopotu**, zewnętrzni eksperci wykonali obszerne opracowanie pn. *Ocena osiągniętego poziomu redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz efektywności energetycznej w Sopocie w stosunku do poziomu z 1990 roku*.

Opracowanie miało na celu ocenę osiągniętego, w wyniku realizacji działań termomodernizacyjnych w latach 1990-2010, poziomu redukcji CO₂ i emisji szkodliwych substancji powstałych przy produkcji ciepła. Ocena redukcji CO₂ na poziomie lokalnym, jest z kolei wyznacznikiem obniżenia energochłonności, a przez to poprawy efektywności energetycznej. W ramach opracowania dokonano inwentaryzacji wybranych zasobów budowlanych miasta Sopot według następującego klucza:

- i. budynki gminne poddane termoizolacji,
- ii. obiekty prywatne poddane termoizolacji w ramach programów wdrażanych przez Gminę Miasto Sopotu,
- iii. obiekty prywatne i spółdzielcze poddane termoizolacji ze środków właścicieli,
- iv. źródła ciepła zmodernizowane przy udziale finansowym Gminy Miasta Sopotu, w tym:
 - v. niskowydajne kotły węglowe wymienione na ekologiczne źródła ciepła typu gaz, olej, energia elektryczna, itp.,
- vi. kotłownie rozproszone zlikwidowane na rzecz systemów ciepła scentralizowanego.

Wraz z inwentaryzacją, do każdej grupy wyszczególnionej powyżej, dołączono wyniki obliczeń efektu energetycznego (redukcję zużycia energii i paliw) i ekologicznego (redukcję emisji gazów

wprowadzanych do atmosfery). Ankietyzacji poddano 177 podmiotów, w tym 54 obiekty usługowe o charakterze wypoczynkowym (hotele, pensjonaty, sanatoria, domy zdrojowe itp.), 21 spółdzielni i zarządców wspólnot mieszkaniowych oraz ponad 50 obiektów oświatowych (szkoły, przedszkola, biblioteki itp.). Resztę stanowiły podmioty administrujące budynkami użyteczności publicznej (straż pożarna, sąd, policja, urząd miasta itp.).

Na podstawie danych uzyskanych z ankiet oraz poprzez przyjęcie odpowiednich wskaźników, uzyskano obraz ilościowy powierzchni budynków poddanych termoizolacji, sposobu ich zaopatrywania w ciepło oraz redukcji zużycia energii (ciepła), która nastąpiła wskutek przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych. Przeprowadzona analiza pozwoliła również na identyfikację przestarzałych źródeł ciepła opalanych paliwem stałym (węgiel/koks), które zamieniono na efektywne źródła proekologiczne, głównie w ramach prowadzonego przez gminą programu likwidacji tzw. niskiej emisji w mieście.

Na podstawie uzyskanych i wyznaczonych danych wejściowych w postaci redukcji zapotrzebowania na ciepło oraz rodzaju wykorzystywanego paliwa i technologii jego konwersji do ciepła, wyliczono redukcję zużycia paliwa dla poszczególnych obiektów bądź ich grup. Redukcję emisji w skali roku wyliczono poprzez przyjęcie odpowiednich wskaźników emisji. Wskaźniki te przyjęto w oparciu o trzy podstawowe źródła informacji:

- i. wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw. Kotły o mocy do 5 MW_e. Materiał instruktażowy Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, 2011.
- ii. wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw. Materiały informacyjno-instruktażowe Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1996.

W przypadku wyznaczania efektów energetycznych termoizolacji (redukcji zużycia energii a w konsekwencji paliw) postępowano wg następującego schematu. Jeżeli redukcja zużycia energii była określana w odpowiedzi na ankietę to przeliczano ją na redukcję paliwa uwzględniając jego rodzaj (wartość opałową) i sprawność kotła. Jeżeli redukcja emisji była nieznana to szacowano ją indywidualnie na podstawie informacji o zakresie termoizolacji. Jeżeli nie znano zakresu termoizolacji to zakładano, że dokonano jej w 15%. W przypadku braku informacji na temat zużycia ciepła bądź jego zapotrzebowania zakładano wskaźnik zapotrzebowania na poziomie 100W/m² oraz 1600 h wykorzystania mocy na c.o.

W części raportu dokonano również inwentaryzacji obiektów gminnych poddanych termomodernizacji, z uwzględnieniem podziału na następujące grupy:

- i. obiekty edukacyjne poddane termomodernizacji w ramach projektu „Termomodernizacja obiektów edukacyjnych w Sopocie”, W trzech budynkach objętych projektem docieplono ściany zewnętrzne, we wszystkich budynkach ocieplono dachy lub stropodachy. Jako materiał termoizolacyjny ścian przyjęto styropian o grubościach od 10 do 14 cm. Ocieplenia dachów i stropodachów wykonano z wełny mineralnej bądź styropianu o grubości warstw od 8 do 18 cm. W czterech budynkach wymieniono drzwi i okna. We wszystkich obiektach zmodernizowano lub wymieniono instalacje systemów grzewczych centralnego ogrzewania. W czterech budynkach zmodernizowano instalację ciepłej wody użytkowej. Dodatkowo, w dwóch budynkach, zamontowano instalacje solarne wykorzystujące energię słoneczną dla wspomagania systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej. Również w dwóch budynkach wykonano systemy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, z uwagi na funkcję użytkową jaką pełnią te budynki (sale gimnastyczne i stołówka). Wszystkie budynki korzystają z lokalnych kotłowni gazowych, które nie wymagały modernizacji. Przeprowadzenie modernizacji pozwoliło na zmniejszenie zapotrzebowania na energię

ciepłą o około 14 339 GJ rocznie, co jest równe 3 983 MWh/rok. Uzyskane oszczędności energii w stosunku do stanu z roku 2009 wynoszą ponad 47% (Tab. 3).

- ii. pozostałe obiekty edukacyjne poddane termomodernizacji,
- iii. termoizolacja gminnych zasobów mieszkaniowych w ramach programu „Rewitalizacji Zabytkowego Centrum Sopotu”.

Tab. 3 Oszczędności energii związane z realizacją termomodernizacji

Obiekt	Pow. netto, m ²	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło, kWh/(m ² *a)		Oszczędność energii, GJ/a	Oszczędność energii, %	Paliwo
		przed	po			
Biblioteka UG, ul. A. Krajowej 110	3426	146,84	88,10	982,20	42,4	gaz
SP z Oddziałami Integracyjnymi nr 9, ul. Kolberga 15	4976	514,52	187,67	5 971,27	60,96	gaz
Zespół Szkół Nr 1, ul. Książąt Pomorskich 16/18	5576	395,13	253,42	3 284,58	36,37	gaz
Zespół Szkół nr 3, ul. Haffnera 55	2556	410,06	234,19	2 078,14	44,28	gaz
II LO Al. Niepodległości 751	2526	425,67	219,29	2 022,71	43,98	gaz
RAZEM	19060	1892,22	982,67	14 388,90	47,12	-

Termoizolację gminnych zasobów mieszkaniowych wykonano w ramach Programu Rewitalizacji Zabytkowego Centrum Sopotu. Projekt dotyczył zarówno obiektów gminnych jak i prywatnych a polegał na dofinansowaniu do inwestycji modernizacji budynków w zabytkowej części Sopotu, w tym prac termoizolacyjnych. Dofinansowanie to posiadało charakter bezpośredni (dotacje) lub pośredni (spłata odsetek od zaciąganych kredytów). Realizacja projektu rozpoczęła się z początkiem 1998 roku i trwa do dziś.

Tab. 4 Redukcja emisji w wyniku termomodernizacji budynków gminnych w ramach Programu Rewitalizacji Zabytkowego Centrum Sopotu

Rok	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	CO kg/a	CO ₂ Mg/a	pył kg/a
2000	0,098	3,713	0,733	4,9	0,001
2001	79,322	12,119	247,880	10,2	107,415
2002	0,139	5,267	1,040	6,9	0,002
2003	195,934	36,041	612,999	33,2	265,111
2004	115,458	23,746	361,511	22,9	156,132
2006	40,759	12,333	128,077	13,3	54,978
2007	0,161	6,131	1,210	8,1	0,002
2008	0,033	1,270	0,251	1,7	0,000
2009	40,692	9,784	127,573	9,9	54,977
2010	0,265	10,068	1,987	13,2	0,003
RAZEM	472,861	120,472	1483,261	124,3	638,621

Tab. 5 Redukcja emisji w wyniku termomodernizacji budynków prywatnych w ramach Programu Rewitalizacji Zabytkowego Centrum Sopotu

Rok	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	CO kg/a	CO ₂ Mg/a	pył kg/a
2000	0,089	3,392	0,669	4,5	0,001
2001	0,095	3,595	0,709	4,7	0,001
2002	0,057	2,159	0,426	2,8	0,001
2003	79,693	14,720	249,334	13,6	107,827
2004	115,445	23,284	361,420	22,3	156,132
2005	0,161	6,131	1,210	8,1	0,002
2006	200,461	36,732	627,147	33,8	271,241
2007	115,963	42,959	365,303	48,2	156,139
2008	0,207	7,874	1,554	10,4	0,003
2009	0,841	31,951	6,306	42,0	0,011
2010	74,106	50,339	236,091	60,9	98,969
RAZEM	513,012	172,797	1614,078	190,4	691,358

W latach 1990 – 2010 na terenie miasta Sopot ze środków własnych właścicieli poddanych zostało termoizolacji większość zasobów spółdzielczych oraz część budynków stanowiących własność prywatną, w tym zarządzane przez kilku głównych zarządców nieruchomości w Sopocie, należące w całości lub w części do wspólnot mieszkaniowych. Wyniki uzyskane w wyniku ankietyzacji zasobów budowlanych przedstawiono z podziałem na:

- spółdzielcze obiekty poddane termorenowacji,
- obiekty wspólnotowe poddane termorenowacji,
- pozostałe obiekty, w tym obiekty niemieszkalne, poddane termorenowacji.

Ankietyzacja 8 sopockich Spółdzielni mieszkaniowych wykazała, że od ponad 15 lat intensywnie realizują one programy termomodernizacyjne posiadanych zasobów. Szczegółowy zakres prac przeprowadzonych przez poszczególne spółdzielnie przedstawiono w Tab. 6.

Tab. 6 Zakres prac termorenowacyjnych przeprowadzonych przez spółdzielnie mieszkaniowe w Sopocie

Spółdzielnia	Zakres prac termorenowacyjnych	Lata
Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa	Docieplenie ścian zewnętrznych części budynków metodą „lekką mokra” styropian 12 cm, wymiana stolarki okiennej na klatkach schodowych, zspach w budynku przy Kolberga 4 oraz korytarzach budynku Cieszyńskiego 18.	1999 - 2008
Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa Dolny Sopot	Docieplenie ścian zewnętrznych poszczególnych budynków mieszkalnych – częściowe lub całkowite	2000 – 2009
Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. A. Mickiewicza	Docieplenie ścian zewnętrznych budynków mieszkalnych – ok. 100 % (za wyjątkiem 1 budynku)	1985 – 1996
Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kamienny Potok”	Docieplenie ścian zewnętrznych budynków mieszkalnych – 100%	2002 – 2009
Spółdzielnia Mieszkaniowa Przylesie	Docieplenie ścian zewnętrznych 9 budynków mieszkalnych 7 cm styrobetu, zakończona termomodernizacja budynku usługowego przy ul. 23 Marca 77C.	1992 – 2009
Sopocka Spółdzielnia Mieszkaniowa	Docieplenie ścian zewnętrznych 5 – 10 cm styropian – 100 %,	1996 – 2003

docieplenie dachów		
Spółdzielnia Mieszkaniowa im. J. Kraszewskiego	Docieplenie ścian zewnętrznych budynków mieszkalnych – 100%, 7 budynków posiada docieplone stropodachy.	1994 – 2005
Spółdzielnia Mieszkaniowa Kolejarz	Docieplenie ścian zewnętrznych budynków mieszkalnych – 100%	2005 – 2010

Zinwentaryzowaną powierzchnię spółdzielczych zasobów mieszkaniowych w Sopocie wraz z wyznaczonym udziałem ocieplonych zasobów przedstawiono w Tab. 7.

Tab. 7 Powierzchnia spółdzielczych zasobów mieszkaniowych poddanych termoizolacji

Spółdzielnia	Pow. użytk. zasobów m ²	Pow. użytk. objęta termoizolacją m ²	Stopień ocieplenia %
Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa	91 915	88 073	95,8%
Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa Dolny Sopot	54 068	52 548	97,2%
Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. A. Mickiewicza	27 266	26 250	96,3%
Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kamienny Potok”	34 669	34 669	100,0%
Spółdzielnia Mieszkaniowa Przylesie	40 425	40 425	100,0%
Sopocka Spółdzielnia Mieszkaniowa	11 594	11 594	100,0%
Spółdzielnia Mieszkaniowa im. J. Kraszewskiego	55 897	55 897	100,0%
Spółdzielnia Mieszkaniowa Kolejarz	27 455	14 051	51,2%
RAZEM	343 289	323 507	94,2%

W wyniku zebranych danych ustalono, że w analizowanym okresie 1990 – 2010 całkowita powierzchnia budynków wspólnotowych poddanych termorenowacji ze środków prywatnych, bez korzystania z dofinansowania GMS, wyniosła ok. 134 tys. m². Począwszy od roku 1985 wszystkie spółdzielnie mieszkaniowe na terenie miasta zaczęły przeprowadzać termomodernizację administrowanych przez siebie budynków.

Tab. 8 Efekty rzeczowe termomodernizacji obiektów spółdzielczych bez wykorzystania programów gminnych

Lp.	Efekt	Wartość
1	Oszczędność energii loco budynki	26 796 GJ
2	Redukcja procentowa konsumpcji energii loco budynek	16,8 %
3	Redukcja zużycia nośników energii	
3.1.	miał węglowy (w EC2)	169 Mg
3.2	gaz ziemny	788 tys. m ³
4	Roczna redukcja emisji (emisja przed i po)	przed/po - %
4.1	SO ₂ *	1620 / 63 kg/rok – 96,1%
4.2	NO _x *	2761 / 2123 kg/rok – 23,1%
4.3	CO*	261 / 216 kg/ rok – 17,2%
4.4	CO ₂ *	1772 / 1572 Mg/rok – 11,3%
4.5	Pył*	1133 / 6,1 kg/rok – 99,5%
*) efekt lokalny – w mieście Sopot (bez emisji z EC2 na terenie Gdańska)		

Na chwilę obecną ocieplono ponad 94% powierzchni zasobów spółdzielczych. Całkowita ilość energii końcowej (loco budynek) zaoszczędzona w wyniku przeprowadzonych termomodernizacji wynosi 19 408 GJ, co stanowi redukcję o ok. 18,9% w stosunku do stanu przed modernizacją. W wyniku przeprowadzonych obliczeń uzyskano ilości zaoszczędzonego w ten sposób paliwa oraz redukcję emisji. Redukcję obliczono analogicznie jak w przypadku obiektów spółdzielczych a jej wyniki przedstawiono poniżej w Tab. 9.

Tab. 9 Efekty rzeczowe termomodernizacji obiektów wspólnotowych bez wykorzystania programów gminnych

Lp.	Efekt	Wartość
1	Oszczędność energii loco budynku	19 408 GJ
2	Redukcja procentowa konsumpcji energii loco budynek	18,9 %
3	Redukcja zużycia nośników energii	-
3.1.	węgiel	12 Mg
3.2	gaz ziemny	58,2 tys. Nm ³
3.3	energia elektryczna	181,5 MWh
4	Roczna redukcja emisji (emisja przed i po)	przed/po
4.1	SO ₂	1602 / 1351 kg/rok - 15,7%
4.2	NO _x	5 080 / 4 114 kg/rok - 19 %
4.3	CO	932 / 752 kg/ rok - 19,3%
4.4	CO ₂	6 126 / 4 939 Mg/rok -19,4%
4.5	pył	988 / 840 kg/rok - 15 %

Dla pozostałych zasobów budowlanych Sopotu, stanowiących własność prywatną mieszkańców, w analizie stopnia termoizolacji uwzględniono jedynie te obiekty, na temat których pozyskano dane w procesie ankietyzacji. Obiekty te to przede wszystkim obiekty hotelowe, usługowe i inne prywatne o mieszanej funkcji użytkowej (np. mieszkalno-usługowej).

Tab. 10 Efekty rzeczowe termomodernizacji innych obiektów prywatnych bez wykorzystania programów gminnych

Lp.	Efekt	Wartość
1	Oszczędność energii loco budynku	6 687 GJ
2	Redukcja procentowa konsumpcji energii loco budynek	14,8 %
3	Redukcja zużycia nośników energii	-
3.1.	miał węglowy (w EC2)	78 Mg
3.2	gaz ziemny	64 tys. Nm ³
4	Roczna redukcja emisji (emisja przed i po)	przed/po - %
4.1	SO ₂ *	1344 / 11 kg/rok - 99,2%
4.2	NO _x *	842 / 296 kg/rok - 64,8%
4.3	CO*	81 / 42 kg/ rok - 48,2%
4.4	CO ₂ *	457 / 286 Mg/rok - 37,4%
4.5	Pył*	965 / 0,5 kg/rok - 99,9%

*) efekt lokalny – w mieście Sopot (bez emisji z EC2 na terenie Gdańska)

Inwentaryzacja źródeł ciepła zmodernizowanych przy udziale finansowym Gminy Miasta Sopot (GMS) obejmuje analizę efektów ekologicznych i energetycznych będących rezultatem wymiany, likwidacji ogrzewania węglowego na przede wszystkim gazowe źródła ciepła bądź przekształcenia kotłowni lokalnych w węzły ciepłne. Analiza ograniczała się jedynie do modernizacji źródeł ciepła współfinansowanych przy udziale GMS i nie obejmowała działań podjętych tylko za prywatne fundusze przedsiębiorstw ciepłowniczych działających na terenie miasta lub innych, mniejszych podmiotów prywatnych. Likwidacja niskiej emisji z pieców węglowych w mieszkaniach indywidualnych była stale i sukcesywnie realizowana od roku 1997.

Tab. 11 Liczba zmodernizowanych indywidualnych źródeł ciepła w latach 1997-2010

Rok	liczba modernizacji	liczba zlikwidowanych pieców węglowych	gaz	energia elektryczna	biomasa drewno
1997	151	156	72	77	2
1998	52	68	32	20	0
1999	104	126	75	29	0
2000	88	106	71	17	0
2001	38	38	23	15	0
2002	40	40	27	13	0
2003	38	38	30	8	0
2004	39	39	25	14	0
2005	68	72	63	5	0
2006	30	50	27	3	0
2007	19	26	18	1	0
2008	17	23	16	1	0
2009	16	29	15	1	0
2010	16	16	14	2	0
RAZEM	716	827	508	206	2

Corocznie częściowo refundowano mieszkańcom Sopotu koszty modernizacji systemu ogrzewania z węglowego na gazowe lub elektryczne. Obliczeń dokonano na podstawie danych w przedziale lat od 1997 do 2010. Inwentaryzacji rodzaju źródła ciepła przed i po modernizacji w lokalach mieszkalnych, dokonano na podstawie danych zebranych na cele programu dofinansowania zmiany ogrzewania (Tab. 11, Tab. 12).

Tab. 12 Skumulowana redukcja emisji wskutek realizacji programu redukcji niskiej emisji

Rok	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	CO kg/a	CO ₂ Mg/a	pył kg/a
1997	5857	760	17967	636	7846
1998	7962	1042	24783	851	10629
1999	17888	2332	55781	1882	23900
2000	35465	4605	110314	3715	47456
2001	68751	8948	213776	7244	91970
2002	137585	17902	427814	14492	184055
2003	275086	35787	855365	28967	367996
2004	550215	71587	1710863	57948	736049
2005	1101659	143307	3425563	115981	1473765
2006	2201651	286417	6846012	231822	2945243
2007	4402885	572780	13690698	463604	5889926
2008	8805711	1145552	27381187	927201	11779779
2009	17611353	2291096	54762158	1854397	23559464
2010	35222742	4582198	109524383	3708800	47118990

Warto również zauważyć, że poprzez likwidację pieców węglowych, bardzo znacznie zredukowano, oprócz wymienionych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, ilość emitowanych benzo-(a)-pirenów; związków wysoce kancerogennych, charakterystycznych dla spalania paliw stałych w niskosprawnych piecach węglowych.

Po roku 1990 zaistniały na terenie Sopotu warunki do stosowania gazu ziemnego do celów grzewczych. Dodatkowo, tuż po transformacji ustrojowej, Bank Światowy umożliwił Polsce konwersję części długu na działania związane z ochroną środowiska. W związku z powyższym przygotowano długoterminowy program modernizacji lokalnych kotłowni węglowych na gazowe. Nadrzędnym celem prac nad planami modernizacji lokalnych źródeł ciepła było dążenie do uzyskania przez miasto statusu uzdrowiska. Efektem tego programu było uruchomienie pierwszej kotłowni gazowej w 1994 roku. Projekt ten podzielono na dwa główne etapy modernizacji źródeł ciepła. Każdy z nich obejmował wymianę bądź likwidację istniejących kotłowni (budynki ogrzewane przez zlikwidowane kotłownie włączano do systemów już zmodernizowanych).

Głównymi celami tych prac było:

- i. ograniczenie emisji gazów i pyłów do atmosfery,
- ii. zmniejszenie liczby kotłowni poprzez centralizację,
- iii. likwidacja składów opału i żużla,
- iv. likwidacja transportu opału i żużla.

Oprócz oczywistych finansowych korzyści związanych z realizacją ostatnich dwóch celów, należy również wspomnieć, że likwidacja składów i transportu opału przyczyniła się do poprawy stanu powietrza poprzez eliminację zjawiska wtórnego unosu pyłu. Zainstalowane kotły gazowe o sprawności powyżej 92% (dzięki płynnie obniżanej temperaturze kotłowej) zaopatrzone w nowoczesne regulatory kotłowe.

Wraz z wymianą kotłów zmodernizowano również instalację grzewczą. Dzięki zamknięciu i uszczelnieniu obiegów grzewczych oraz zastosowaniu naczyń wzbiorczych membranowych kompensujących rozszerzalność termiczną wody zapewniono wydłużoną trwałość urządzeń. Zamknięcie układu hydraulicznego wyeliminowało dostęp tlenu a przez to korozję, co dodatkowo poprawiło trwałość urządzeń. Obiegi grzewcze wyposażono w pompy obiegowe o zmiennej wydajności, zdolne do współpracy z instalacjami z zainstalowanymi zaworami termostatycznymi, co w sytuacji późniejszych licznych termomodernizacji budynków umożliwiło instalacje tychże zaworów, zwiększając korzyści ekologiczne i podnosząc efektywność energetyczną.

W latach 1994-1996 zmodernizowano 14 lokalnych kotłowni przy udziale środków finansowych Gminy. Dzięki wymianie kotłowni koksowych na gazowe zredukowano ilość spalane go koksu o 3382 tony w skali roku co skutkowało znaczącym ograniczeniem emisji zaprezentowanym w Tab. 13.

Tab. 13 Charakterystyka kotłowni zmodernizowanych w latach 1994-1996

Lp.	Adres obiektu	Moc kW		Paliwo	Zużycie paliwa Mg/a		Rok modernizacji
		przed	po		przed	po	
1	Niepodległości 710A	3315	1950	miał	1206	755	1994
2	Parkowa 27	58	50	koks	40	13	1994
3	Goyki 3	144	105	koks/węgiel	79	28	1995
4	Morska 2	88	85	koks	48	22	1995
5	Królowej	526	170	koks	287	46	1995

Jadwigi 6							
6	Zamenhofa 3	270	170	koks	147	46	1995
7	Mickiewicza 27	74	70	koks	40	22	1995
8	Al.	707	345	koks	386	120	1996
Niepodległości 863							
9	Mickiewicza 3	636	345	koks	299	93	1996
10	Majkowskiego 11	204	130	koks	111	36	1996
11	Krótką 3	144	80	koks	79	60	1996
12	Chmielewskiego 6	232	225	koks	127	60	1996
13	Pułaskiego 5/11	344	285	koks	188	77	1996
14	Andersa 28	632	405	koks	345	109	1996
RAZEM		7759	4519		3382	1487	

W kwietniu 1995 roku Gmina Miasta Sopotu złożyła w Fundacji Ekofundusz ankietę projektu proponowanego do dofinansowania ze środków tego funduszu. Projekt dotyczył modernizacji kolejnych 17-tu lokalnych kotłowni na terenie Sopotu z nieekologicznych węglowo-koksowych na wysokosprawne nowoczesne gazowe. Program był kontynuacją planów gminy związanych z nadaniem miastu rangi uzdrowiska. Działania w kierunku poprawy stanu czystości atmosfery były wtedy (i nadal są) jednym z głównych elementów polityki gminy. Do modernizacji wybrano kotłownie scharakteryzowane w Tab. 14.

Tab. 14 Charakterystyka kotłowni objętych projektem „Przywrócenie miastu Sopot rangi kurortu poprzez ograniczenie emisji zanieczyszczeń z miejskich kotłowni”

Lp.	Adres obiektu	Rodzaj kotłowni	Typ kotła	Liczba kotłów	Moc kW		Zużycie paliwa		Paliwo przed	Rok
					przed	po	Mg/a	tys. m³/a		
1	23 Marca 102	z-p	ES-KA	2	1532	1165	836	314	węgiel	1997
2*	Boh. Monte Cassino 47, 49	r-g	Eca- IV	2	712	390	388	105	koks	1997
3	Kościuszki 4	r-p	KZ-5	2	344	95	188	26	koks	1997
4**	Chopina 1,5	r-g	KZ-5	1	302	190	165	51	koks	1998
5	Jagiello 7	r-g	KZ-5	1	102	68	56	18	koks	1998
6	Czyżewskiego o 6	r-g	KZ-5	1	130	98	71	26	koks	1998
7	Pułaskiego 17	r-g	KZ-5	1	116	93	63	25	koks	1998
8	Armii Krajowej 84	r-g	KZ-5	1	102	56	56	15	koks	1998
9	Armii Krajowej 43	r-g	KZ-5	1	116	44	63	12	koks	1998
10***	Kopernika 4,6	r-g	KZ-5	1	288	180	157	49	koks	1998
11	Wybickiego 32	r-g	KZ-5	1	74	63	40	17	koks	1998
12	Abrahama 3	r-g	KZ-5	1	130	110	71	30	koks	1998
13	Sikorskiego 9	r-g	KZ-5	1	102	98	56	26	koks	1998
14	Andersa 20	r-p	Eca-IV	1	354	210	193	57	koks	1998
15	Mickiewicza 31	r-p	KZ-5	1	102	90	56	24	koks	1998
16	Niepodległości 639	r-p	KZ-5	2	288	170	157	46	koks	1998
17	Obrońców Westerplatte 32	r-g	Eca-IV	1	242	125	132	34	koks	1998
RAZEM				21	5036	3245	2748	875		

Rodzaj usługi: r – ryczałt, z – zmianowa, Rodzaj obiegu: g – grawitacyjny, p – pompowy

*) po modernizacji do kotłowni podłączono budynek przy ulicy Boh. Monte Cassino 49 i Haffnera 7/9

**) po modernizacji podłączono Chopina 4

***) po modernizacji podłączono Kopernika 6

Zadanie to zostało sfinansowane w 20% ze środków własnych gminy, 50% dzięki kredytowi z WFOŚiGW a pozostałe 30% pokryła dotacja z EkoFunduszu. Działanie modernizacyjne sopockich kotłowni podjęte przez Gminę i OPEC Gdynia w latach 1993-1998 spowodowały znaczące zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery. W odniesieniu do zmodernizowanych kotłowni:

- i. prawie całkowicie wyeliminowano emisję zanieczyszczeń SO₂ oraz pyłów,
- ii. w 99% zredukowano emisję CO,
- iii. emisja CO₂ została zmniejszona o 58%,
- iv. zredukowano ilość NO_x o 56%.

Określona powyżej redukcja emisji zanieczyszczeń związana była po pierwsze, ze znaczącym wzrostem efektywności energetycznej kotłów (sprawność nominalna nowych kotłów gazowych była większa o ponad 30% od starych węglowych), a po drugie ze zmianą paliwa z koksu na gaz. Realizacja pierwszej części programu modernizacji w latach 1993-1998 przyniosła ograniczenie zużycia koksu o 19 522 Mg koksu rocznie na rzecz wzrostu zakupu gazu o 10 027 tys. Nm³ gazu. Druga część realizacji projektu modernizacji kotłowni obejmowała 47 lokalnych kotłowni. W chwili realizacji projektu właścicielem 37 z nich był OPEC a 10 Gmina Miasto Sopot.

Tab. 15 Charakterystyka kotłowni OPEC Gdynia objętych programem modernizacji w latach 1999-2002

Lp.	Adres obiektu	Typ kotła	Ilość kotłów	Moc kW		Zużycie paliwa Mg/a tys. m ³ /a		Paliwo przed	Rok modernizacji
				przed	po	przed	po		
1	23 Marca 32/40	KZ-5	1	144	45	79	11	koks	2001
2	3 Maja 51/53	Eca-IV	1	186	170	101	26	koks	
3	3 Maja 6a	Eca-IV	3	809	540	442	13	koks	2002
4	Al. Niepodległości 757	KZ-5	1	172	99	94	Marynarzy 1	koks	1999
5	Berka Joselewicza 14	KZ-5	1	172	99	94	EC Gdańsk	koks	1999
6	Bitwy pod Płowcami 15	KZ-5	1	102	63	56	13	koks	2000
7	Chopina 40	Eca-IV	1	214	135	117	30	koks	2002
8	Chrobrego 22	KZ-5	1	214	108	117	21	koks	2000
9	Chrobrego 47	KZ-5	1	172	108	94	30	koks	2001
10	Dąbrowskiego 1-5	KZ-5	2	260	117	142	25	koks	2000
11	Dąbrowskiego 2	Eca-IV	1	170	214	117	36	koks	2001
12	Dąbrowskiego 4	KZ-5	1	144		79	Dąbrowskiego2	koks	2000
13	Grottgera 20	Eca-IV KZ-5	2	513	234	280	52	koks	2000
14	Grunwaldzka 52	KZ-5	1	172	99	94	26	koks	2001
15	Grunwaldzka 64	KZ-5	2	232	108	127	21	koks	2000
16	Haffnera 48	KZ-5	1	144	81	79	48	koks	2001
17	Haffnera 54	KZ-5	1	130		71	Haffnera 48	koks	2001
18	Jana Kazimierza 5	KZ-5	1	172	175	94	45	koks	2001
19	Jana Kazimierza 7-9	KZ-5	1	130		71	Jana Kazimierza 5	koks	2001
20	Kazimierza Wielkiego 7	KZ-5	2	260	160	142	EC Gdańsk	koks	2001
21	Kościuszki 33	Eca-IV	2	652	324	356	138	koks	2000
22	Kościuszki 56	KZ-5	1	102	65	56	17	koks	2001
23	Lipowa 9	KZ-5	1	172	95	94	21	koks	2001
24	Curie-Skłodowskiej 10-12	Eca-IV	2	652	635	356	146	koks	2001
25	Malczewskiego 4	KZ-5	1	158	72	79	13	koks	2000
26	Marynarzy 1	KZ-5	2	488	306	172	64	koks	2000
27	Mieszka I 7	KZ-5	1	144	90	79	21	koks	2000
28	Mokwy 6	KZ-5	1	130	91	71	19	koks	2001
29	Podjazd 1	Eca-IV	1	214	90	117	22	koks	2001
30	Sikorskiego 2	KZ-5	1	158	69	94	25	koks	2001
31	Słowackiego 28/30	KZ-5	2	374	162	188	44	koks	2000
32	Sobieskiego 35	Eca-IV	1	242	144	132	44	koks	2001
33	Sobieskiego 57/61	KZ-5	3	306	215	167	37	koks	2002
34	Wejherowska 27	KZ-5	1	102	45	40	12	koks	2001
35	Władysława IV 1	KZ-5	1	88		48	Kościuszki 33	koks	2001
36	Poniatowskiego 5	KZ-5	1	60	40	33	9	koks	2000

37	Władysława IV 15	KZ-5	1	102	75	56	21	koks	2001
	RAZEM		49	8656	5073	4628	1050		

Tab. 16 Charakterystyka kotłowni miejskich objętych programem modernizacji w latach 1999-2002

Lp.	Adres obiektu	Typ kotła	Liczba kotłów	Moc kW		Zużycie paliwa Mg/a		Paliwo przed	Rok modernizacji
				przed	po	przed	po		
1	Jana z Kolna 16	KZ-5	3	192	130	105	35	koks	1999
2	Jana z Kolna 3	KZ-5	1	75	50	41	13	koks	2000
3	Al. Niepodległości 723	Eca-IV	2	150	60	82	16	koks	2000
4	Al. Niepodległości 763	KZ-5	1	50	70	27	19	koks	2000
5	3 Maja 41	ES-KA	2	500		273	EC Gdańsk	koks	2000
6	Haffnera 27a	KZ-5	1	102	35	56	9	koks	2000
7	Polna 16/20	Eca-IV	2	540	280	295	75	koks	2000
8	Księżycowa 3b	KZ-5	1	30	25	16	7	koks	2000
9	Kościuszki 22	Eca-IV	2	400		218	Kościuszki 18/20	koks	2000
9a	Kościuszki 18/20	Eca-IV	1		200		54	gaz	2000
10	Łokietka 23	KZ-5	1	70		38	EC Gdańsk	koks	2001
	RAZEM		17	2109	850	1151	228		

Spośród 47 zmodernizowanych kotłowni zlikwidowano 11, w tym pięć zamieniono na węzły ciepłne, które zostały włączone do systemu ciepłowniczego GPEC Gdańsk. Obok działań termomodernizacyjnych kotłowni miejskich, w ramach projektu dokonano termorenowacji budynku biurowego i pomieszczeń socjalnych Zakładu Oczyszczania Miasta, zasilanych z kotłowni przy ul. Niepodległości 723a.

Dzięki realizacji drugiej części projektu w latach 1999-2002 zredukowano zużycie koksu o 5746 Mg co skutkowało wzrostem zużycia gazu o 1 280 tys. Nm³ rocznie. Wskutek zmiany rodzaju paliwa stosowanego do produkcji ciepła niemal całkowicie wyeliminowano emisję SO₂, pyłów i CO. W przypadku CO₂ i NO_x redukcja emisji osiągnęła poziom odpowiednio 82% i 81%.

W 1993 roku zaczęto wprowadzać w życie długofalowy program modernizacji lokalnych źródeł ciepła opisany powyżej. W wyniku działań podjętych w ramach wspomnianych projektów, część istniejących kotłowni węglowych uległa likwidacji a zasilane przez nie budynki podłączono do zmodernizowanych kotłowni gazowych. Część kotłowni została przekształcona w węzły ciepłne i podłączona do sieci EC2 Gdańsk. Wykaz kotłowni zlikwidowanych w latach 1994-2002 na rzecz systemów ciepła scentralizowanego przedstawiono w Tab. 17.

Tab. 17 Wykaz kotłowni zlikwidowanych w latach 1994-2002

Lp	Adres	Sposób likwidacji	Moc przed kW	Paliwo	Zużycie paliwa Mg/a	Rok likwidacji
1	Okrzei 5/7	b.d.	260	koks	99,7	1994
2	Okrzei 15	b.d.	55	koks	21,1	1994
3	Karlikowska 17	węzeł ciepły	2500	węgiel	964,3	1994
4	Andersa 27	b.d.	350	koks	134,2	1996
5	Paderewskiego 19	Andersa 28	60	koks	23,0	1996
6	Kopernika 3	Krótką 3	b.d.	koks	b.d.	1996-1998
7	Armii Krajowej 81	Mickiewicza 3	58	koks	22,2	1996-1998
8	Mickiewicza 2	Mickiewicza 3	100	koks	37,2	1996
9	Mickiewicza 4	Mickiewicza 3	110	koks	41,0	1996
10	Andersa 29	Andersa 28	50	koks	19,2	1996
11	Majkowskiego 13/15	Majkowskiego 11	108	koks	42,2	1996
12	Chmielewskiego 2	Chmielewskiego 6	50	koks	76,7	1996
13	Boh. Monte Cassino 49	Boh. Monte Cassino 47	203	koks	77,8	1996-1998
14	Haffnera 7/9	Boh. Monte Cassino 47	99	koks	38,0	1996-1998
15	Chopina 5	Chopina 1	96	koks	36,8	1996-1998

Lp	Adres	Sposób likwidacji	Moc przed	Paliwo	Zużycie paliwa	Rok likwidacji
16	Kopernika 6	Kopernika 4	110	koks	42,2	1996-1998
17	Al. Niepodległości 757	Marynarzy 1	172	koks	94,0	1999-2002
18	Berka Joselewicza 14	węzeł cieplny	172	koks	94,0	1999-2002
19	Dąbrowskiego 4	Dąbrowskiego 2	144	koks	79,0	1999-2002
20	Haffnera 54	Haffnera 48	130	koks	71,0	1999-2002
21	Jana Kazimierza 7-9	J. Kazimierza 5	130	koks	71,0	1999-2002
22	Kazimierza Wielkiego 7	węzeł cieplny	260	koks	142,0	1999-2002
23	Władysława IV 1	Kościuszki 33	88	koks	48,0	1999-2002
24	3 Maja 41	węzeł cieplny	500	koks	273,0	1999-2002
25	Kościuszki 22	Kościuszki 18/20	400	koks	218,0	1999-2002
26	Łokietka 23	węzeł cieplny	70	węgiel	38,0	1999-2002
RAZEM					2803,2	

Tab. 18 Efekt ekologiczny likwidacji kotłowni węglowych w latach 1994-2002

Lp	Adres	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	CO kg/a	CO ₂ Mg/a	pył kg/a
1	Okrzei 5/7	1 036,8	49,8	2 492,3	235,3	1 046,8
2	Okrzei 15	219,3	10,5	527,2	49,8	221,4
3	Karlikowska 17	13 885,7	2 121,4	43 392,9	1 783,9	18 803,6
4	Andersa 27	1 395,7	67,1	3 355,0	316,7	1 409,1
5	Paderewskiego 19	239,3	11,5	575,1	54,3	241,6
6	Kopernika 3	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d
7	Armii Krajowej 81	231,3	11,1	556,0	52,5	233,5
8	Mickiewicza 2	398,8	19,2	958,6	90,5	402,6
9	Mickiewicza 4	438,6	21,1	1 054,4	99,5	442,9
10	Andersa 29	199,4	9,6	479,3	45,2	201,3
11	Majkowskiego 13/15	438,6	21,1	1 054,4	99,5	442,9
12	Chmielewskiego 2	797,5	38,3	1 917,2	181,0	805,2
13	Boh. Monte Cassino 49	809,5	38,9	1 945,9	183,7	817,3
14	Haffnera 7/9	394,8	19,0	949,0	89,6	398,6
15	Chopina 5	382,8	18,4	920,2	86,9	386,5
16	Kopernika 6	438,6	21,1	1 054,4	99,5	442,9
17	Al. Niepodległości 757	977,6	47,0	2 350,0	221,8	987,0
18	Berka Joselewicza 14	977,6	47,0	2 350,0	221,8	987,0
19	Dąbrowskiego 4	821,6	39,5	1 975,0	186,4	829,5
20	Haffnera 54	738,4	35,5	1 775,0	167,6	745,5
21	Jana Kazimierza 7-9	738,4	35,5	1 775,0	167,6	745,5
22	Kazimierza Wielkiego 7	1 476,8	71,0	3 550,0	335,1	1 491,0
23	Władysława IV 1	499,2	24,0	1 200,0	113,3	504,0
24	3 Maja 41	2 839,2	136,5	6 825,0	644,3	2 866,5
25	Kościuszki 22	2 267,2	109,0	5 450,0	514,5	2 289,0
26	Łokietka 23	547,2	83,6	1 710,0	70,3	741,0
RAZEM		34 836,9	3 186,0	94 151,0	6 484,4	40 144,8

Poprawa stanu jakości powietrza na skutek redukcji energetycznej emisji substancji powstałych podczas spalania paliw spowodowana była następującymi czynnikami:

- zmniejszenie zużycia koksu i węgla kamiennego na rzecz gazu ziemnego,

- ii. poprawa izolacyjności budynków poprzez działania termomodernizacyjne; działania na rzecz poprawy pasywnej efektywności energetycznej
- iii. racjonalizacja zużycia energii do ogrzewania; działania na rzecz poprawy aktywnej efektywności energetycznej,
- iv. prywatyzacja zarządzania sektorem mieszkalnictwa komunalnego,
- v. likwidacja części kotłowni węglowych,
- vi. doprowadzenie sieci ciepłowniczej EC2 Gdańsk do południowej części Sopotu,
- vii. zanik szczątkowej aktywności przemysłu w początkowych latach dekady lat 90.

W analizowanym okresie 1990-2010, miasto współfinansowało modernizację niemal 80 kotłowni. Likwidacji bądź przekształceniu w węzły ciepłownicze uległo 26 nieekologicznych i przestarzałych kotłowni lokalnych. Nowoczesne kotłownie wyposażono również w układy do automatycznej regulacji i sterowania co dodatkowo poprawiło efektywność energetyczną.

Tab. 19 Zbiorcze efekty rzeczowe działań związanych z termoizolacją budynków i modernizacją źródeł ciepła, przeprowadzonych w latach 1990 – 2010

Lp.	Działanie	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	CO kg/a	CO ₂ Mg/a	Pył Mg/a
1	Termoizolacja budynków, w tym:	4 175	3 266	3 877	3 052	3 578
1.1	budynków gminnych	521	943	1 999	1 303	648
1.2	budynków prywatnych w ramach programów wdrażanych przez GMS	513	173	1 614	190	691
1.3	budynków prywatnych i spółdzielczych ze środków właścicieli	3 141	2 150	264	1 558	2 239
2	Modernizacja źródeł ciepła, w tym:	200 709	20 331	504 055	30 925	226 096
2.1	likwidacja niskiej emisji - wymiana indywidualnego ogrzewania węglowego	29 038	3 702	91 247	2 806	39 033
2.2	modernizacja lokalnych źródeł ciepła przy udziale finansowym GMS	136 834	13 443	318 657	21 635	146 918
2.3	likwidacja kotłowni rozproszonych na rzecz systemów scentralizowanych	34 837	3 186	94 151	6 484	40 145
3	ŁĄCZNA REDUKCJA EMISJI 1990-2010	204884	23597	507932	33977	229675

W Tab. 19 i Tab. 20 pokazano udział prac termomodernizacyjnych i przedsięwzięć związanych z modernizacją źródeł ciepła w całkowitym efekcie redukcji emisji zanieczyszczeń. Wyniki obliczeń pokazują, iż główny wkład w osiągniętą redukcję miała modernizacja źródeł ciepła (związana przede wszystkim z zamianą paliwa węglowego na paliwa ekologiczne, głównie na gaz ziemny). Udział termoizolacji budynków w efekcie ekologicznym jest znacznie mniejszy. Wynika to głównie z mniejszego potencjału tego typu działań w porównaniu do wymiany niskoemisyjnych źródeł na układy opalane paliwami ekologicznymi (np. gazem ziemnym).

Tab. 20 Udział poszczególnych działań w całkowitym efekcie redukcji emisji zanieczyszczeń

Lp.	Działanie	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Pył
1	Termoizolacja budynków	2,0%	13,8%	0,8%	9,0%	1,6%
2	Modernizacja źródeł ciepła	98,0%	86,2%	99,2%	91,0%	98,4%
	EFEKT CAŁKOWITY	100%	100%	100%	100%	100%

Analizując wyznaczone udziały należy mieć na uwadze również fakt, iż termoizolacja budynków przeprowadzana była częściowo na zasobach zasilanych w ciepło ze już źródeł zmodernizowanych lub zaopatrywanych w tzw. ciepło sieciowe produkowane poza terenem Sopotu (ECII w Gdańsku). W ostatnim przypadku efekt redukcji emisji wystąpił poza terenem miasta Sopot.

Wykazaną w Tab. 21 redukcję emisji w Sopocie, którą osiągnięta w okresie 1990-2010 należy uznać za istotne osiągnięcie, które w dużej mierze pojawiło się dzięki staraniom Gminy Miasta Sopotu. Spora część wykazanych efektów wystąpiła wskutek realizacji przedsięwzięć przeprowadzanych w ramach programów wdrażanych przez Gminę bądź opartych o jej finansowe wsparcie.

Tab. 21 Zbiorcze efekty procentowe działań związanych z termoizolacją budynków i modernizacją źródeł ciepła, przeprowadzonych w latach 1990 – 2010

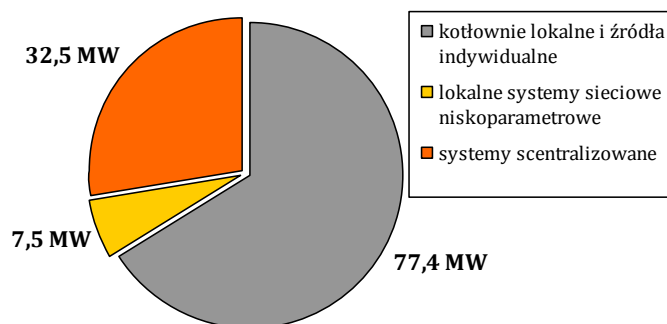
Lp.	Działanie	SO ₂ %	NO _x %	CO %	CO ₂ %	Pył %
1	Termoizolacja budynków, w tym:	47,6%	27,6%	26,5%	24,8%	41,5%
1.1	budynków gminnych	21,5%	41,7%	25,9%	42,6%	20,6%
1.2	budynków prywatnych w ramach programów wdrażanych przez GMS	28,8%	19,2%	28,7%	18,0%	29,0%
1.3	budynków prywatnych i spółdzielczych ze środków właścicieli	68,8%	24,8%	20,7%	19,0%	72,6%
2	Modernizacja źródeł ciepła, w tym:	99,8%	78,7%	99,7%	78,0%	99,9%
2.1	likwidacja niskiej emisji - wymiana indywidualnego ogrzewania węglowego	99,8%	75,7%	99,6%	64,2%	99,9%
2.2	modernizacja lokalnych źródeł ciepła przy udziale finansowym GMS	99,8%	75,7%	99,6%	75,2%	99,9%
2.3	likwidacja kotłowni rozproszonych na rzecz systemów scentralizowanych	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
3	ŁĄCZNA REDUKCJA EMISJI 1990-2010	97,6%	62,6%	97,6%	65,4%	97,8%

1.2.4. Charakterystyka obecnego systemu zaopatrzenia w ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło dla miasta pokrywane jest za pomocą dość zróżnicowanego technologicznie i przestrzennie systemu zaopatrzenia. Produkcja i dystrybucja ciepła ma w Sopocie charakter zarówno lokalny, rozproszony jak i sieciowy i scentralizowany. Poszczególne regiony miasta zaopatrywane są w ciepło za pośrednictwem:

- i. lokalnych źródeł ciepła (kotłowni) oraz indywidualnych źródeł ciepła w domach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych oraz obiektach usługowych,
- ii. niskoparametrowych kotłowni grupowych z mniej lub bardziej rozbudowanymi systemami przesyłu ciepła,
- iii. scentralizowanych systemów produkcji i przesyłu ciepła,

Strukturę systemu zaopatrzenia w ciepło pokazano na Rys. 3.



Rys. 3 Aktualna struktura systemu zaopatrzenia w ciepło miasta Sopot

Na terenie miasta istnieje około 241 **lokalnych źródeł ciepła** (liczba ta ulega zmianom w związku z powstawaniem nowych obiektów i likwidacją nieczynnych). Kotłownie lokalne w mieście Sopot zasilane są głównie gazem ziemnym (zaledwie ok. 8% całkowitego zapotrzebowania na ciepło pokrywanego z tych źródeł wytwarzanych jest z wykorzystaniem innych paliw i nośników energii: oleju opałowego, węgla i energii elektrycznej oraz geotermii niskotemperaturowej). Za indywidualne źródła ciepła uznano kotłownie indywidualne poniżej 25 kW oraz wszelkie inne źródła małej mocy zainstalowane w domach mieszkalnych jedno i wielorodzinnych oraz obiektach usługowych, eksploatowane przez użytkowników ogrzewanych obiektów. Jako paliwo dominuje w nich gaz, z którego pochodzi ok. 85% ciepła wytwarzanego w tych źródłach. Pozostała część zapotrzebowania pokrywana jest z wykorzystaniem węgla (10%), oleju opałowego, energii elektrycznej, drewna i energii odnawialnej (promieniowanie słońca oraz geotermia niskotemperaturowa) – łącznie 5%.

Lokalne systemy niskoparametrowe to układy złożone z kotłowni grupowych zasilających budynki za pośrednictwem sieci niskoparametrowych zaopatrując w ciepło od kilku do kilkunastu budynków. W mieście Sopot znajduje się ich 15. Kotłownie lokalne w mieście Sopot w większości stanowią własność indywidualnych podmiotów i przedsiębiorstw nie związanych z branżą ciepłowniczą. Część kotłowni należy do przedsiębiorstw ciepłowniczych, które w oparciu o posiadane koncesje wytwarzają w nich ciepło i dostarczają je odbiorcom. W przypadku kotłowni stanowiących własność indywidualnych podmiotów istnieje grupa źródeł ciepła, które eksploatowane są przez przedsiębiorstwa ciepłownicze lub inne podmioty zewnętrzne, w niektórych przypadkach ma miejsce sprzedaż ciepła na zasadzie umów typu ESCO, gdzie spółka ciepłownicza nie jest właścicielem źródła ciepła lecz jedynie jego dzierżawcą i operatorem. Ciepłem wytwarzanym w kotłowniach lokalnych i grupowych ogrzewana jest ponad połowa powierzchni mieszkań i zdecydowana większość usług (90%) a także wszystkie obiekty użyteczności publicznej.

Scentralizowane systemy produkcji i przesyłu ciepła to układy oparte na źródle wysokoparametrowym dystrybuujące ciepło do odbiorców za pośrednictwem sieci wysokoparametrowych i węzłów cieplnych. W mieście Sopot wyróżnić można dwa takie układy:

- i. system pracujący w oparciu o węglową elektrociepłownię ECII w Gdańsku, którego właścicielem i operatorem jest GPEC,
- ii. system zasilany z gazowej kotłowni wysokoparametrowej „Brodwino” w Sopocie, którego właścicielem i operatorem jest OPEC.

Całkowita długość magistrali przesyłowych, sieci rozdzielczy i przyłączy na terenie Sopotu dla sieci GPEC wynosi ok. 18,2 km. Z siecią współpracuje 49 węzłów cieplnych, w tym

6 grupowych. Strukturę technologii wykonania sieci ciepłych na terenie miasta Sopotu przesyłających wysokoparametrowe ciepło z ECII przedstawiono w Tab. 22

Tab. 22 Technologia wykonania sieci ciepłych w Sopocie zasilanych z ECII

Technologia wykonania	Długość, km
preizolowana	15,75
tradycyjna, w tym:	2,49
napowietrzna	1,71
kanałowa i inna	0,78
Razem	18,20

Sieci ciepłe GPEC na terenie miasta Sopotu posiadają duże rezerwy przepustowości – sieć magistralna DN400 obciążona jest zaledwie w ok. 50%. Węzły ciepłe w systemie GPEC zlokalizowane na terenie Sopotu to węzły wymiennikowe, w większości zaopatrzone w systemy automatyki pogodowej i sterowania, w stanie technicznym dobrym. Miejski system ciepłowniczy GPEC rozwija się w ostatnich latach dość dynamicznie co ma swoje odzwierciedlenie w długości budowanej rocznie sieci ciepłej oraz ilości podłączanych odbiorców. Według danych z 2010 roku całkowita moc zamówiona z systemu ciepłowniczego GPEC na terenie Sopotu wynosiła 18,7 MW.

System ciepłowniczy OPEC realizuje dostawy ciepła do odbiorców na terenie dzielnicy Sopotu Kamienny Potok, dwoma podsystemami wychodzącymi z kotłowni Brodwinio w rejon osiedla Brodwinio oraz osiedla SM Kamienny Potok i SM Kraszewskiego. Łączna długość magistralnych sieci przesyłowych wysokotemperaturowych, którymi dostarczane jest ciepło z kotłowni Brodwinio do poszczególnych odbiorców wynosi ok. 4,82 km. Większość sieci ciepłowniczych powstała w latach 60-tych, 70-tych i 80-tych i jest wykonana w technologii tradycyjnej kanałowej oraz napowietrznej. Pod koniec lat 90-tych wybudowano w technologii preizolowanej przyłącze zasilające osiedle Młodzieżowej Spółdzielni Mieszkaniowej (stanowiące własność odbiorcy ciepła). W przypadku podsystemu osiedle Brodwinio równoległe do sieci wysokoparametrowych do węzłów dostarczana jest również centralnie przygotowywana ciepła woda użytkowa. Oznacza to, że sieć ciepła ze źródła ciepła do budynków przy ul. Kolberga i Cieszyńskiego jest siecią czteroprzewodową. Długość sieci przesyłających centralnie wytworzoną c.w.u. wynosi ok. 2,61 km. Strukturę technologii wykonania sieci ciepłych przesyłających wysokoparametrowe ciepło z ciepłowni Brodwinio przedstawiono w Tab. 23.

Technologia wykonania sieci ciepłych w systemie scentralizowanym Brodwinio jest tradycyjna, generująca spore straty ciepła, a wiek sieci w prawie 95% przekracza 30 lat. Dodatkowo, 4-przewodowy system przesyłu ciepła w podsystemie os. Brodwinio, związany z centralnym przygotowaniem ciepłej wody użytkowej, to kolejne źródło zwiększonych strat ciepła.

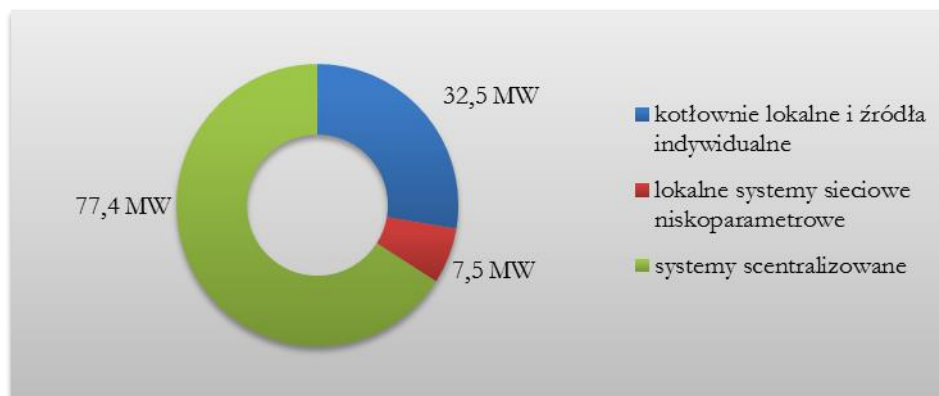
Tab. 23 Technologia wykonania sieci ciepłych w Sopocie zasilanych z kotłowni Brodwinio

Technologia wykonania	Długość, km
preizolowana	0,13
tradycyjna, w tym:	4,69
napowietrzna	0,69
kanałowa	4,00
Razem	4,82

1.2.5. Całkowite zapotrzebowanie na moc ciepłą

Całkowite zapotrzebowanie na moc ciepłą dla miasta Sopotu zapewniane przez opisane powyżej systemy zaopatrzenia wynosi około 118,6 MW. Na Rys. 4 zaprezentowano strukturę

systemu zaopatrzenia w ciepło w mieście. Natomiast w Tab. 24 przedstawiono wyniki analizy SWOT systemu zaopatrzenia w ciepło miasta Sopotu.



Rys. 4 Struktura systemu zaopatrzenia w ciepło miasta Sopotu w roku 2010

Tab. 24 Analiza SWOT systemu zaopatrzenia w ciepło

Silne strony (S)	Słabe strony (W)
nieuciążliwy z punktu widzenia uzdrowiskowego charakteru i funkcji miasta system zaopatrzenia w ciepło: nowoczesne źródła na terenie miasta opalane gazem ziemnym	mała dywersyfikacja paliwowa - ok. 18% produkcji ciepła z mialu węglowego w EC2 – GPEC, ok. 75% potrzeb pokrywanych z gazu ziemnego, pozostałe to energia elektryczna, paliwa węglowe i energia odnawialna
rozproszenie i zróżnicowanie rynku ciepła w mieście	promieniowy układ sieci ciepłowniczej GPEC w Sopocie (tylko jedna linia na terenie Sopotu)
duże rezerwy przesyłowe sieci GPEC	centralne przygotowanie c.w.u. w systemie OPEC i duże straty ciepła na przesył (w zakresie 4-przewodowego system przesyłu)
mała awaryjność systemu w zakresie źródeł ciepła	niskosprawna produkcja ciepła w okresie letnim (kotłownie osiedlowe)
	gęsta zabudowa utrudniająca rozwój infrastruktury ciepłowniczej
	brak długoterminowych planów rozwojowych i modernizacyjnych dostawców ciepła
Szanse (O)	Zagrożenia (T)
prowadzenie ekspansywnej polityki marketingowej mającej na celu podłączanie nowych odbiorców do istniejących systemów centralnych i źródeł ekologicznych (gazowych)	możliwość zakłócenia dostaw ciepła dla całego miasta w wyniku ograniczenia podaży gazu ziemnego w systemie dystrybucji
rozbudowa i podłączanie do systemów scentralizowanych nowych odbiorców	brak możliwości realnego planowania długoterminowego w zakresie zasilania miasta w ciepło
sukcesywna wymiana tradycyjnych sieci ciepłych na preizolowane	możliwość zakłócenia dostawy ciepła dla Dolnego Sopotu w wyniku awarii magistrali GPEC (brak układu pierścieniowego)
rozszerzanie nadrzędnego systemu sterowania i monitoringu	wysokie koszty produkcji ciepła w kotłowniach osiedlowych wpływające na wysokie ceny ciepła
systematyczna wymiana węzłów ciepłowniczych z wymiennikami WCO – wymiana wymienników na wysokosprawne	duże koszty inwestycyjne w gęstej zabudowie
wymiana węzłów hydroelewatorowych na węzły wymiennikowe	
obniżanie kosztów stałych produkcji ciepła	
współpraca z władzami miasta	
potencjał kotłowni osiedlowych do nadbudowy gazowymi układami kogeneracyjnymi	

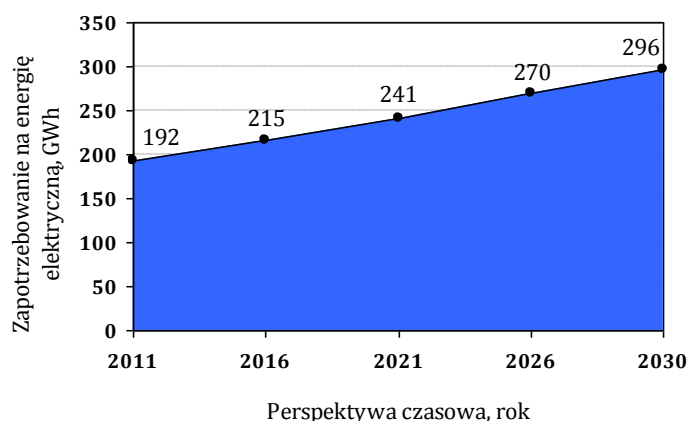
1.2.6. Prognoza zapotrzebowania na energię i moc elektryczną

Prognozowane zapotrzebowanie na energię i moc elektryczną określono przy wykorzystaniu danych statystycznych zużycia energii elektrycznej w Sopocie i w innych polskich miastach o zbliżonej liczbie mieszkańców oraz prognozy zużycia energii elektrycznej w Polsce w okresie do 2030 roku według „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”. Przewiduje ona przyrost zapotrzebowania energii elektrycznej na poziomie kraju o ok. 2,3 % rocznie.

Na wielkość perspektywicznego zużycia energii elektrycznej w Sopocie będzie miał wpływ rozwój gospodarczy miasta przede wszystkim w zakresie budownictwa i usług ogólnomiejskich i poziom zużycia energii elektrycznej przez odbiory komunalno-bytowe. Wielkość zużycia energii elektrycznej przez odbiory bytowe będzie zależała od dwóch podstawowych czynników:

- i. racjonalizacji zużycia energii elektrycznej, powodującej zmniejszenie zużycia,
- ii. wzrostu zużycia energii na przygotowanie posiłków, klimatyzację, przygotowanie ciepłej wody użytkowej i ogrzewanie.

W grupie odbiorów komunalno-bytowych istnieją duże możliwości zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w wyniku wprowadzenia do produkcji i użytkowania nowoczesnych, wysokosprawnych urządzeń i sprzętu powszechnego użytku takich jak: pralki, chłodziarki, zamrażarki, telewizory, napędy silnikowe, osprzęt oświetleniowy. W gospodarstwach domowych w wyniku unowocześnienia odbiorników energii elektrycznej można uzyskać oszczędności w zużyciu energii, o co najmniej kilkanaście procent. Udział energii elektrycznej w pokrywaniu potrzeb przygotowania posiłków, klimatyzacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej i ogrzewania pomieszczeń jest nieznaczny. Zakłada się, że w przyszłości zużycie energii elektrycznej na te cele, będzie wzrastało (szczególnie w odniesieniu do klimatyzacji). Wzrost ten uwarunkowany jest wyposażeniem gospodarstw domowych w odpowiednie urządzenia, stanem sieci elektrycznej niskiego napięcia i instalacji elektrycznych w budynkach oraz względami ekonomicznymi. Wysoka cena energii elektrycznej nie sprzyja bowiem wykorzystaniu jej do ogrzewania pomieszczeń. Jednak zalety energii elektrycznej jako wygodnego i czystego źródła energii powodują, że pewna część odbiorców wybiera ten sposób ogrzewania i przygotowania posiłków. Biorąc pod uwagę powyższe aspekty oraz dotychczasowe trendy zużycia energii, jak również szacunki przedsiębiorstwa energetycznego że nie przewiduje się w zakresie sprzedaży energii elektrycznej do odbiorców wysokiego oraz średniego napięcia, żadnych radykalnych zmian w zakresie wolumenu zużycia, przyjęto za bardzo prawdopodobne, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w Sopocie będzie wzrastało o ok. 2,3 % rocznie, zgodnie z prognozą zawartą w "Polityce energetycznej...". Przyjęcie takiego wskaźnika wzrostu spowoduje, że do końca roku 2030 zapotrzebowanie na energię elektryczną zwiększy się do ok. 296 GWh (w porównaniu do 192 GWh w roku 2011), tj. o ok. 35 % w stosunku do poziomu z roku 2011. Prognozowane zmiany zapotrzebowania pokazano na Rys. 5.



Rys. 5 Przewidywana zmiana zapotrzebowania na energię GMS Sopotu – w perspektywie do 2030 r.

1.2.7. Charakterystyka systemu transportowego na terenie miasta²

Na system transportowy (zewnętrzny i wewnętrzny) w mieście Sopot składają się następujące elementy (Rys. 6):

- i. połączenia drogowe,
- ii. połączenia kolejowe,
- iii. połączenia wodne.

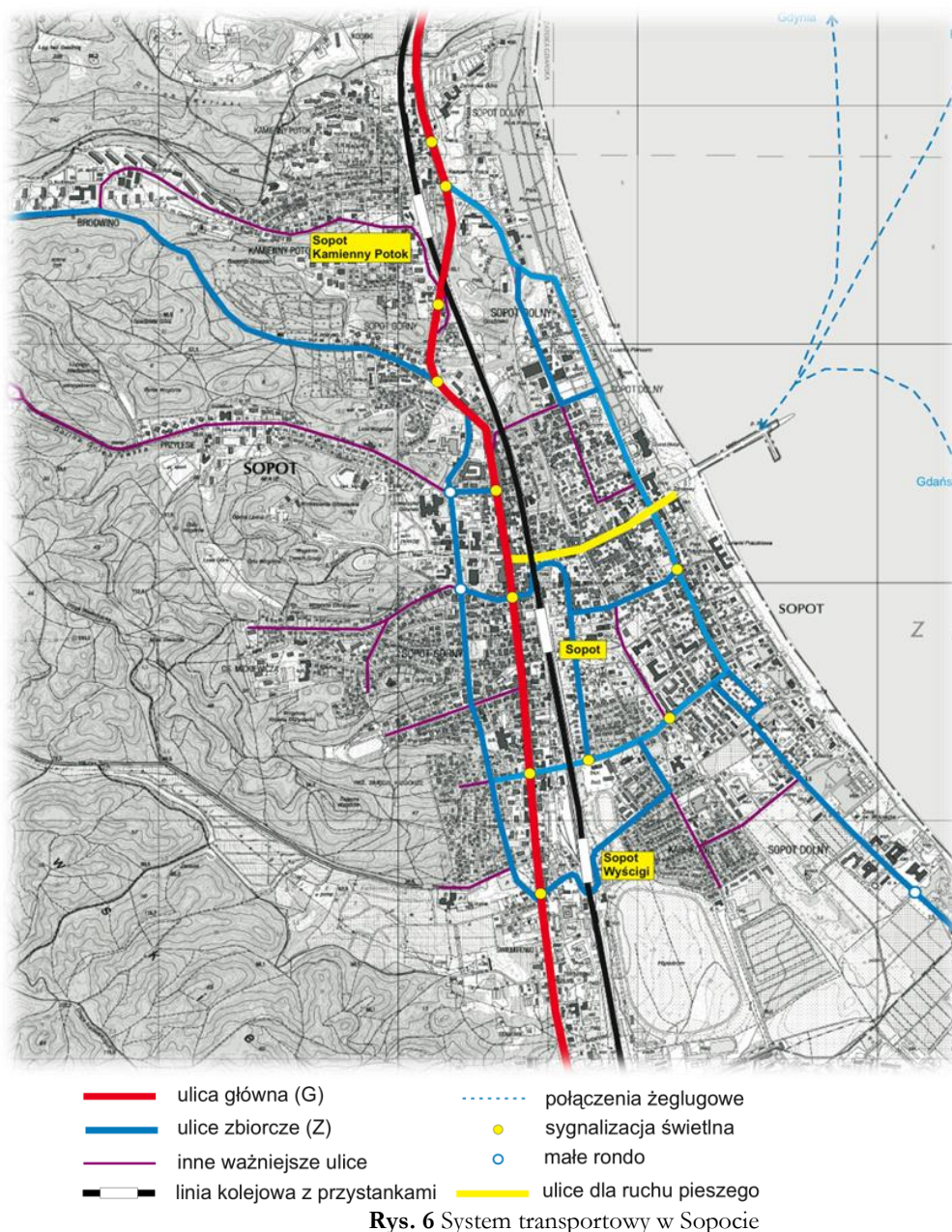
Położenie Sopotu w obszarze metropolitalnym Aglomeracji Trójmiejskiej generuje intensywny ruch samochodowy, w tym tranzytowy, wywołując negatywne zjawiska związane z uciążliwością dla ludności i emisją do środowiska. Przez teren Sopotu Aleją Niepodległości prowadzi główna, miejska trasa aglomeracyjna Gdańsk – Gdynia, droga wojewódzka nr 462. Układ uliczny w Sopocie od kilku dekad nie ulegał istotnym zmianom, podlega natomiast sukcesywnej modernizacji. Analizy ruchu drogowego w mieście wykazały, że 41% podróżujących samochodami przejeżdża tranzytem.

Przez Sopot przebiega magistrala kolejowa E 65 ze stacją Sopot oraz Szybka Kolej Miejska Gdańsk-Wejherowo z trzema przystankami: Sopot Wyścigi, Sopot, Sopot Kamienny Potok. Przy przystanku Sopot Wyścigi znajdują się bocznice towarowe. W zasięgu obsługi SKM znajduje się większa część miasta. Pomimo niskiej jakości technicznej i niedostosowanego do warunków miejskich taboru, istniejąca infrastruktura kolejowa ma duże rezerwy w przewozach pasażerskich. Są one niewykorzystane z powodu opóźnień w modernizacji stacji, torów i taboru, braku integracji taryfowo-biletowej przewozów autobusowych i kolejowych, zbyt małej częstotliwości kursowania pociągów i bezpieczeństwa podróży. W rezultacie brak jest silnej motywacji do zmiany środka transportu z samochodu osobowego na transport publiczny w dojazdach codziennych do miejsc pracy i usług. Sopot obsługiwany jest liniami autobusowymi linii powiązanymi z sieciami w Gdańsku i Gdyni oraz linią trolejbusową powiązaną z układem trolejbusowym Gdyni. Przystanki autobusowe i trolejbusowe są powiązane z przystankiem SKM Sopot i Sopot Kamienny Potok, jednak bez pełnej integracji rozkładowej. Brak jest także klasycznych węzłów integracyjnych. Ponieważ Sopot nie ma zakładów transportu miejskiego, obsługiwany jest przez zakłady transportu miejskiej z Gdańska i z Gdyni. Istniejący stan infrastruktury drogowej i kolejowej umożliwia funkcjonowanie sprawnego transportu publicznego i daje powiązania wszystkich dzielnic z przystankiem SKM – Sopot lub SKM – Sopot Kamienny Potok. Dostępność przystanków autobusowych i kolejowych dla zdecydowanej większości zabudowy Sopotu nie przekracza odpowiednio 600 m i 1000 m.

Na obszarze miasta rozbudowywana jest sieć dróg rowerowych. Obecnie funkcjonuje wydzielony ciąg rowerowy w pasie rekreacji nadmorskiej powiązany z ciągiem rowerowym prowadzącym do Brzeźna w Gdańsku. Ciąg ten ma przede wszystkim charakter rekreacyjny. Poza pasem nadmorskim wykonany jest fragment ścieżki rowerowej przy Al. Niepodległości od węzła Malczewskiego w kierunku Gdyni do granicy miasta, kontynuowany na terenie Gdyni, fragment ścieżki rowerowej w ulicy Armii Krajowej oraz w ulicy Rzemieślniczej. Odczuwalny brak powiązań poprzecznych, zwłaszcza na powiązaniach, które pozwoliłyby na poruszanie się po mieście w dojazdach do usług i pracy lub nawet do SKM jest niwelowany poprzez rozbudowę i modernizację istniejących połączeń rowerowych w ramach realizacji projektu pt. Rozwój Komunikacji Rowerowej Aglomeracji Trójmiejskiej w latach 2007-2013” (całkowita długość nowych i modernizowanych ścieżek rowerowych wynosi 3,92 km – stan na koniec 2010 roku).

Do najważniejszych ogólnych problemów transportowych Sopotu należy zaliczyć przede wszystkim:

² na podstawie *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Sopotu*, 2010 r.



- wzrost użytkowania samochodu w dojazdach do pracy, a tym samym wzrost zatłoczenia i przeciążenie ruchem istniejącego układu drogowego,
- uciążliwość ruchu tranzytowego przez miasto i potrzeba ograniczenie ruchu wynikająca ze statusu Sopotu jako uzdrowiska,
- zły stan bezpieczeństwa ruchu,
- brak parkingów zbiorowych na obrzeżach w centrum miasta,
- brak zintegrowanego systemu transportu publicznego.

W związku z powyższym bardzo istotne jest zdefiniowanie strategii rozwoju systemu transportowego miasta z określeniem celów i priorytetów w proponowanym rozwoju, przy nacisku na poprawę bezpieczeństwa ruchu oraz redukcji emisji do środowiska.

1.2.8. Charakterystyka systemu oświetlenia miejskiego³

Oświetlenie uliczne miasta obejmuje 3952 punkty świetlne o łącznej mocy zainstalowanej 506,4 kW. Przy takiej liczbie punktów można szacować, że jeden punkt przypada średnio na 9,8 mieszkańców stale zamieszkujących miasto. Statystyczne dane europejskie, w tym szczególnie niemieckie pokazują, że jeden punkt oświetleniowy przypada średnio na 9 mieszkańców. Obrazuje to w pewnym sensie stan niedoświetlenia obszarów miejskich lub zmniejszającą się liczbę mieszkańców.

Oświetlenie dróg publicznych w Sopocie stanowi jeden nierozdzielny układ całości punktów świetlnych, połączonych w linie oświetleniowe wraz z 54 układami pomiarowymi w postaci szaf sterujących. Ogólnie należy stwierdzić, że oświetlenie uliczne w mieście Sopot jest w poprawnym stanie technicznym, jednakże z uwagi na fakt ich długiego okresu użytkowania wydajność świetlna poszczególnych opraw jest niska. Niezadowolający jest także stan techniczny niektórych konstrukcji wsporczych, w szczególności słupów drewnianych i żelbetonowych. W chwili obecnej zastosowane są głównie dwa rodzaje źródeł światła w oprawach. Można je podzielić na następujące kategorie (typy):

- i. wysokoprężne lampy wyładowcze rtęciowe – w oświetleniu ulicznym znalazły zastosowanie już na początku lat 60-tych ubiegłego stulecia. Dobrze oddają barwy, świecą światłem białym, ale ich żywotność nie przekracza 3 lat. Jednocześnie z uwagi na znaczną zawartość rtęci są określane jako szkodliwe dla środowiska i podlegają stopniowemu wycofywaniu z eksploatacji.
- ii. lampy wyładowcze sodowe – które dzięki swojej prostej konstrukcji i wysokiej skuteczności świetlnej są najbardziej rozpowszechnionym źródłem światła. Ponieważ są one odporne na wibracje i wstrząsy, a tym samym na awarie, stosowane są, w przeważającej części, dla oświetlenia ulic o dużym natężeniu ruchu kołowego. Wadą tego typu lamp jest charakterystyczna, żółta barwa świecenia.

³ na podstawie *Audyt oświetlenia ulicznego dla zadania "Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Miasta Sopotu"*, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., 2013 r.

2. Identyfikacja obszarów problemowych

W obliczu przytoczonych celów ekologicznych, które uznane zostały za strategiczne zarówno na poziomie wspólnotowym, krajowym jak i lokalnym, należy odpowiedzieć na pytanie w jaki sposób kontynuować podjęte działania lub jak je zmodyfikować, aby możliwa była dalsza redukcja emisji. Międzynarodowa firma doradztwa strategicznego McKinsey & Company, na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, opracowała raport „Potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2030”, z którego wynika, że w ciągu 10 najbliższych lat Polska jest w stanie zredukować tę emisję zaledwie o 3%. Dopiero w perspektywie kolejnej dekady poziom redukcji może narastać w szybszym tempie i osiągnąć w 2030 r. 31%. Największe rezerwy kryją się w rozwoju niskoemisyjnych źródeł energii - 42% potencjału redukcji emisji i ogólnie pojętym wzroście efektywności energetycznej - 29%.

Rozważając dalsze możliwe działania redukujące emisję zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w Sopocie, należy stwierdzić, iż te, przytoczone w raporcie McKinsey, najbardziej efektywne kroki zostały już w pełni zrealizowane.

W dalszej perspektywie kolejną redukcję emisji należy upatrywać w upowszechnianiu jeszcze mało atrakcyjnych ekonomicznie technologii jak pompy ciepła, systemy fotowoltaiczne, ogniwa paliwowe, etc. Istotne oszczędności zużycia energii dla nowo powstałych obiektów (od kilku do kilkunastu procent) związane są z obszarem aktywnej efektywności energetycznej jakim jest implementacja architektury sterowania tzw. inteligentnych budynków.

Jednak biorąc pod uwagę brak terenów inwestycyjnych pod zabudowę mieszkaniową i komercyjną w Sopocie, trudno oczekiwać znaczących rezultatów takich działań tylko w odniesieniu do zabudowy plombowej.

W związku z naturalnym rozwojem gospodarczym wraz z postępem czasu, emisja CO₂ spowodowana przez wzrastające zapotrzebowanie na energię finalną, będzie rosła. Według prognoz przedstawionych w *Polityce energetycznej Polski do roku 2030* krajowe zapotrzebowanie na energię finalną, do roku 2020 w stosunku do roku 2010, w podziale na poszczególne nośniki wzrośnie odpowiednio dla:

- i. energii elektrycznej o ponad 24%,
- ii. gazu ziemnego o blisko 17%,
- iii. ciepła sieciowego o ponad 22%.

Analizy i prognozy przeprowadzone w odniesieniu do uwarunkowań lokalnych miasta Sopotu⁴ (wśród których najistotniejsze to brak terenów rozwojowych miasta) przewidują, że dla przyjętego scenariusza rozwoju, zapotrzebowanie na energię finalną do roku 2020 w odniesieniu do roku 2010, w podziale na poszczególne nośniki wzrośnie odpowiednio dla:

- i. energii elektrycznej o ponad 23%,
- ii. gazu ziemnego o ponad 5%,
- iii. ciepła (sieciowego i pochodzącego ze źródeł lokalnych i indywidualnych) o blisko 3,5%.

Realizacja tego scenariusza, według założeń BAU (*Business As Usual*), który oznacza zachowanie sytuacji obecnej w mieście i brak realizacji działań mających na celu ograniczenie zużycia energii i emisji, emisja CO₂ w Sopocie osiągnęłaby poziom o 77 % większy niż w roku bazowym. W związku z tym konieczne jest zaproponowanie działań strategicznych służących dalszemu ograniczaniu emisji. Dla celów planowania przyszłych działań polepszających efektywność energetyczną w mieście przeprowadzono analizę SWOT możliwości realizacji dalszych działań mających na celu dalszą redukcję CO₂, uwzględniając analizę infrastruktury energetyczno-transportowej w Sopocie (Tab. 25).

⁴ Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasta Sopotu, 2011 r.

Tab. 25 Analiza SWOT możliwości realizacji działań redukujących emisję CO₂ i poprawiających efektywność energetyczną w mieście Sopot

Silne strony (S)	Słabe strony (W)
Aktywna postawa władz miasta w zakresie działań na rzecz ochrony środowiska i ochrony klimatu	Niewystarczające środki finansowe na realizację działań
Duże doświadczenie w realizacji projektów z zakresu efektywności energetycznej	Niewielki potencjał energii odnawialnej i jego wykorzystanie na terenie miasta
Skuteczność w pozyskiwaniu funduszy europejskich	Jeden z najwyższych w Polsce udział zarejestrowanych samochodów przypadających na jednego mieszkańca
Jednostki komunalne działają na rzecz racjonalnego zużycia energii (modernizacja kotłowni lokalnych, dopłaty do wymiany indywidualnych źródeł ciepła itp.)	
Rozproszenie i zróżnicowanie rynku ciepła w mieście	
Rozwinięta sieć ciepłownicza i duże źródła ciepła mogące zapewnić zaopatrzenie w ciepło sieciowe dla większego obszaru miasta	
Przeprowadzony audyt oświetlenia miejskiego	
Uczestnictwo w wielu projektach międzynarodowych	
Duża świadomość ekologiczna społeczności lokalnej	
Jednostki naukowe na terenie miasta	
Szanse (O)	Zagrożenia (T)
Krajowe zobowiązania dotyczące zapewnienia odpowiedniego poziomu energii odnawialnej i biopaliw na poziomie krajowym w zużyciu końcowym	Transport publiczny nie podlega władzom miasta
Wymagania dotyczące efektywności energetycznej (wdrożone dyrektywy UE)	Brak kompromisu w skali globalnej co do porozumienia w sprawie celów redukcji emisji gazów cieplarnianych
Wsparcie finansowe dla inwestycji w OZE, termomodernizację i rozbudowę sieci ciepłowniczej	Mocny sprzeciw Polski w sprawie dalszego ograniczania emisji gazów cieplarnianych
Fundusze zewnętrzne na działania na rzecz efektywności energetycznej i redukcji emisji (europejskie i krajowe)	Ogólnokrajowy trend wzrostu zużycia energii elektrycznej
Dynamiczny rozwój i poprawa dostępności technologii energooszczędnych	Wzrost udziału transportu indywidualnego i tranzytu w zużyciu energii i emisjach z sektora transportowego na terenie miasta
Naturalna wymiana floty transportowej na nowe doskonalsze pojazdy	Osiągnięty już wysoki poziom redukcji CO ₂ w stosunku do roku 1990 może powodować niechęć władz miasta do finansowania dalszych działań na rzecz przyszłej obniżki emisji
Wzrost cen nośników energii wpływający na oszczędnościowe ograniczanie końcowego zużycia energii	
Uzdrowiskowy status miasta warunkuje możliwe inwestycje w mieście (ogranicza te negatywnie wpływające na środowisko i promuje ekologiczne), powoduje pełniejsze wykorzystanie warunków przyrodniczych i zwiększa szanse na dodatkowe pozyskanie funduszy unijnych	

Przedstawione w dalszej części opracowania działania skupiają się głównie na wykorzystaniu szans i silnych stron poszczególnych systemów energetycznych Sopotu oraz ogólnego potencjału miasta do realizacji szeroko pojętych projektów energooszczędnych, jednocześnie koncentrując się przy tym na próbie minimalizacji ewentualnych zagrożeń wykazanych w poszczególnych częściach analiz SWOT i poprawie ich słabych stron.

3. Aspekty organizacyjne i finansowe

Zgodnie z Regulaminem Organizacyjnym Urzędu Miasta Sopotu w kompetencjach Wydziału Inżynierii i Ochrony Środowiska leżą między innymi sprawy związane z planowaniem i organizacją zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg oraz sprawy związane z transportem drogowym.

W Wydziale utworzono stanowisko dla osoby, która w zakresie swoich obowiązków ma realizację następujących zadań:

- i. prowadzenie zagadnień związanych z poprawą efektywności energetycznej w tym:
 - a. Inicjowanie projektów mających na celu poprawę efektywności energetycznej wraz z monitorowaniem źródeł ich finansowania.
 - b. organizowanie i monitorowanie procesu wyboru projektów z zakresu efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz merytoryczny nadzór nad ich realizacją;
 - c. utworzenie miejskiego systemu informacyjnego zawierającego dane na temat zużycia energii w obiektach zarządzanych przez Prezydenta Miasta Sopotu i w miejskich jednostkach organizacyjnych, a także zarządzanie i aktualizacja systemu;
- ii. prowadzenie zagadnień związanych ze zrównoważonym transportem miejski w tym:
 - a. prowadzenie współpracy i stałej platformy dyskusji z mieszkańcami oraz organizacjami zrzeszającymi społeczność rowerzystów w zakresie kształtowania polityki rowerowej na terenie miasta Sopotu;
 - b. współudział w sprawach związanych z systemem miejskich wypożyczalni rowerów w Sopocie i na terenie Trójmiasta;
 - c. inicjowanie projektów mających na celu poprawę infrastruktury rowerowej;
 - d. uczestnictwo w pracach zespołu ds. ścieżek rowerowych i rozpatrywanie spraw z tym związanych oraz przygotowywanie opinii w sprawie audytu rowerowego do przedstawianych rozwiązań komunikacyjnych na terenie miasta Sopotu,
 - e. nadzór nad funkcjonowaniem miejskiego transportu publicznego;
- iii. współpraca z samorządami i stowarzyszeniami w zakresie projektów edukacyjno-promocyjnych dotyczących mobilności aktywnej w tym:
 - a. opiniowanie projektów organizacji ruchu, mających trwały wpływ na warunki poruszania się niezmotoryzowanych uczestników ruchu,
 - b. przygotowywanie kampanii, warsztatów i konferencji informacyjno-edukacyjnych promujących codzienne wykorzystywanie rowerów w dojazdach do szkoły i pracy, poruszanie się pieszo oraz inne niezmotoryzowane formy mobilności.

Ponadto w strukturze urzędu są wyspecjalizowane komórki odpowiedzialne za:

- i. pozyskiwanie środków zewnętrznych:
 - a. Referat Projektów Finansowanych z Funduszy Europejskich i Krajowych
 - b. Referat Projektów Finansowanych z Funduszy Europejskich
 - c. Referat Europejskiego Funduszu Społecznego i Przedsiębiorczości;
- ii. przeprowadzanie zamówień publicznych – referat ds. zamówień publicznych;

iii. rozliczanie projektów pod względem zgodności z przepisami finansowymi – samodzielne stanowisko w Wydziale Finansowym.

Sytuacja finansowa Gminy Miasta Sopotu jest dobra, co znajduje odzwierciedlenie w opinii Regionalnej Izby Obrachunkowej w odniesieniu do Wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta Sopotu na lata 2014-2027. Skład orzekający RIO stwierdził, że wielkości zaplanowanych wydatków bieżących nie przekraczają sumy dochodów bieżących. Dług z tytułu zaciągniętych pożyczek i kredytów w roku 2014 wynosić będzie 116,04 mln zł, co stanowić będzie 40,07% planowanych na ten rok dochodów budżetu miasta. Dokonując analizy danych zawartych w projekcie wieloletniej prognozy finansowej oraz biorąc pod uwagę ciążące na Gminie Miasta Sopotu zobowiązania z tytułu zaciągniętych kredytów i pożyczek po uzyskaniu w roku 2014 zaplanowanych przychodów w wysokości 15,69 mln zł, Skład Orzekający stwierdził, że w 2014 roku kwota spłat wyżej wymienionych zobowiązań, zaplanowana w wysokości 9,21 % planowanych na ten rok dochodów budżetu, nie przekroczy dopuszczalnego wskaźnika spłat w wysokości 12,15% planowanych dochodów. Dla Wieloletniej Prognozy uwzględniono tendencje kształtowania się wskaźników w oparciu o Wieloletni Plan Finansowy Państwa oraz analizy wykonania dochodów w latach poprzednich. Z uwagi na fakt, że wzrost poziomu dochodów i wydatków budżetu objętych wieloletnią prognozą finansową w kolejnych latach kształtuje się na poziomie zbliżonym do poziomu ich wzrostu w roku poprzedzającym dany rok budżetowy, Skład Orzekający stwierdził, że prognozowana Wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta Sopotu na lata 2014-2027 jest możliwa do realizacji.

Gmina Miasta Sopotu rok 2013 zamknęła nadwyżką w wysokości 26,6 mln zł, przy czym dochody Miasta za 2013 rok wyniosły 315,7 mln zł a wydatki 289,1 mln zł.

4. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla

4.1. Metodologia opracowywania PGN

Sporządzając inwentaryzację źródeł emisji oraz bilans energetyczny miasta uwzględniono wytyczne regulaminu konkursu NFOŚiGW na dofinansowanie przygotowania PGN oraz przywołanych tam poradników „How to develop a Sustainable Energy Action Plan” oraz “How to fill in the Sustainable Energy Action Plan Template?” będących efektem zawiazania się Porozumienia pomiędzy Burmistrzami. Według tychże wytycznych jako rok bazowy do sporządzania inwentaryzacji określa się rok 1990, w stosunku do którego władze lokalne będą się starały ograniczyć wielkość emisji CO₂. W przypadku gdy nie dysponuje się danymi umożliwiającymi przeprowadzenie poprawnej inwentaryzacji emisji w roku 1990, istnieje możliwość przyjęcia innego roku dla którego miasto dysponuje pełnym zestawem wiarygodnych danych do określenia emisji. W przypadku Sopotu za rok inwentaryzacji bazowej przyjęto 1997 r. Za takim wyborem roku bazowego przemawiały następujące argumenty:

- i. miasto posiada *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z roku 2001*, gdzie rokiem bazowym inwentaryzacji zużycia energii był rok 1997,
- ii. uzupełnieniem danych pochodzących z wyżej wspomnianego *Projektu założeń...* były informacje przedstawione w *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego z roku 2002*,
- iii. brak wiarygodnych pełnych danych o zużyciu energii w roku 1990 dla wszystkich sektorów objętych inwentaryzacją,
- iv. jedynym sposobem na wyznaczenie emisji CO₂ w roku 1990 jest aproksymacja danych z roku 1997, która z uwagi na długi odcinek czasowy byłaby obciążona zbyt dużą niepewnością.

W celu określenia celu redukcji oraz zaplanowania działań w PGN, została wykonana inwentaryzacja pośrednia dla najbliższego roku sporządzania Planu. Inwentaryzację kontrolną wykonano dla roku 2010 z uwagi na fakt, że aktualizacja *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Sopotu* opiera się na danych dotyczących zapotrzebowania na energię dla tego właśnie roku. W celu określenia emisji konieczne jest określenie zużycia ciepła oraz nośników energii końcowej na terenie Sopotu dla wymaganych grup odbiorców.

Określenie wielkości emisji dla roku bazowego i pośredniego pozwala na zaplanowanie działań mających na celu jej ograniczenie w wysokości nominalnej 20% w stosunku do roku bazowego. **W końcowej analizie zostały uwzględnione tylko działania w takich grupach, gdzie miasto ma bezpośredni lub znaczący pośredni wpływ na ich funkcjonowanie.** Takie podejście jest zalecane we wspomnianych wytycznych.

Inwentaryzacji poddano obszar całego miasta Sopotu, dla którego określono zużycie energii finalnej. W zakres inwentaryzacji weszły następujące źródła emisji:

- i. centralne źródło ciepła – miejski system ciepłowniczy,
- ii. lokalne źródła ciepła eksploatowane przez dystrybutorów ciepła na terenie Sopotu,
- iii. lokalne i indywidualne źródła ciepła,
- iv. źródła energii zużywane na potrzeby transportowe,
- v. źródła energii elektrycznej zużywanej na potrzeby gospodarczo-bytowe i oświetleniowe,
- vi. źródła energii odnawialnej.

W obliczeniach nie uwzględniono sektora przemysłowego, ponieważ na terenie miasta nie istnieją zakłady przemysłowe (w 1997 roku istniał tylko jeden większy – Gdańska Fabryka Mebli).

Inwentaryzacja emisji obejmuje swoim zakresem wszystkie emisje dwutlenku węgla z obszaru miasta. Wielkość emisji została określona na podstawie końcowego zużycia energii na terenie

miasta. Obliczeń emisji dokonano według wytycznych *Porozumienia między Burmistrzami*, biorąc pod uwagę zużycie energii finalnej we wskazanych latach. Wykorzystano do tego standardowe wskaźniki emisji zaprezentowane w Tab. 26.

Tab. 26 Wskaźniki emisji przyjęte do analizy

Paliwo/nośnik energii	Standardowy współczynnik emisji Mg CO ₂ /MWh
Energia elektryczna	0,982
Gaz ziemny	0,202
Olej opałowy	0,279
Węgiel	0,346
Benzyna silnikowa	0,249
Olej napędowy	0,276
Ciepło systemowe 1997 rok	0,226
Ciepło systemowe 2011 rok	0,203
Ciepło systemowe 2020 rok	0,203

W obliczeniach wielkości emisji posługiwano się wartością emisji CO₂ bez uwzględnienia emisji innych gazów cieplarnianych takich jak CH₄ i N₂O, które wg wytycznych *Porozumienia* nie są wymagane do obliczeń. Według metodologii proponowanej przez *Porozumienie pomiędzy Burmistrzami* dopuszczalne jest posługiwanie się wskaźnikami standardowymi opracowanymi zgodnie z wytycznymi IPCC lub przy wykorzystaniu wskaźników emisji LCA (metoda *Life Cycle Assessment*). Przy obliczeniach metodą LCA uwzględnia się całkowity okres żywotności („od kołyski aż po grób”), biorąc pod uwagę nie tylko emisje ze spalania lecz także emisje powstające w procesach związanych z żywotnością produktu, takie jak transport czy też procesy wytwarzania i przeróbki. W niniejszym opracowaniu posłużono się metodą standardowych wskaźników zgodnych z wytycznymi IPCC.

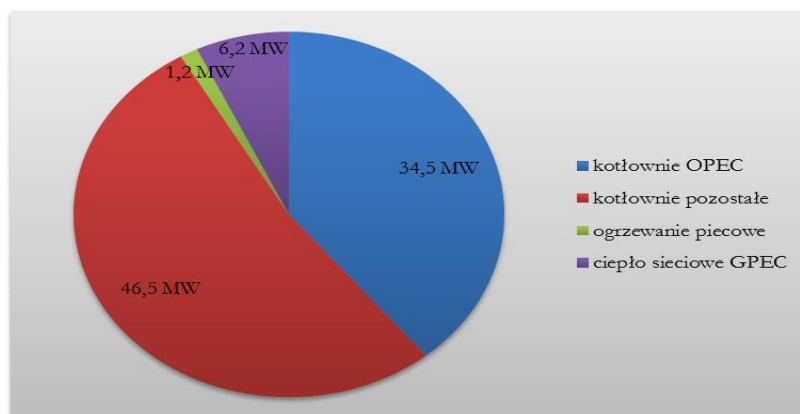
W przypadku energii elektrycznej, wskaźnik emisji przyjęto na poziomie jego średniej wartości liczonej dla Polski – Sopot jest importerm netto energii elektrycznej, ponieważ na terenie miasta nie ma zlokalizowanych zakładów produkujących energię elektryczną.

4.2. Inwentaryzacja emisji

4.2.1. Emisja CO₂ związana z zaopatrzeniem w ciepło

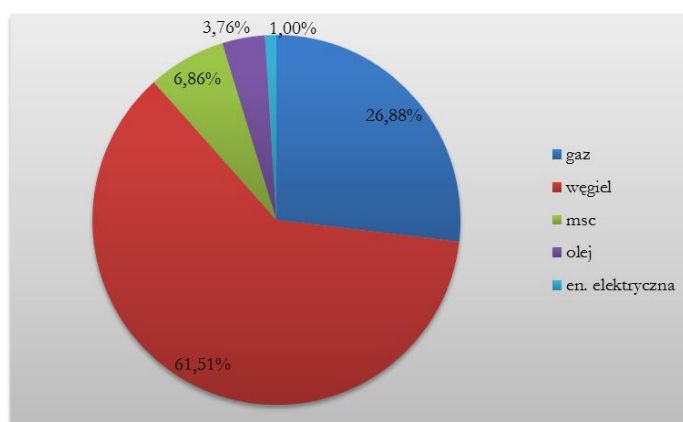
Potrzeby ciepłe miasta Sopot wynikają przede wszystkim z zapotrzebowania na ciepło na cele grzewcze (centralne ogrzewanie, w tym realizowane za pomocą wentylacji i klimatyzacji) oraz na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Pozostałe rodzaje zapotrzebowania – ciepło technologiczne – z uwagi na znikome występowanie przemysłu stanowią bardzo marginalny udział w strukturze całkowitego zapotrzebowania miasta na ciepło i nie były brane pod uwagę.

W roku 1997 potrzeby ciepłe miasta Sopotu pokrywane były za pośrednictwem kotłowni lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła, kotłowni grupowych oraz poprzez scentralizowane systemy ciepłownicze. Na Rys. 7 zaprezentowano strukturę pokrycia zapotrzebowania na moc ciepłą, w zależności od właściciela eksploatowanych źródeł ciepła. Głównym eksploatatorem źródeł ciepła na terenie miasta Sopotu był OPEC Gdynia, który dysponował wówczas ok. 39 % całej mocy cieplnej zainstalowanej w mieście. Blisko 53 % mocy cieplnej było zainstalowane w kotłowniach lokalnych, prawie 7 % zapotrzebowania na moc pokrywane było z systemu miejskiego GPEC, natomiast 1,3 % potrzeb ciepła pokrywane było przy użyciu indywidualnego ogrzewania piecowego.



Rys. 7 Zaopatrzenie w moc cieplną w zależności od eksploatatora źródła ciepła w roku 1997

Na podstawie sporządzonego bilansu ciepła oraz danych o sposobie jego produkcji i rodzaju paliw wykorzystywanych w źródłach ciepła, wyznaczono strukturę paliwową zapotrzebowania na ciepło Sopotu. Na Rys. 8 zaprezentowano zapotrzebowanie na moc cieplną w zależności od rodzaju paliwa zasilającego. Jak widać zdecydowanie największy udział w pokryciu zapotrzebowania na ciepło dla miasta Sopotu w roku 1997 miał węgiel. Od tego roku zaczęły się intensywne procesy modernizacyjne kotłowni eksploatowanych przez OPEC Gdynia oraz dalsza modernizacja pozostałych kotłowni miejskich (niewielka część kotłowni została zmodernizowana do roku 1997). Modernizacja polegała głównie na wymianie kotłów węglowych na gazowe oraz modernizacji instalacji grzewczych.



Rys. 8 Udziału w produkcji ciepła w zależności od paliwa zasilającego w roku 1997

W Tab. 27 zaprezentowano szacunkowe zużycie energii do produkcji ciepła w podziale na poszczególne nośniki, oraz emisję CO₂ związaną z produkcją ciepła w roku 1997.

Tab. 27 Emisja CO₂ związana z produkcją ciepła z poszczególnych nośników energii w roku 1997

Paliwo	Roczna produkcja ciepła MWh	Emisja CO ₂ Mg
Węgiel	174 200	60 273
Gaz	67 801	13 696
m.s.c.	12 061	2 726
Olej opałowy	4 280	1 194
En. elektryczna	2 405	2 362
Suma	260 746	80 250

Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych grup odbiorców i sposób pokrycia tego zapotrzebowania, w Tab. 28 zaprezentowano emisję CO₂ w rozbięciu na poszczególne sektory.

Tab. 28 Szacunkowa emisja CO₂ związana z zaopatrzeniem w ciepło dla poszczególnych grup odbiorców w 1997 roku

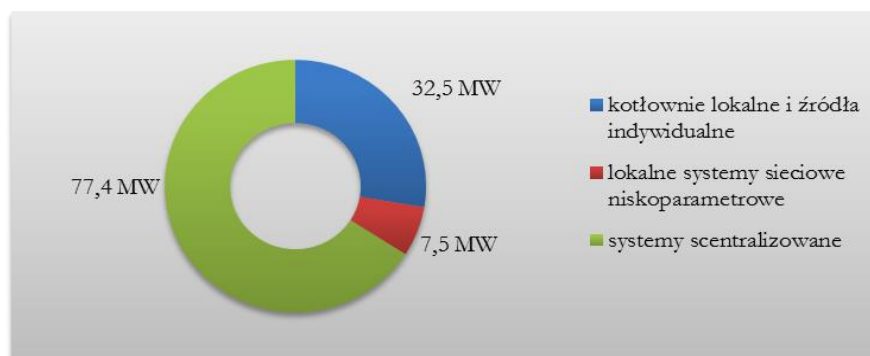
Sektor	Zapotrzebowanie na ciepło MWh	Emisja CO ₂ Mg
Budownictwo wielorodzinne	119 943	36 915
Budownictwo jednorodzinne	73 009	22 470
Handel/Usługi	52 149	16 050
Budynki użyteczności publicznej (miejskie)	15 645	4 815
Suma	260 746	80 250

W analizowanym okresie 1997-2010, miasto współfinansowało modernizację ponad 70 kotłowni. Likwidacji bądź przekształceniu w węzły ciepłone uległo 26 nieekologicznych i przestarzałych kotłowni lokalnych. Nowoczesne kotłownie również w układy do automatycznej regulacji i sterowania, co dodatkowo poprawiło efektywność energetyczną. Od roku 1997 miasto zaczęło wdrażać program likwidacji niskiej emisji poprzez refundację części kosztów związanych z wymianą niskosprawnych pieców węglowych na nowoczesne źródła ciepła zasilane gazem. Dotychczas z dofinansowania skorzystało ponad 700 osób fizycznych.

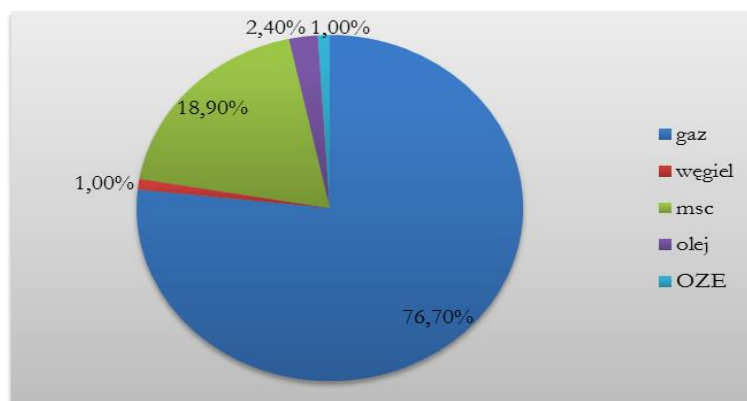
Miasto od 2000 roku realizuje również program „Sto elewacji na stulecie Miasta”, w ramach którego dofinansowuje m.in. termoizolację budynków mieszkalnych należących do wspólnot mieszkaniowych. Począwszy od roku 1985 wszystkie spółdzielnie mieszkaniowe na terenie miasta zaczęły przeprowadzać termomodernizację administrowanych przez siebie budynków. Do roku 2010 ocieplono (w niepełnym zakresie) ponad 94% powierzchni zasobów spółdzielczych.

W związku z wyżej wymienionymi procesami modernizacyjnymi struktura zapotrzebowania na ciepło i sposób jego pokrycia uległo znaczącej zmianie do roku 2010, w porównaniu z rokiem bazowym 1997.

Sumaryczne zapotrzebowanie na moc cieplną, na skutek rozwoju miasta wzrosło z 88,4 MW do około 118,6 MW. Sposób pokrycia tego zapotrzebowania przedstawiono na Rys. 9. W porównaniu do roku bazowego diametralnie na korzyść gazu i msc zmieniła się struktura paliwowa pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla Sopotu (Rys. 10). Aktualnie na terenie miasta działają trzy kotłownie opalane węglem o łącznej mocy 0,43 MW oraz około 560 indywidualnych pieców węglowych. W strukturze pokrycia potrzeb ciepłych widoczny jest również udział odnawialnych źródeł energii. Są to głównie pompy ciepła zainstalowane przede wszystkim w obiektach użyteczności publicznej oraz kilka układów solarnych. W związku z tym emisję CO₂ wyznaczono tylko dla obiektów posiadających pompę ciepła zasilaną energią elektryczną.



Rys. 9 Struktura pokrycia zapotrzebowania na moc cieplną dla miasta Sopotu w roku 2010



Rys. 10 Zapotrzebowanie na moc ciepłą w zależności od paliwa zasilającego w roku 2010

W Tab. 29 zaprezentowano szacunkowe zużycie energii do produkcji ciepła w podziale na poszczególne nośniki, oraz emisję CO₂ związana ze zużyciem ciepła w roku 2010. Wyraźnie widoczny jest spadek emisji CO₂ o blisko 21% w porównaniu z rokiem bazowym, przy zwiększonym zapotrzebowaniu na ciepło.

Tab. 29 Emisja CO₂ związana z produkcją ciepła z poszczególnych nośników energii w roku 2010

Paliwo	Roczna produkcja ciepła MWh	Emisja CO ₂ Mg
Węgiel	3 769	1 304
Gaz	239 870	48 454
m.s.c.	58 498	11 875
Olej opałowy	7 388	2 061
OZE	3 166	2 487
Suma	312 691	63 694

Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych grup odbiorców i sposób pokrycia tego zapotrzebowania, w Tab. 30 zaprezentowano emisję CO₂ w rozbięciu na poszczególne sektory.

Tab. 30 Szacunkowa emisja CO₂ związana z zaopatrzeniem w ciepło dla poszczególnych grup odbiorców w 2010 roku

Sektor	Zapotrzebowanie na ciepło MWh	Emisja CO ₂ Mg
Budownictwo wielorodzinne	143 838	29 299
Budownictwo jednorodzinne	87 553	17 834
Handel/Usługi	62 538	12 739
Budynki użyteczności publicznej (miejskie)	18 761	3 822
Suma	312 691	63 694

Jak już wspomniano, analizy i prognozy przeprowadzone w odniesieniu do uwarunkowań lokalnych miasta Sopotu (wśród których najistotniejsze to brak terenów rozwojowych miasta) przewidują, że dla przyjętego scenariusza rozwoju, zapotrzebowanie na energię finalną do roku 2020, w odniesieniu do roku 2010, zapotrzebowanie na ciepło pochodzące ze wszystkich źródeł (zarówno z m.s.c. jak i kotłowni grupowych, lokalnych i indywidualnych) wzrośnie o 3,5 %. Zakładając identyczną strukturę pokrycia zapotrzebowania na ciepło jak w roku pośrednim, szacowany wzrost emisji CO₂ również wyniesie 3,5 % i będzie się kształtował na poziomie 65 923 Mg CO₂ w skali roku (bez uwzględnienia działań prooszczędnościowych).

4.2.2. Emisja CO₂ związana z zapotrzebowaniem na energię elektryczną

Sumaryczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w Sopocie w roku bazowym kształtowało się na poziomie 63 000 MWh (w tym oświetlenie uliczne) przy obciążeniu szczytowym około 18 MW. Średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na jednego mieszkańca w Polsce w roku 1997 było ponad 2,3 razy większe. Tak niski wskaźnik dla Sopotu wynika głównie z braku przemysłu.

W roku pośrednim zużycie energii elektrycznej wyniosło 192 214 MWh (w tym oświetlenie uliczne). Tak drastyczny wzrost zużycia energii elektrycznej związany był przede wszystkim z postępującym rozwojem cywilizacyjnym i poprawą zamożności mieszkańców. Zapotrzebowanie na moc szczytową wyniosło około 26 MW. W Tab. 31 zaprezentowano zestawienie emisji CO₂ związanej z zapotrzebowaniem na energię elektryczną w Sopocie dla roku bazowego i pośredniego, oraz prognozowane dla roku 2020 (bez uwzględnienia działań prooszczędnościowych), w rozbiciu na poszczególne grupy odbiorców.

Tab. 31 Struktura zapotrzebowania na energię elektryczną i roczna wielkość emisji wynikająca z jej zużycia dla roku 1997 i 2010 i prognozowana dla roku 2020 (bez uwzględnienia działań oszczędnościowych)

Grupa odbiorców	Zapotrzebowanie na energię elektryczną MWh			Emisja CO ₂ Mg		
	1997 ⁵	2010	2020	1997	2010	2020
Gospodarstwa domowe	15 588	47 560	58 499	15 308	46 704	57 446
Usługi	43 683	139 290	171 327	42 897	136 783	168 243
Budynki użyteczności publicznej (miejskie)	1 112	3 393	4 173	1092	3 332	4 098
Oświetlenie ulic	1 971	1 971	1 971	1 936	1 936	1 936
Suma	63 000	192 214	235 970	61 866	188 754	231 722

Analizy i prognozy przeprowadzone w odniesieniu do uwarunkowań lokalnych miasta Sopotu przewidują, że dla przyjętego scenariusza rozwoju, zapotrzebowanie na energię finalną do roku 2020, w odniesieniu do roku 2010, zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie o 23 % (za wyjątkiem oświetlenia ulicznego, dla którego uznano, że obecna infrastruktura techniczna jest wystarczająca i do roku 2020 nie powstaną nowe źródła światła).

4.2.3. Emisja CO₂ związana z transportem

Zapotrzebowanie na energię w mieście w znacznym stopniu dotyczy przemieszczania osób i ładunków w relacjach wewnętrznych i w relacjach z otoczeniem, których pewien odcinek (m.in. jako tranzyt) również ma miejsce w granicach miasta. Zdecydowana większość tego zapotrzebowania pokrywana jest za pomocą pojazdów spalinowych napędzanych silnikami spalinowymi. Część przemieszczania odbywa się również pieszo lub rowerem.

Analizy zapotrzebowania na paliwa w pojazdach z silnikami spalinowymi dokonano w podziale na 3 rodzaje transportu:

- i. samochodowy tabor gminny,
- ii. publiczny transport zbiorowy osób,
- iii. samochody prywatne.

W roku pośrednim 2010 gminne samochody zużyły w sumie 7 448 litrów benzyny i 3 712 litrów ON⁶. Całkowita emisja CO₂ spowodowana spalaniem tych paliw wyniosła 25 Mg CO₂.

⁵ Z uwagi na brak danych ilości energii elektrycznej dla poszczególnych grup odbiorców wyznaczono proporcjonalnie w stosunku do roku 2010 (za wyjątkiem oświetlenia ulicznego)

⁶ dane Urzędu Miasta

Z uwagi na brak danych dotyczących roku bazowego założono sumaryczne zużycie paliwa na podobnym poziomie (mniejsza liczba pojazdów "rekompensowana" była większym spalaniem z uwagi na starsze technologicznie pojazdy).

Miasto Sopot posiada komunikację autobusową linii wewnętrznych powiązanych z Gdańskiem i Gdynią, oraz linię trolejbusową powiązaną z układem Gdyni. Obsługa transportu pasażerskiego jest prowadzona przez zakłady komunikacji miejskiej Gdańska i Gdyni. Sopot nie posiada bazy komunikacyjnej i zakładu komunikacji miejskiej.

W roku bazowym autobusy Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni zrealizowały w skali przeciętnego miesiąca 61 171 wozokilometrów, co w skali roku daje 734 052 wozokilometrów⁷. Przyjmując jako paliwo olej napędowy ON i średnie spalanie na poziomie 40 l/100 km, w ciągu roku cała flota zużyła szacunkowo 293 621 litrów ON co daje emisję CO₂ rzędu 810 Mg. W roku pośrednim flota ZKM zrealizowała 768 850 wozokilometrów⁸. Przyjmując jako paliwo olej napędowy ON i średnie spalanie na poziomie 35 l/100 km, w ciągu roku cała flota zużyła szacunkowo 269 097 litrów ON, co daje emisję CO₂ rzędu 782 Mg.

Dla floty ZTM Gdańsk z uwagi na brak danych dotyczących roku bazowego przyjęto dane jak za rok 2004. W tym roku flota zrealizowała 300 582 wozokilometrów na terenie Miasta Sopotu. Przyjmując jako paliwo olej napędowy ON i średnie spalanie na poziomie 40 l/100 km, w ciągu roku cała flota zużyła szacunkowo 120 233 litrów ON, co daje emisję CO₂ rzędu 332 Mg.

W roku pośrednim pojazdy floty Zakładu Transportu Miejskiego na terenie Sopotu zrealizowały 307 345 wozokilometrów. Przyjmując jako paliwo olej napędowy ON i średnie spalanie na poziomie 35 l/100 km, w ciągu roku cała flota zużyła szacunkowo 107 570 litrów ON, co daje emisję CO₂ rzędu 297 Mg.

Na terenie miasta Sopotu w roku 2002 zarejestrowanych było około 5 000 samochodów ciężarowych i 25 000 samochodów osobowych⁹. Do wyznaczenia emisji CO₂ posłużono się pojęciem samochodu ekwiwalentnego. Samochód ekwiwalentny jest umowną miarą stosowaną w obliczeniach wskaźników efektywności energetycznej. Liczbę samochodów ekwiwalentnych oblicza się według następującej zależności:

$$S_e = 0,15M + S_o + 4S_c + 15A$$

gdzie:

S_e – samochody ekwiwalentne,

M - motocykle i motorowery,

S_o – samochody osobowe,

S_c – samochody ciężarowe,

A - autobusy

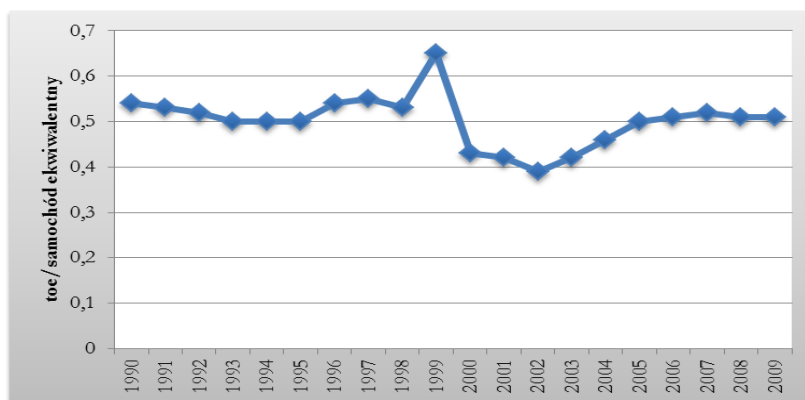
Z uwagi na fakt, że emisję dla autobusów wyznaczono już powyżej, w wyznaczaniu liczby samochodów ekwiwalentnych nie uwzględniano tego środka transportu. W roku bazowym liczba samochodów ekwiwalentnych zarejestrowanych na terenie Sopotu szacunkowo wynosiła 45 000 sztuk. Na Rys. 11 zaprezentowano roczne zużycie paliwa przez samochód ekwiwalentny na przestrzeni lat 1990-2009. W roku 1997 samochód ekwiwalentny rocznie zużywał 0,55 toe. Zakładając równy udział silników wysoko i niskoprężnych w strukturze samochodów ekwiwalentnych w roku bazowym sumarycznie zużyły one 24 750 toe co spowodowało emisję CO₂ rzędu 75 560 Mg.

⁷ Sytuacja ekonomiczno-eksploatacyjna komunikacji miejskiej w Sopocie organizowanej przez ZKM w Gdyni w świetle wyników badań marketingowych z października-listopada 1997 r.

⁸ Sytuacja ekonomiczno-eksploatacyjna komunikacji miejskiej w Sopocie organizowanej przez ZKM w Gdyni w świetle wyników badań marketingowych z wiosny 2010 r.

⁹ Z uwagi na brak danych odnoszących się do roku bazowego, założono liczbę samochodów w roku bazowym jako liczbę samochodów z roku 2002 pomniejszona o 10%

W roku 2010 samochód ekwiwalentny rocznie zużywał 0,50 toe. Liczba samochodów ekwiwalentnych wyniosła 55 347¹⁰. Zakładając równy udział silników wysoko i niskoprężnych w strukturze samochodów ekwiwalentnych w roku pośrednim sumarycznie zużyły one 27 673 toe co spowodowało emisję CO₂ rzędu 84 482 Mg. Sumaryczna emisja CO₂ w roku bazowym dla wyszczególnionych trzech rodzajów transportu wyniosła 76 727 Mg. Natomiast w roku pośrednim sumaryczna emisja CO₂ dla wyszczególnionych trzech rodzajów transportu wyniosła 85 586 Mg. W porównaniu do roku bazowego stanowi to wzrost o ponad 10 %.



Rys. 11 Roczne zużycie paliwa przez samochód ekwiwalentny¹¹

Zakłada się że w roku 2020 z uwagi na przewidywany spadek liczby mieszkańców Sopotu oraz wprowadzenie regulacji unijnych dotyczących przyjęcia rozporządzenia ustanawiającego poziom emisji CO₂ dla samochodów osobowych na poziomie 95 g/km spadek emisji CO₂ sięgnie ok. 10% w porównaniu do roku pośredniego i będzie ona wynosiła ok. 76 034 Mg (bez uwzględnienia działań prooszczędnościowych).

Natomiast w stosunku do taboru użytkowanego w transporcie publicznym GSM będzie prowadziła politykę mającą na celu sukcesywne zastępowanie obecnych pojazdów, pojazdami o napędzie elektrycznym, dzięki temu w 2020 roku osiągnięty zostanie spadek emisji CO₂ o 50% w stosunku do roku pośredniego i wyniesie 552 Mg (łącznie z taborom GSM).

4.2.4. Sumaryczna emisja CO₂ dla miasta Sopotu i wyznaczenie celu redukcji CO₂ na rok 2020

Uwzględniając wyżej przedstawione analizy w Tab. 32 zaprezentowano zestawienie zbiorcze łącznych emisji CO₂ dla poszczególnych sektorów w roku bazowym, pośrednim i roku 2020. Wartości w tabeli dotyczące roku 2020 nie uwzględniają zaplanowanych działań prooszczędnościowych.

Wyraźnie widoczny jest największy udział zapotrzebowania na energię elektryczną w strukturze całkowitego zapotrzebowania na energię i w związku z tym najwyższy udział w emisji CO₂ w roku 2010 powodowany przez zużycie energii elektrycznej, w wysokości 188.754 Mg/rok, stanowi 55,8% całkowitej emisji. Analizując udział poszczególnych sektorów w całkowitym zapotrzebowaniu na energię i powodowaną przez to emisję CO₂ zdecydowanie największy udział ma sektor handlu i usług – 44,23 %.

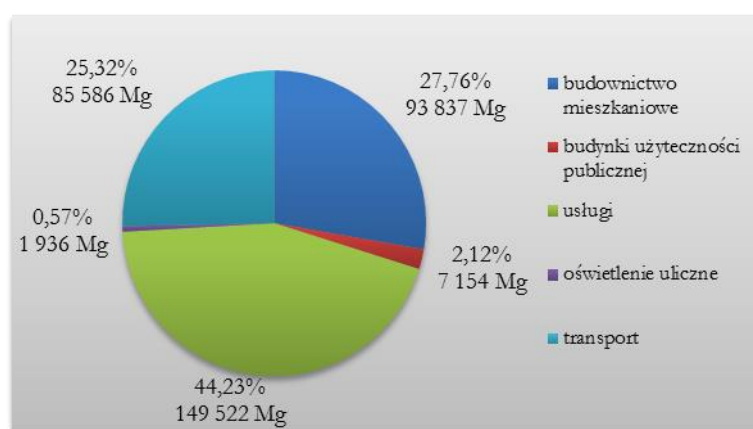
¹⁰ na podstawie danych z www.infoeko.pomorskie.pl

¹¹ Drugi Krajowy Plan Działania na Rzecz Poprawy Efektywności Energetycznej

Tab. 32 Łączne zapotrzebowanie na energię i łączna emisja CO₂ dla roku bazowego, pośredniego i prognozowana dla roku 2020 (bez implementacji działań prooszczędnościowych)

Energia/ nośnik energii	Zapotrzebowanie na energię MWh			Emisja CO ₂ Mg		
	1997 ¹²	2010	2020	1997	2010	2020
Ciepło	260 746	312 691	323 635	80 250	63 694	65 923
Energia elektryczna	63 000	192 214	235 970	61 866	188 754	231 722
Paliwa transportowe	294 849	328 936	296 042	76 727	85 586	77 027
Suma	618 595	833 841	855 647	218 843	338 034	374 672

Na Rys. 12 zaprezentowano strukturę emisji CO₂ w roku pośrednim dla poszczególnych sektorów.



Rys. 12 Struktura emisji CO₂ w roku pośrednim

W związku z faktem znikomego wpływu Urzędu Miasta na podmioty gospodarcze świadczące rozmaite usługi, emisja związana ze zużyciem energii w tej grupie odbiorców została wyłączona z obliczeń celu redukcji. Do obliczeń redukcji emisji pochodzącej z transportu wzięto pod uwagę emisję pochodzącą od publicznych środków transportu.

W związku z powyższym, zakładany poziom emisji na rok 2020 w wysokości 80% emisji CO₂ w stosunku do roku bazowego (bez uwzględniania sektora usług oraz transportu publicznego) wynosi 54 716 Mg CO₂. Oznacza to, że konieczna jest implementacja działań redukujących emisję CO₂ w roku 2020 o co najmniej 4 609 Mg CO₂. **Natomiast realizacja wszystkich działań przedstawionych w dalszej części Planu przyniesie oszczędności rzędu 32 731 Mg CO₂/rok, co stanowić będzie 61,1 % redukcji CO₂ w stosunku do wyznaczonej wielkości emisji maksymalnie dopuszczalnej w roku 2020 tj. 54 716 Mg CO₂/rok. Obliczenia przedstawiono w tabeli nr 33.**

Tab. 33 Emisja CO₂ na obszarze Sopotu dla wybranych sektorów dla roku bazowego, pośredniego i prognozowana dla roku 2020 – z wyznaczeniem celu redukcji CO₂ dla roku 2020

Energia/nośnik energii	Emisja CO ₂ Mg		
	1997	2010	2020
Ciepło	64 200	50 955	52 738

¹² Z uwagi na brak danych ilości energii elektrycznej dla poszczególnych grup odbiorców wyznaczono proporcjonalnie w stosunku do roku 2010 (za wyjątkiem oświetlenia ulicznego)

Energia elektryczna	3 028	5 268	6 034
Paliwa transportowe	1 167	1 104	552
Suma	68 395	57 327	59 325
Emisja i redukcja emisji			Rok 2020
			Mg
emisja maksymalnie dopuszczalna w roku 2020	Mg		54 716
wymagany poziom redukcji	%		20%
redukcja z programów krótkookresowych			65
redukcja z programów średniookresowych			27 115
redukcja z programów długookresowych			4 999
transport publiczny			552
Łączna redukcja			32 731
Emisja w roku 2020 - po przeprowadzeniu zaplanowanych działań			26 594
planowany do osiągnięcia poziom w roku 2020	%		61,1%
	Mg		28 122
dodatkowo zredukowana emisja	%		41,1%

5. Program działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych w latach 2014 -2020

Przyjęte w rozdziale 4.2.4 założenie 61,1% redukcji emisji CO₂ w wybranych sektorach na terenie Sopotu w stosunku do roku bazowego wymaga realizacji szeregu działań ujętych w specjalne program, działań o charakterze inwestycyjnym jak i nieinwestycyjnym.

5.1. Działania inwestycyjne

5.1.1. Perspektywa krótkookresowa - 2014-2015

Działanie 1 – modernizacja indywidualnych systemów grzewczych

W ramach ogłoszonego przez Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku konkursu pn „Czyste powietrze Pomorza” na działania polegające na likwidacji kotłów opalanych węglem lub koksem i zastąpieniu ich rozwiązaniami ekologicznymi-miasto złożyło wnioski o dofinansowanie i zrealizowało dofinansowanie czterech inwestycji. Ponadto z programu miejskiego dofinansowano realizację 7 inwestycji. W roku 2015 planuje się dofinansowanie 10 tego typu inwestycji Planowana **redukcja emisji równoważnej wyniesie 5 Mg/rok**. Koszty szacunkowy 220 tys. zł a za realizację odpowiedzialni właściciele obiektów.

Działanie 2 Budowa sieci ciepłowniczej GPEC do Dworca Kolejowego

Celem inwestycji jest gruntowna rewitalizacja terenów przydworcowych w Sopocie wraz z przebudową ruchu komunikacyjnego na tym obszarze oraz stworzenie nowoczesnej zabudowy, stanowiącej wizytówkę miasta, wraz z zieloną przestrzenią publiczną wokół obiektu. Powstanie dwupoziomowy plac miejski połączony z tzw. „Monciakiem”, czyli ul. Bohaterów Monte Cassino, podziemny parking dla 270 samochodów, nowy dworzec PKP przygotowany do obsługi ok. 5800 osób na dobę, a także nowy hotel oraz kompleks galerii handlowo-usługowych.

Dotychczasowy dworzec PKP zaopatrywany był z nowoczesnego kotła opalanego węglem o mocy 75 kW. Nowopowstały kompleks będzie zaopatrywany w ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego a jego zapotrzebowanie na moc szacuje się na około 2 MW. Szacowany **efekt redukcji CO₂ spowodowany zmianą sposobu zaopatrzenia w ciepło z węgla na m.s.c, liczony dla potrzeb ciepłych na poziomie 75 kW wynosi ok. 60 Mg CO₂**. Za realizację odpowiedzialny właściciel sieci – GPEC.

5.1.2. Perspektywa średniookresowa - do 2018 roku

Działanie 3 - Wymiana sieci ciepłych tradycyjnych na preizolowane oraz likwidacja centralnego systemu produkcji ciepłej wody użytkowej w ciepłowni Brodwin

Analizie wymiany sieci tradycyjnych na preizolowane poddano sieci wysokoparametrowe w systemie GPEC oraz OPEC:

- i. GPEC: 2,49 km sieci ciepłych (dymensje DN400, 100 oraz 50),
- ii. OPEC: 4,69 km sieci ciepłych (dymensje DN400, 250, 200, 150, 125, 100, 80, 65, 50, 40 oraz 32).

W wyniku analizy wyznaczono całkowitą wielkość strat ciepłych związanych z przesyłem ciepła przez ww. sieci, uwzględniając straty przez przenikanie (w sezonie i poza sezonem) oraz straty przez nieszczelności. W trakcie analizy wyznaczono straty jednostkowe w technologii

tradycyjnej (wyrażone w W/m długości sieci) dla poszczególnych dymensji sieci oraz przy założeniu temperatur na zasilaniu/powrocie i temperatury gruntu. Następnie wyznaczono roczne straty ciepła w GJ/rok. Procedurę obliczeń powtórzono dla technologii preizolowanej. W wyniku obliczeń wyznaczono łączne zmniejszenie straty ciepła na przesyle w wyniku wymiany sieci tradycyjnych na preizolowane, w poszczególnych systemach:

- i. GPEC: 74% zmniejszenie strat przez analizowane odcinki (8 578 GJ),
- ii. OPEC: 69% zmniejszenie strat przez analizowane odcinki (14 312 GJ).

Uwzględniając rodzaj paliwa w poszczególnych systemach oraz sprawności wytwarzania i przesyłu, wyznaczono efekt w postaci redukcji ilości rocznie zużywanego paliwa:

- i. GPEC: 907,7 Mg miału węglowego,
- ii. OPEC: 526,9 tys. m³ gazu ziemnego.

Nakłady szacunkowe na wymianę przedmiotowych sieci wyznaczone dla poszczególnych systemów kształtują się następująco:

- i. GPEC: 3 852 tys. zł
- ii. OPEC: 7 427 tys. zł

W przypadku likwidacji centralnego systemu wytwarzania ciepłej wody użytkowej w ciepłowni „Brodwino” należy spodziewać się dodatkowego zwiększenia wykazanego oszczędności na przesyle do podsystemu os. Brodwino, ze względu na zmianę w tym przypadku przesyłu 4-przewodowego (2 x c.o. + 2 x c.w.u.) na 2-przewodowy (2 x c.o.). W tym wariancie uwzględnić należy konieczność zastąpienia istniejących węzłów hydroelewatorowych na osiedlu Brodwino, indywidualnymi 2-funkcyjnymi węzłami wymiennikowymi typu JAD lub płytowymi.

Jak wykazała analiza, zmiana systemu 4-przewodowego na 2-przewodowy pozwoli na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło przesyłane do odbiorców zaopatrywanych w ciepło przez system 4-przewodowy o ok. 30%, co stanowi ok. 15 121 GJ.

W tym przypadku łączny efekt modernizacji systemu przesyłu z kotłowni „Brodwino” wyniesie 14 312 GJ + 15 121 GJ = 29 433 GJ. Wielkość ta odpowiada 1 083,8 tys. m³ gazu ziemnego (w skali roku). Nakłady szacunkowe na likwidację systemu 4-przewodowego i wymianę 30 węzłów hydroelewatorowych zasilanych obecnie z centralnej stacji przygotowania c.w.u. Brodwino wyniosą ok. 520 tys. zł.

Całkowita szacunkowa redukcja emisji CO₂ dla modernizacji systemów ciepłowniczych GPEC i OPEC wyniesie ok. 2 476 Mg CO₂ rocznie. Za realizację odpowiedzialni właściciele systemów ciepłowniczych – GPEC i OPEC.

Działanie 4 - Rozwój miejskiej sieci ciepłowniczej

Inwestycja polegać będzie na wykonaniu sieci ciepłowniczej biegnącej przez cały Sopot oraz podłączeniu jej do miejskiego systemu ciepłowniczego.

Zaprojektowane zostaną sieci magistralne oraz przyłącza do budynków znajdujących się wzdłuż głównych ulic Gminy Miasta Sopotu – m.in. Al. Niepodległości, 23-ciego Marca, Oskara Kolberga, Cieszyńskiego, Kraszewskiego, Mickiewicza, Armii Krajowej co zapewni maksymalizację efektu redukcji źródeł niskiej emisji w Sopocie. Dzięki temu działaniu do miejskiej sieci ciepłowniczej podłączone zostaną m.in. obiekty: Osiedla Polana Świemirowska, NSM Sopot Dolny, NSM Sopot Brodwino, SM Kraszewskiego, SM Kamienny Potok, SM Przylesie, SM Mickiewicza, Uniwersytet Gdański, osiedle Gołębiowska Dolina, Przychodnia NZOZ przy ul. Oskara Kolberga.

Rozwój systemu ciepłowniczego w Sopocie obejmuje również rozbudowę drugiej nitki sieci ciepłowniczej przebiegającej w Dolnym Sopocie – wzdłuż ulicy Grunwaldzkiej. Podłączone zostaną budynki mieszkalne m.in. Osiedle Parkur 1 i 2, Patio Mare, SM Kolejarz, oraz użyteczności publicznej, m.in.:

- i. Zespół Szkół nr 5 przy ul. Kazimierza Wielkiego 14;
- ii. Ratusz Sopot – budynek Urzędu Miasta Sopot, przy ul. Kościuszki 25/27;
- iii. Zespół Szkół Handlowych, przy ul. Kościuszki 22-24;
- iv. Przedszkole nr 10, przy ul. Kościuszki nr 31;
- v. Zespół Szkół nr 1, przy ul. Książąt Pomorskich 16/18;
- vi. Przychodnia NZOZ przy ul Chrobrego;
- vii. Aquapark.

Szacowany efekt tego działania:

- i. redukcja emisji gazów cieplarnianych (m.in. szacowany spadek emisji CO₂ o **23 750 Mg/rok**)¹³
- ii. poprawa wskaźnika zużycia energii pierwotnej (likwidacja ok 120 indywidualnych źródeł ciepła - głównie opalanych węglem kamiennym lub gazowym)

Orientacyjny koszt całkowity inwestycji: 40 mln PLN. Za realizację odpowiedzialni właściciele systemów ciepłowniczych – GPEC i OPEC.

Działanie 5 - Termomodernizacja wybranych obiektów gminnych

Większość obiektów gminnych zostało wybudowanych w ubiegłym wieku charakteryzuje się dużą energochłonnością. Na przestrzeni ostatnich lat przeprowadzono szereg audytów energetycznych. W perspektywie średniookresowej planowane jest przeprowadzenie termomodernizacji wybranych obiektów gminnych:

- i. przedszkole nr 4, ul. Obodrzyków 20
- ii. przedszkole nr 5, ul. Haffnera 72
- iii. przedszkole nr 10, ul. Kościuszki 31
- iv. Ratusz Sopot – budynek Urzędu Miasta, ul. Kościuszki 25/27
- v. Młodzieżowy Dom Kultury, Al. Niepodległości 763
- vi. przedszkole nr 1 filia, ul. Kasprowicza 1
- vii. Zespół szkół Handlowych – budynek główny i budynek sali gimnastycznej, ul. Kościuszki 22-24
- viii. Sopocka Szkoła Muzyczna, ul. Obrońców Westerplatte 18/20
- ix. Zespół Szkół nr 1 / I LO, ul. Książąt Pomorskich 16-18
- x. Zespół Szkół nr 5, ul. Kazimierza Wielkiego 14
- xi. Pływalnia kryta MOSIR w Sopocie, ul. Haffnera 57

Wszystkie obiekty planowane do termomodernizacji pokrywają zaopatrzenie w ciepło przy wykorzystaniu paliwa gazowego. Całkowity efekt realizacji wymienionych działań przyniesie **redukcję emisji na poziomie 889 Mg CO₂ rocznie**. Ponadto jako działania uzupełniające planuje się w uzasadnionych przypadkach montaż instalacji OZE oraz systemu zarządzania energią.

Średnie nakłady finansowe konieczne do termomodernizacji jednego obiektu oświatowego wynoszą około 800 tys. PLN. Nadzór nad realizacją: Wydział Inwestycji UM Sopot, Wydział Oświaty; Referat Projektów Finansowanych z Funduszy Europejskich.

¹³ Szacunkowa redukcja zużycia energii dla wymienionej wielkości redukcji emisji wynosi ok. 116 995 MWh/rok

5.1.3. Perspektywa długookresowa - do 2020 roku

Działanie 6 – Modernizacja istniejącego i budowa nowego energooszczędnego oświetlenia ulicznego¹⁴ i w pozostałych miejscach publicznych

Oświetlenie uliczne miasta wg danych uzyskanych od operatora całości systemu oświetleniowego miasta Sopotu, ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. obejmuje 3952 punktów świetlnych o łącznej mocy zainstalowanej 506,4 kW co powoduje obliczeniowe zużycie energii na poziomie 2037,8 MWh rocznie. Takie zużycie jest przyczyną emisji blisko 1814 Mg CO₂. Rzeczywiste zużycie wynikające z udostępnionych faktur za 2012 rok wyniosło 1 971,5 MWh.

Projektem modernizacji infrastruktury oświetleniowej objęte zostało 51 % istniejącego stanu tj. 2317 punktów świetlnych o łącznej mocy zainstalowanej 247,7 kW. Z uwagi na konieczność wyłączenia z obszaru modernizacji oświetlenia parkowego jak również z przyczyn polegających na braku możliwości montażu nowych opraw na istniejących konstrukcjach wsporczych do analizy techniczno-ekonomicznej przyjęto 1995 punktów świetlnych zainstalowanych na 115 ulicach miasta i podłączonych do 40 punktów pomiarowych SO (szaf oświetleniowych) o łącznej mocy zainstalowanej 217,5 kW. Obecne zużycie energii elektrycznej na całości części projektowej wynosi 1151,5 MWh co daje wielkość emisji na poziomie 1025 Mg CO₂. Kompleksowa wymiana opraw w przeważającej ilości ze źródłami światła sodowego oraz niewielkiej ilości rtęciowego na nowoczesne oprawy wykonane w technologii światła półprzewodnikowego LED (Light Emitting Diode) w części bez ulic wyłączonych z projektu, pozwoli uzyskać zmniejszenie zużycia energii o 593,8 MWh rocznie co przyczyni się do zmniejszenia wielkości emisji o **528 Mg CO₂/rok**. Wartość ta stanowi 52% wielkości emisji infrastruktury oświetleniowej objętej projektem modernizacji.

Wartość inwestycji kształtuje się na poziomie 6,4 mln PLN netto (7,9 mln PLN brutto). Za realizację odpowiedzialny jest Zarząd Dróg i Zieleni w Sopocie.

Poza powyżej wspomnianym projektem, w ramach polityki miejskiej, wspierane będą również inne projekty realizowane zarówno przez jednostki powiązane z miastem (w tym przedsięwzięcie obejmujące modernizację oświetlenia na terenie miejskiej hali sportowo-widowiskowej ERGO-Arena) i podmioty prywatne, których celem będzie budowa oświetlenia energooszczędnego lub wymiana oświetlenia wewnętrznego/ zewnętrznego, przyczyniająca się do poprawy efektywności energetycznej.

Działanie 7 - Termomodernizacja wielorodzinnych budynków spółdzielczych

Pomimo, że dociepleniu poddano blisko 100% powierzchni użytkowej, całkowita ilość energii końcowej zaoszczędzona w wyniku przeprowadzonej termomodernizacji obiektów spółdzielczych wyniosła ok. 27 000 GJ, co stanowi redukcję o ok. 16,8% w stosunku do stanu bazowego. Osiągnięty poziom redukcji zapotrzebowania na energię końcową jest równy mniej więcej połowie możliwego maksymalnego do uzyskania poziomu redukcji zapotrzebowania na energię w wyniku przeprowadzenia pełnego pakietu działań termomodernizacyjnych. Ten stosunkowo niski wynik jest związany z kilkoma faktami związanymi z zakresem przeprowadzonych działań. W zdecydowanej większości spółdzielni termomodernizacja polegała jedynie na zaizolowaniu przegród zewnętrznych. Jedynie Spółdzielnia Przylesie (wszystkie budynki) oraz Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa, (16 budynków) dokonała wymiany okien na korytarzach i klatkach schodowych. W większości przypadków, przeprowadzona

¹⁴ Wg Audyt oświetlenia ulicznego dla zadania „Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Miasta Sopotu”, KAPE S.A., Warszawa 2013

termomodernizacja nie obejmowała całej powierzchni ścian zewnętrznych a jedynie ściany szczytowe (SM Przylesie wszystkie ściany). Jedynie Sopotcka Spółdzielnia Mieszkaniowa ociepliła stropodachy w 100% a Spółdzielnia im. J. Kraszewskiego tylko w 7 budynkach. Pozostałe spółdzielnie nie przeprowadzały tego typu działań. Kolejną istotną informacją jest fakt, iż jak już wspomniano Spółdzielnia Mieszkaniowa Kolejarz poddała termomodernizacji jedynie 51% swoich zasobów.

Szacuje się, że przeprowadzenie pełnej termomodernizacji w spółdzielczych budynkach wielorodzinnych przyniesie ok. 15% dalszych oszczędności zużycia ciepła w stosunku do roku pośredniego. Biorąc pod uwagę 42 % udziału powierzchni użytkowej obiektów spółdzielczych we wszystkich budynkach wielorodzinnych (reszta to budynki komunalne i prywatne) obecne zapotrzebowanie na ciepło wynosi 60 412 MWh. Po przeprowadzeniu termomodernizacji zapotrzebowanie na ciepło spadnie do poziomu 51 350 MWh co przyniesie **redukcję emisji CO₂ w wysokości 1 846 Mg CO₂/ rok.**

Średnie nakłady finansowe konieczne do termomodernizacji jednego budynku wielorodzinnego wynoszą około 600 tys. PLN. Za realizację są odpowiedzialni właściciele obiektów.

Działanie 8 Wymiana indywidualnych pieców węglowych na dwufunkcyjne kotły gazowe

W przypadku ogrzewania indywidualnego, na terenie Sopotu, z blisko 8 000 pieców węglowych używanych na początku lat 90-tych, w roku 2010 w użyciu było tylko ok. 560 tego rodzaju źródeł ciepła. Znaczny wpływ na tak duże zmniejszenie liczby pieców odegrał Urząd Miasta poprzez systematyczne dofinansowanie do ich likwidacji od roku 1997. Istotne jest aby miasto w dalszym ciągu utrzymało zachętę ekonomiczną i dalej przeznaczało corocznie środki na zmianę tego sposobu ogrzewania.

W latach 1997-2010 miasto współfinansowało wymianę 716 pieców węglowych. Redukcja emisji CO₂ z tym związana wyniosła 1 561 Mg CO₂. Zakładając wymianę pozostałych 440 (120 jest planowanych do wymiany w ramach rozwoju m.s.c.) pieców do roku 2020 dalsza **redukcja emisji CO₂ wyniesie około 959 Mg CO₂.**

Koszt wymiany pieca węglowego na dwufunkcyjny kocioł gazowy o mocy 20 kW, dla przykładowego mieszkania o powierzchni 70 m² i zapotrzebowaniu na ciepło rzędu 120 W/m² wynosi około 15-20 tys. zł wraz z montażem i instalacją wewnętrzną (w zależności o producenta kotła, grzejników i rodzaju materiału przewodów ciepłych) z czego w kolejnych latach zakłada się dofinansowanie z budżetu miasta na poziomie 1500 zł. Za realizację odpowiedzialni właściciele obiektów. Za obsługę programu dofinansowania odpowiedzialny Wydział Inżynierii i Ochrony Środowiska.

Działanie 9 - Ograniczenie zużycia energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej

Udział w zużyciu całkowitym energii elektrycznej na cele oświetleniowe w budynkach mieszkalnych wynosi około 25%. Pozostała część zużywana jest głównie przez urządzenia AGD. Coraz większy udział w zużyciu energii elektrycznej mają elektryczne płyty grzewcze ceramiczne i indukcyjne, które z powodzeniem zastępują palniki gazowe i kuchnie węglowe. W Tab. 34 zaprezentowano możliwe oszczędności energii elektrycznej w gospodarstwach domowych wykorzystując nowoczesne energooszczędne urządzenia.

Oszczędności w zużyciu energii są naturalnym motywem do wymiany oświetlenia i urządzeń domowych gdyż generują wymierne korzyści finansowe. Z przytoczonych powyżej danych wynika, że oszczędności w obszarze użytkowania energii elektrycznej wśród użytkowników domowych i budynków użyteczności publicznej mogą średnio sięgnąć 40-50 %. Biorąc pod

uwagę fakt, że nasycenie elektrycznym i elektronicznym sprzętem domowym będzie rosło, pomimo jego nowoczesności (zastępowanie przestarzałego sprzętu), wzrost ilości zainstalowanego sprzętu będzie powiększał zapotrzebowanie na energię elektryczną. Z tego też względu do szacowania oszczędności w obszarze zużycia energii elektrycznej dla gospodarstw domowych założono 40% wartości z roku pośredniego. Dla budynków użyteczności publicznej, założono 25% udział oświetlenia w strukturze zużycia energii, 30% udział urządzeń biurowych i 30% udział komputerów¹⁵. Modernizując źródła światła oraz urządzenia biurowe a także wymieniając komputery PC na laptopy założono 50 % redukcję zużycia energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej.

Tab. 34 Możliwości ograniczenia zużycia energii elektrycznej na poziomie użytkownika finalnego¹⁶

Lp.	Grupa odbiorców	Możliwe oszczędności %
1	Gospodarstwa domowe:	
	- oświetlenie	20-80
	- przechowywanie żywności (lodówki, zamrażarki)	20-50
	- utrzymywanie czystości (pralki, odkurzacze)	10-30
	- sprzęt audiowizualny (RTV, komputery)	10-30
2	Budynki użyteczności publicznej	
	- oświetlenie budynków	15-80
	- urządzenia biurowe	20-30
	- komputery	80

Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla gospodarstw domowych w roku pośrednim wyniosło 47 560 MWh. Zakładając 40% redukcję zużycia w skali roku, w roku 2020 zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych, przy uwzględnieniu modernizacji odbiorników energii elektrycznej, będzie się kształtowało na poziomie 28 536 MWh. Dzięki temu redukcja emisji CO₂ będzie wynosiła 19 024 Mg.

Dla realizacji celu redukcji przyjętego w PGN do obliczeń przyjęto redukcję określoną dla budynków użyteczności publicznej. Założona 50% redukcja zużycia energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej przyniesie roczne oszczędności energii rzędu 1 696 MWh co **zredukuje emisję CO₂ o 1 666 Mg**. W odniesieniu do budynków użyteczności publicznej odpowiedzialni – odpowiednio podmioty zarządzające w imieniu Gminy Miasta Sopotu poszczególnymi budynkami, Wydział Administracyjno- Gospodarczy UM Sopot, dyrektorzy jednostek organizacyjnych gminy oraz władze spółek miejskich.

Działanie 10 - Ograniczenie emisji CO₂ w sektorze transportowym

W chwili obecnej jest wdrażany projekt pn "Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR w Gdańsku, Gdyni i Sopocie". W imieniu trzech miast projekt koordynowany jest przez miast Gdynię. Projekt ten z założenia ma zrewolucjonizować poruszanie się po aglomeracji trójmiejskiej. Dzięki temu systemowi samochody będą mogły poruszać się ze stałą prędkością zamiast stać w korkach co znacznie skróci czas przejazdu do celu. Szacowany efekt redukcji to 2 600 Mg CO₂ na rok. Jednakże ze względu na to, że z obliczenia celu redukcji wyłączono transport prywatny również w obliczeniach nie wzięto pod uwagę efektu redukcji CO₂ wynikającego z realizacji programu TRISTAR.

¹⁵ www.kape.gov.pl Poradnik oszczędzania energii w biurze.

¹⁶ Przygrodzki A.: Oszczędność energii elektrycznej w "Termoizolacja budynków dla poprawy jakości środowiska" red. Norwisz J., Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Gliwice 2004

Miasto Sopot będzie kontynuowało politykę wprowadzania do obsługi komunikacji miejskiej pojazdów niskoemisyjnych. W miarę przygotowywania nowych przetargów na obsługę linii autobusowych miast będzie wymagało by obsługa odbywała się taborem z napędem elektrycznym. Szacowany **efekt redukcji to ok. 250 Mg CO₂/rok**.

Zgodnie ze Strategią Miasta oraz Polityką Energetyczną Gminy Miasta Sopotu wspierane będą również, poza wyżej wspomnianymi, inne projekty mające na celu poprawę możliwości dojazdu do Sopotu, w powiązaniu z wprowadzaniem ekologicznego, niskoemisyjnego taboru komunikacji publicznej, w tym wspólne przedsięwzięcia realizowane we współpracy z gminami obszaru metropolitalnego Trójmiasta, których przedmiotem będą działania polegające na utworzeniu spójnej sieci węzłów integrujących systemy transportowe w kluczowych dla obszaru metropolitalnego miejscach, stanowiących punkty węzłowe w procesie przemieszczania się osób. Dla Sopotu będą to działania mające na celu realizację polityki niskoemisyjnej w połączeniu z poprawą skomunikowania Sopotu z węzłem integracyjnym Karwiny (w tym m.in. przebudowa ul. Malczewskiego, - III etap wraz z budową ronda i ścieżki rowerowej do granicy z Gdynią, przebudowa ronda Wejherowska-Kraszewskiego - Obodrzyców, przebudowa skrzyżowania ul. Malczewskiego z Al. Niepodległości). Kolejnym planowanym, międzygminnym przedsięwzięciem transportowym przyczyniającym się do ograniczenia emisji CO₂ wskutek upłynięcia ruchu będzie budowa kolejnego odcinka Drogi Zielonej – łączącej Obwodnicę Zachodnią Trójmiasta z Trasą Słowackiego wraz z budową ul. Nowej Kielnieńskiej od Węzła Wysoka do Węzła Chwaszczyno na Obwodnicy Metropolitalnej Trójmiasta. Efektem realizacji tego przedsięwzięcia będzie usprawnienie dojazdu do Obwodnicy Trójmiasta (OT) z dolnego tarasu Gdańska i Sopotu, bez konieczności korzystania z przeciążonej ul. Niepodległości w Sopocie. W ten sposób pośrednim efektem projektu będzie też odciążenie Al. Niepodległości stanowiącej główną i przeciążoną arterią komunikacyjną Sopotu i ograniczenie emisji pochodzenia komunikacyjnego.

Ze względu na trudności w oszacowaniu na obecnym etapie, możliwego do uzyskania efektu obniżenia emisji CO₂, po zrealizowaniu tych projektów, odstępuje się od jego obliczenia.

Działanie 11 Program inwestycji w odnawialne źródła energii OZE

Od 2011 roku Miasto Sopot dofinansowuje mieszkańcom przedsięwzięcia polegające na instalowaniu odnawialnych źródeł energii tj. kolektorów słonecznych, pomp ciepła. Realizacja programu będzie kontynuowana w kolejnych i zostanie rozszerzona o wsparcie dla montażu instalacji fotowoltaicznych. Wysokość udzielanego dofinansowania będzie uzależniona od pozyskania środków zewnętrznych na ten cel. Średnio rocznie przewiduje się średnioroczne zaangażowanie środków budżetowych Gminy Miasta Sopotu na poziomie 50 tys. zł.

Ponadto zgodnie z miejską Polityką Energetyczną mającą na celu również propagowanie inwestycji w OZE, przyjmuje się, że na terenie Sopotu będą realizowane zarówno przez podmioty miejskie jak i prywatne inwestycje w odnawialne źródła energii z wykorzystaniem dostępnych zewnętrznych źródeł dofinansowania (w tym budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie miejskiej spółki ERGO Arena).

Działanie 12 Mobilny Sopot

W 2006 roku uchwałą Rady Miasta Sopotu Nr XXXIX/664/06 Rady Miasta Sopotu przyjęto program rozwoju komunikacji rowerowej na obszarze miasta Sopotu w ramach projektu pod nazwą „Rozwój Komunikacji Rowerowej Aglomeracji Trójmiejskiej w latach 2007-2013 oraz wyrażono wolę przystąpienia do wspólnego, wraz z Gminą Miasta Gdańska i Gminą Miasta

Gdyni przygotowania i realizacji tego projektu. W marcu roku 2009 zmodyfikowano zakres programu uchwała nr XXIV/306/2009. Budowę układu komunikacyjnego ścieżek rowerowych w Sopocie oparto na realizacji w pierwszej kolejności dwóch ciągów równoległych do osi komunikacyjnej Sopotu, biegnących górnym i dolnym tarasem. Obydwie trasy, ze względu na połączenie ze ścieżkami w Gdyni i Gdańsku, mogą zostać włączone do hanzeatyckiej trasy rowerowej wokół Bałtyku. Obecny, niemal zamknięty stan wykonania tych ciągów pozwala na szeroki rozwój ścieżek układu uzupełniającego- połączeń poprzecznych i lokalnych podłużnych, dających pełne możliwości utworzenia w Sopocie systemu miejskiej komunikacji rowerowej. Część poprzecznych połączeń jest już wykonana ale wiele jest jeszcze do zrealizowania – program rozwoju komunikacji rowerowej w Sopocie będzie kontynuowany, głównie poprzez budowę nowych, rozbudowę i przebudowę istniejących dróg rowerowych oraz poprzez budowę systemu bezobsługowych wypożyczalni rowerów. Realizacja tych pozwoli na stworzenie sieci dróg rowerowych umożliwiających dojazd do węzłów transportowych integrujących systemy transportowe. Dzięki temu stworzone zostaną również możliwości zachęcające do zmiany środków komunikacji będących źródłem emisji na środki bezemisyjne. Ze względu na trudność w oszacowaniu w tym wypadku wielkości uzyskanego efektu obniżenia emisji CO₂ odstępuje się od jego obliczenia.

5.2. Działania nieinwestycyjne

Poniżej zaproponowano działania nieinwestycyjne, które w sposób pośredni mogą wpłynąć na ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz poprawę efektywności energetycznej.

- i. Wśród działań nieinwestycyjnych przede wszystkim ważne jest uwzględnianie w zapisach planów zagospodarowania przestrzennego dotyczących wymogów zaopatrywania budynków w ciepło, dla nowopowstających obiektów zakaz instalacji systemów grzewczych w oparciu o paliwo stałe.
- ii. Kontynuować należy prowadzenie z innymi gminami wspólnej polityki zamówień publicznych na dostawę energii elektrycznej.
- iii. W zamówieniach publicznych na wybór operatora obsługującego transport lokalny wprowadzać wymóg posiadania autobusów z co najmniej napędem hybrydowym a docelowo z napędem elektrycznym.
- iv. Organizacja i wspieranie działań szkoleniowo informacyjnych w zakresie szeroko rozumianej poprawy efektywności energetycznej i poszanowania energii. Miasto Sopot było jednym z partnerów projektu EPOurban współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego pn. „*Integracja prywatnych właścicieli budynków mieszkalnych w proces rewaloryzacji przestrzeni miejskiej*”. Jednym z rezultatów projektu było przygotowanie Poradnika dla remontujących budynki w Sopocie. Poradnik poza wskazówkami postępowania w celu uzyskania zgody Konserwatora zabytków pokazuje również przykłady dobrych praktyk w zakresie rewitalizacji budynków. Należy kontynuować dotychczasowe programy miejskie i prowadzić ich promocję jak przykłady dobrych rozwiązań.
- v. Kontynuacja współpracy z operatorami oferującymi wypożyczanie rowerów. W 2013 roku Miasto Sopot podpisało trzyletnią umowę organizacji bezobsługowego systemu wypożyczalni rowerów. W ramach tej umowy firma Nextbike zobowiązała się do montażu, eksploatacji i bieżącego zarządzania systemem bezobsługowej wypożyczalni rowerów oraz dostarczenia co najmniej 140 rowerów. Firma wybudowała na terenie Sopotu 7 stacji rowerowych i wdrożyła oprogramowanie do obsługi systemu tj. wypożyczania i zwrotów rowerów. Od początku funkcjonowania system cieszy się dużym

zainteresowaniem i zwiększającą się liczbą korzystających. Przewiduje się w kolejnych latach współpracę z Gdańskiem i Gdynią mającą na celu rozwój tego typu wypożyczalni.

6. Monitoring realizacji działań

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej powinien podlegać procesowi aktualizacji, w związku z tym stopień jego realizacji powinien podlegać okresowej ocenie. Zakłada się dokonywanie oceny na podstawie raportów odzwierciedlających stan jego realizacji. Każdy z raportów powinien zawierać aktualizację przeprowadzonej w niniejszym dokumencie inwentaryzacji emisji. W związku z powyższym rekomenduje się składanie Raportu z działań, zawierającego zestawienie przeprowadzonych działań w okresie objętym raportem, opisującym stan realizacji Planu działań, z częstotliwością co trzy lata od chwili przyjęcia Planu. Przewidywany termin podjęcia uchwały Rady Miasta Sopotu w sprawie przyjęcia PGN to IV kwartał 2014. W związku z tym przewidywane terminy przygotowanie Raportów to IV kwartał 2017 roku i IV kwartał 2020 roku.

Dla monitoringu realizacji działań zaprezentowanych w Planie bardzo istotny jest dobór odpowiednich wskaźników efektów realizacji tychże zadań. W Tab. 35 zaprezentowano dobrane wskaźniki do oceny implementacji założonych działań energooszczędnych.

Tab. 35 Wskaźniki monitoringu działań

Energia /nośnik energii	Wskaźnik monitoringu
CIEPŁO	liczba wydanych pozwoleń na przebudowę wewnętrznej instalacji gazu – w związku ze zmianą indywidualnego sposobu ogrzewania – przejścia z węgla na ogrzewanie gazowe
	liczba włączeń do msc
	liczba wydanych pozwoleń/ przyjętych zgłoszeń na wykonanie termomodernizacji obiektu
	Całkowite zużycie gazu ziemnego
	liczba wydanych pozwoleń/przyjętych zgłoszeń na instalację OZE – do produkcji ciepła
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Całkowite zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic
	Ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez lokalne instalacje
TRANSPORT	Całkowite zużycie paliw przez pojazdy wchodzące w skład taboru transportu publicznego
	Długość wybudowanych ścieżek rowerowych
REDUKCJA EMISJI	Efekt ekologiczny w przeliczeniu na skumulowaną emisję zanieczyszczeń energetycznych

7. Potencjalne źródła finansowania planowanych działań

7.1. Kontynuacja dotychczas realizowanych programów miejskich

7.1.1. Program rewitalizacji zabytkowego centrum Sopotu

Istotnym elementem realizacji Planu Strategicznego Miasta Sopotu jest Program rewitalizacji zabytkowego centrum Sopotu, który po raz pierwszy został przyjęty Uchwałą Nr XXXIV/394/97 Rady Miasta Sopotu z dnia 27 listopada 1997r. wraz z pakietem uchwał wspomagających jego realizację.

Główne założenia programu to : tworzenie mechanizmów i warunków umożliwiających rewitalizację zabytkowych budynków i terenów przyległych; sukcesywne porządkowanie i rewitalizacja wartościowych kulturowo oraz ekonomicznie kwartałów miasta w celu odzyskania lub podwyższenia ich wartości funkcjonalnej, technicznej, ekonomicznej i kulturowej; konserwacja zabytkowej substancji mieszkaniowej. Wśród konkretnych działań technicznych są również te, które prowadzą do termorenowacji budynków.

Przyjęty pakiet uchwał pomocowych dla wspólnot mieszkaniowych umożliwia gminie udzielanie pomocy finansowej w postaci częściowej refundacji kosztów remontów całkowitych budynków wraz z uporządkowaniem otoczenia, a także remontów elewacji budynków mieszkalnych.

- i. Program refundacji części kosztów remontu całkowitego budynku wraz z uporządkowaniem otoczenia, przyjęty Uchwałą nr XXXIV/397/97 Rady Miasta Sopotu z dnia 27.11.1997r., z późn. zm. , jest skierowany do wspólnot mieszkaniowych z obszaru rewitalizacji zabytkowego centrum miasta lub tych, których budynki objęte są ochroną konserwatorską. Wspólnota może ubiegać się o refundację części kosztów remontu w wysokości do 30% wartości kosztorysowej robót. Warunki ubiegania się o refundację:
- ii. Program refundacji części kosztów remontów elewacji zainicjowany z okazji przypadającej w 2001r. setnej rocznicy nadania praw miejskich stał się okazją do zintensyfikowania prowadzonych od dłuższego czasu działań, zmierzających do poprawy warunków życia mieszkańców Sopotu oraz wizerunku samego miasta. Program przyjęty Uchwałą nr XIX/307/2000 Rady Miasta Sopotu z dnia 8 grudnia 2000r., z późn. zm., skierowany jest do wspólnot mieszkaniowych w budynkach z udziałem gminy. Wysokość refundacji do 50% wartości kosztorysowej robót - budynki wpisane do rejestru zabytków i do 30% wartości kosztorysowej robót – budynki objęte gminną ewidencją zabytków. Program rewitalizacji jest procesem długofalowym i będzie w przyszłości kontynuowany. Na każdym etapie realizacji na bieżąco dokonywane są zmiany istniejących procedur i wprowadzane dodatkowe, wspomagające i umożliwiające pełną realizację programu. Mimo zmiany uwarunkowań, sopocki program rewitalizacji rozwija się i cieszy coraz większym zainteresowaniem ze strony mieszkańców. Średniorocznie Gmina Miasta Sopotu na realizację programu przeznacza ok. 1 mln zł.

7.1.2. Program dofinansowania wymiany pieców węglowych na niskoemisyjne źródła ciepła

Od roku 1997 miasto Sopot wdraża program likwidacji niskiej emisji poprzez refundację części kosztów osobom fizycznym na przebudowę systemów grzewczych w lokalach mieszkalnych lub domach mieszkalnych wykorzystujących paliwo stałe na proekologiczne. Jako ogrzewanie proekologiczne traktuje się ogrzewanie gazowe, elektryczne, podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz odnawialne źródła energii z wyłączeniem kominków opalanych drewnem.

Szacuje się, że na terenie miasta jest jeszcze około 350 lokali mieszkalnych posiadających indywidualne ogrzewanie piecowe, w którym spalany jest węgiel lub koks. Przewiduje się kontynuację tego programu w kolejnych latach.

7.1.3. Program dofinansowania instalacji OZE oraz podłączeń do msc

W maju 2011 roku Rada Miasta Sopotu podjęła uchwałę nr VIII/53/2011 w sprawie: zasad i trybu udzielania dotacji celowej ze środków budżetu miasta pochodzących z wpływów z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska i administracyjnych kar pieniężnych za przekroczenia lub naruszenia wymogów korzystania ze środowiska. Wśród zadań przewidzianych dla uzyskania dofinansowania wskazano również instalację kolektorów słonecznych i innych urządzeń wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych. Na podstawie tej uchwały od 2011 roku do grudnia 2014 Gmina Miasta Sopotu udzieliła dofinansowania 14 podmiotom, które zainstalowały w sumie 60 kolektorów słonecznych oraz 2 podmiotom, które zainstalowały pompy ciepła typu powietrze-woda. Przewiduje się kontynuację tego programu w kolejnych latach.

7.2. Środki zewnętrzne

W zakresie korzystania ze środków zewnętrznych na dofinansowanie przedsięwzięć mających na celu poprawę efektywności energetycznej w tym zmianę lub modernizację źródła ciepła, rolą Gminy Miasta Sopotu działającej poprzez Urząd Miasta Sopotu będzie szeroka akcja informacyjna, zachęcająca do skorzystania z istniejących źródeł dofinansowania wspomnianych przedsięwzięć. Ponadto pracownicy urzędu posiadający wiedzę merytoryczną w zakresie przygotowywania wniosków o dofinansowanie będą służyli mieszkańcom pomocą w ich opracowaniu. Ponadto w przypadku, gdzie będzie to wymagane Gmina Miasta Sopotu będzie brała na siebie rolę koordynatora dla danego projektu.

7.2.1. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku działa na podstawie ustawy Prawo ochrony środowiska.

Priorytetowe działania z zakresu ochrony środowiska definiuje „Strategia Działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 r.”. Strategia ta precyzuje kierunki, zakres, formy i skalę pomocy finansowej, wpisane w strategię rozwoju i potrzeby regionu, jak również określa kierunki i szanse na przejęcie nowych obowiązków w tym zakresie.

Strategia działania WFOŚiGW w Gdańsku ma na celu zdefiniowanie najważniejszych celów i zadań stojących przed Funduszem w najbliższych latach. Najważniejszym zadaniem Strategii jest określenie priorytetów oraz ogólnych ram dla finansowego wsparcia przedsięwzięć umożliwiających zrównoważony rozwój regionu

W zakresie ochrony powietrza Fundusz będzie wspierał w szczególności następujące działania w ramach **Priorytetu II – ochrona atmosfery i ochrona przed hałasem**:

- i. ograniczenie niskiej emisji na terenie województwa ze szczególnym uwzględnieniem obszarów objętych programami ochrony powietrza,
- ii. kompleksowa modernizacja źródeł i systemów zaopatrzenia w ciepło w miastach,
- iii. wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym promowanie energetyki rozproszonej, jako najbardziej skutecznego sposobu dostarczania energii do odbiorców końcowych,
- iv. wdrażanie technologii mających na celu zwiększenie oszczędności i efektywności energetycznej,

- v. wdrażanie „czystych technologii” w przemyśle i gospodarce komunalnej województwa, w szczególności wykorzystujące odnawialne lub alternatywne źródła energii oraz prowadzące do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych.

W ramach przyjętych priorytetów WFOŚ, nie tylko jednostkom samorządu terytorialnego ale również osobom fizycznym, wspólnotom mieszkaniowym oraz spółdzielniom mieszkaniowym na zadania związane z ochroną powietrza i poprawę efektywności energetycznej udziela dofinansowania w szczególności w postaci preferencyjnych pożyczek.

Co roku WFOŚ ogłasza cykliczne konkursy mające na celu ograniczenie emisji CO₂ oraz poprawę efektywności energetycznej. Wśród tych konkursów są:

- i. TermoPomorze – konkurs skierowany do JST, na zadania dotyczące kompleksowej termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej. Dofinansowanie łączone w postaci dotacji i pożyczki, do wysokości 80% kosztów kwalifikowanych w tym dotacja 30% udzielonego dofinansowania.
- ii. Oszczędne oświetlenie Pomorza – konkurs skierowany do JST, ich jednostek budżetowych, innych podmiotów ze 100% udziałem JST oraz do uczelni. Do konkursu mogą być zgłaszane zadania dotyczące kompleksowej modernizacji/budowy/rozbudowy ciągów komunikacyjnych przy zastosowaniu technologii LED. Dofinansowanie łączone w postaci dotacji i pożyczki, do wysokości 80% kosztów kwalifikowanych w tym dotacja 30% udzielonego dofinansowania lecz nie więcej niż 100 tys. zł.
- iii. Czyste powietrze Pomorza – konkurs adresowany do JST, a także podmiotów realizujących zadania w zakresie gospodarki komunalnej dotyczące zaopatrzenia w energię ciepłą. Do konkursu mogą zostać zgłoszone zadania dotyczące modernizacji źródeł energii cieplnej, dalej zwanych źródłami, poprzez:
 - a. likwidację kotłów opalanych węglem lub koksem, polegającej na zastąpieniu ich: kotłami opalnymi gazem lub olejem opalowym, źródłami ciepła wykorzystującymi odnawialne źródła energii (pompy ciepła, kolektory słoneczne, kotły opalane biomasą), lub podłączeniem do sieci ciepłowniczej (węzeł i przyłącze)
 - b. ograniczenie zużycia opału w kotłach zasilanych węglem lub koksem poprzez instalację kolektorów słonecznych lub pompy ciepła na potrzeby wytwarzania c.w.u.

Zadania mogą dotyczyć źródeł ciepła zasilających budynki:

- a) jednorodzinne, stanowiące własność osób fizycznych, gdzie docelowa moc źródeł po modernizacji wyniesie do 30 kW,
 - b) wielorodzinne, w których funkcjonują wspólnoty mieszkaniowe,
 - c) wielorodzinne, stanowiące własność JST.
- iv. Słoneczne Pomorze - konkurs adresowany jest do JST, ich jednostek budżetowych, innych podmiotów ze 100% udziałem jednostek samorządu terytorialnego oraz uczelni publicznych. Do konkursu mogą zostać zgłoszone zadania polegające na zakupie i montażu kolektorów słonecznych, paneli fotowoltaicznych, autonomicznych punktów świetlnych wraz z oprzyrządowaniem na obiektach lub terenach stanowiących własność wnioskodawcy. Dofinansowanie łączone w postaci dotacji i pożyczki, do wysokości 80% kosztów kwalifikowanych w tym dotacja 50% udzielonego dofinansowania lecz nie więcej niż 400 tys. zł.

Warto w tym miejscu również zauważyć, że Bank Ochrony Środowiska S.A. uruchomił sześć linii kredytowych z dopłatami do oprocentowania kredytów z WFOŚiGW w Gdańsku, w ramach których osoby fizyczne, w tym prowadzące działalność gospodarczą, spółdzielnie i wspólnoty

mieszkańcowie oraz osoby prawne mogą ubiegać się o kredyt preferencyjny na realizację m.in. następujących przedsięwzięć:

- i. inwestycje z zakresu odnawialnych źródeł energii (do 300 tys. zł),
- ii. inwestycje z zakresu modernizacji i budowy systemów grzewczych o mocy do 50 kW oraz przyłączenie do sieci miejskiej (węzły, przyłącza) (do 100 tys. zł),
- iii. zadanie dotyczące kompleksowej termomodernizacji obiektów budowlanych, dla których wykonany został audyt energetyczny (do 100 tys. zł dla osób prywatnych, do 300 tys. dla spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych).

W roku 2013-2014 warunki kredytowania przedstawiają się następująco:

- i. okres kredytowania preferencyjnego do 6 lat,
- ii. oprocentowanie zmienne: WIBOR 3M pomniejszony o 0,2 pp., lecz nie mniej niż 2% w skali roku,
- iii. prowizja: 1,5% kwoty kredytu.

7.2.2. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚ), wspólnie z wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska i gospodarki wodnej, jako niezależne podmioty, stanowią system finansowania ochrony środowiska w Polsce. System funduszy ekologicznych, działający w oparciu o „*Wspólną Strategię działania Narodowego Funduszu i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku*”. Celem generalnym przyjętej Strategii jest: poprawa stanu środowiska i zrównoważone gospodarowanie jego zasobami przez stabilne, skuteczne i efektywne wspieranie przedsięwzięć i inicjatyw służących środowisku.

Cel generalny będzie realizowany w ramach czterech priorytetów:

- i. ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi,
- ii. racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi,
- iii. ochrona atmosfery,
- iv. ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów.
- v.

Podstawą do przyjmowania i rozpatrywania wniosków o dofinansowanie w Narodowym Funduszu są programy priorytetowe, które określają zasady udzielania wsparcia oraz kryteria wyboru przedsięwzięć. W większości programów obowiązuje konkursowa formuła oceny złożonych projektów.

Programy przydatne dla realizacji celów zawartych w niniejszym opracowaniu lokalizowane są w obszarze ochrony klimatu i atmosfery a finansowane są głównie ze środków krajowych. Można wśród nich wymienić:

- i. poprawę jakości powietrza,
- ii. poprawę efektywności energetycznej,
- iii. wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii,
- iv. system zielonych inwestycji (GIS – *Green Investment Scheme*) będący pochodną mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji. Krajowy system zielonych inwestycji jest związany ze „*znakowaniem środków finansowych pozyskanych ze zbycia nadwyżki jednostek emisji w celu zagwarantowania przeznaczenia ich na realizację ściśle określonych celów związanych z ochroną środowiska w państwie zbywcy jednostek*”. Krajowym systemem zielonych inwestycji zarządza Krajowy operator. Wykonywanie zadań Krajowego operatora powierzono właśnie NFOŚiGW. Nadzór nad wykonywaniem zadań przez Krajowego operatora sprawuje minister właściwy do spraw środowiska. Lista obejmuje programy unijne realizowane

przez NFOŚiGW oraz programy finansowane ze środków krajowych. Z punktu widzenia działań niniejszego dokumentu istotne znaczenie mają następujące Programy Priorytetowe:

- a. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej (ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii). Nabór wniosków w trybie konkursowym. Alokacja środków do 2016 roku. Dofinansowanie w formie dotacji i/lub pożyczki.
- b. Energooszczędne oświetlenie publiczne – SOWA. Celem programu jest wspieranie realizacji przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną systemów oświetlenia ulicznego. Alokacja środków do 2014 roku, możliwa kontynuacja programu. Dofinansowanie w formie dotacji (do 45% kosztów kwalifikowanych) i/lub pożyczki (do 55% kosztów kwalifikowanych).
- c. Niskoemisyjny transport miejski – GAZELA. Celem programu jest ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia energii i paliw w transporcie miejskim. Alokacja środków do 2014 roku, możliwa kontynuacja programu. Dofinansowanie w formie dotacji (100% kosztów kwalifikowanych dla inwestycji nie mniejszych niż 8 mln złotych).

Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii – **program pn. KAWKA** Cel programu ma być osiągnięty poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, w szczególności pyłów PM_{2,5} i PM₁₀ oraz emisji CO₂. Program ma być wdrażany w latach 2013-2018, a alokacja środków ma nastąpić w latach 2013-2015. Dofinansowaniem mogą być objęte następujące działania:

- i. przedsięwzięcia mające na celu ograniczanie niskiej emisji związane z podnoszeniem efektywności energetycznej oraz wykorzystaniem układów wysokosprawnej kogeneracji i odnawialnych źródeł energii, w szczególności:
 - a. likwidacja lokalnych źródeł ciepła tj.: indywidualnych kotłowni lub palenisk węglowych, kotłowni zasilających kilka budynków oraz kotłowni osiedlowych i podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej lub ich zastąpienie przez źródło o wyższej niż dotychczas sprawności wytwarzania ciepła spełniające wymagania emisyjne określone przez właściwy organ. W przypadku likwidacji palenisk indywidualnych zakres przedsięwzięcia może m.in. obejmować wykonanie wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u. lub instalacji gazowej,
 - b. rozbudowa sieci ciepłowniczej w celu podłączenia istniejących obiektów (ogrzewanych ze źródeł lokalnych przy wykorzystaniu paliwa stałego) do centralnego źródła ciepła wraz z podłączeniem obiektu do sieci,
 - c. zastosowanie kolektorów słonecznych celem obniżenia emisji w lokalnym źródle ciepła opalanym paliwem stałym,
 - d. termomodernizacja budynków wielorodzinnych zgodnie z zakresem wynikającym z wykonanego audytu energetycznego, wyłącznie jako element towarzyszący przebudowie lub likwidacji lokalnego źródła ciepła opalanego paliwem stałym.
- ii. zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł komunikacji miejskiej poprzez:
 - a. wdrażanie systemów zarządzania ruchem w miastach,
 - b. budowa stacji zasilania w CNG lub energię elektryczną miejskich środków transportu zbiorowego,
 - c. wdrożenie innych przedsięwzięć ograniczających poziom substancji w powietrzu powodowanych przez komunikację w centrach miast (z wyłączeniem wymiany

- taboru lub silników, przebudowy lub budowy nowych tras komunikacyjnych dla ruchu samochodowego i szynowego).
- iii. kampanie edukacyjne (dotyczy beneficjentów) pokazujące korzyści zdrowotne i społeczne z eliminacji niskiej emisji, oraz/lub informujące o horyzoncie czasowym wprowadzenia ograniczeń stosowania paliw stałych lub innych działań systemowych gwarantujących utrzymanie poziomu stężeń zanieczyszczeń po wykonaniu działań naprawczych;
 - iv. utworzenie baz danych (dotyczy jednostek samorządu terytorialnego lub instytucji przez nie wskazanych) pozwalających na inwentaryzację źródeł emisji.

Beneficjentami programu KAWKA mogą być podmioty wskazane w programie ochrony powietrza, które planują realizację albo realizują przedsięwzięcia mogące być przedmiotem dofinansowania przez WFOŚiGW ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW, z uwzględnieniem warunków programu. Beneficjentami programu mogą być JST, wspólnoty mieszkaniowe i spółdzielnie mieszkaniowe.

Program PROSUMENT - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii” 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. **Finansowane będą instalacje do produkcji energii elektrycznej lub ciepła i energii elektrycznej wykorzystujące:**

- i. źródła ciepła opalane biomasą, pompy ciepła oraz kolektory słoneczne o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
- ii. systemy fotowoltaiczne, małe elektrownie wiatrowe, oraz układy mikrokogeneracyjne (w tym mikrobiogazownie) o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kW_e dla potrzeb budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych, w tym dla wymiany istniejących instalacji na bardziej efektywne i przyjazne środowisku.

Beneficjentami programu będą osoby fizyczne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe oraz jednostki samorządu terytorialnego i ich związki.

Budżet programu wynosi 600 mln zł na lata 2014-2020 z możliwością zawierania umów kredytu do 2018r. Podstawowe zasady udzielania dofinansowania:

- i. pożyczka/kredyt preferencyjny wraz z dotacją łącznie do 100% kosztów kwalifikowanych instalacji,
- ii. dotacja w wysokości 20% lub 40% dofinansowania (15% lub 30% po 2015 r.),
- iii. maksymalna wysokość kosztów kwalifikowanych 100 tys. zł - 450 tys. zł, w zależności od rodzaju beneficjenta i przedsięwzięcia,
- iv. określony maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany dla każdego rodzaju instalacji,
- v. oprocentowanie pożyczki/kredytu: 1%,
- vi. maksymalny okres finansowania pożyczką/kredytem: 15 lat.

Program będzie wdrażany na trzy sposoby:

- i. dla jednostek samorządu terytorialnego (jst) i ich związków
 - a. pożyczki wraz z dotacjami dla jst,
 - b. wybór osób fizycznych, wspólnot mieszkaniowych lub spółdzielni mieszkaniowych (dysponujących lub zarządzających budynkami wskazanymi do zainstalowania małych lub mikroinstalacji OZE) należy do jst,
 - c. nabór wniosków od jst w trybie ciągłym, prowadzony przez NFOŚiGW,
 - d. kwota pożyczki wraz z dotacją \geq 1000 tys. zł.
- ii. za pośrednictwem banków

- a. środki udostępnione bankom, z przeznaczeniem na udzielanie kredytów bankowych łącznie z dotacjami,
 - b. nabór wniosków od osób fizycznych, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, w trybie ciągłym, prowadzony przez banki.
- iii. za pośrednictwem WFOŚiGW
- a. środki udostępnione WFOŚiGW z przeznaczeniem na udzielenie pożyczek łącznie z dotacjami,
 - b. nabór wniosków od osób fizycznych, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, w trybie ciągłym, prowadzony przez wojewódzkie fundusze, które podpiszą umowy z NFOŚiGW.

7.2.3. Fundusz remontów i termomodernizacji Banku Gospodarki Krajowej

Podstawowym celem **Funduszu Termomodernizacji i Remontów** jest pomoc finansowa dla Inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne z udziałem kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Pomoc ta zwana „premią termomodernizacyjną”, stanowi źródło spłaty części zaciągniętego kredytu na realizację przedsięwzięcia lub remontu. Z premii mogą korzystać wszyscy Inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- i. zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- ii. zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- iii. zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,
- iv. całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK. Od dnia 19 marca 2009 r. wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 20% wykorzystanego kredytu, nie więcej jednak niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

7.2.4. JESSICA – wsparcie na rzecz trwałych inwestycji na obszarach miejskich

JESSICA (ang. Joint European Support for Sustainable Investment In City Areas - wspólne europejskie wsparcie na rzecz trwałych inwestycji na obszarach miejskich) - jest inicjatywą Komisji Europejskiej i Europejskiego Banku Inwestycyjnego. Inicjatywa ta umożliwia państwom członkowskim finansowanie trwałych inwestycji na obszarach miejskich. Finansowanie inwestycji

odbywa się w formie instrumentów zwrotnych (np. pożyczek), dzięki czemu raz zainwestowane środki finansowe mogą być wielokrotnie wykorzystane.

Na terenie województwa pomorskiego wdrażaniem JESSICI zajmuje się Agencja Rozwoju Pomorza S.A. Agencja Rozwoju Pomorza jest partnerem **Banku Gospodarstwa Krajowego** (BGK) pełniącego rolę Funduszu Rozwoju Obszarów Miejskich (FROM) w ramach inicjatywy JESSICA w miastach na prawach powiatu w woj. pomorskim. Jako FROM oferuje inwestorom realizującym projekty miejskie na terenie Gdańska, Sopotu, Gdyni oraz Słupska preferencyjne wsparcie finansowe. Zgodnie z obecnym stanem prawnym wdrażanie inicjatywy JESSICA obejmowało okres 2007- 2013. Przewiduje się, że w kolejnym okresie programowania 2014-2020 model finansowania określony dla tej inicjatywy zostanie utrzymany, zmianie może ulec sama nazwa programu.

Działania możliwe do realizacji z wykorzystaniem środków finansowych w ramach JESSICA to między innymi:

- kompleksowa termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej i wielorodzinnych budynków mieszkalnych, połączona również z przekształceniem istniejących systemów ogrzewania, w tym przebudowa źródeł ciepła na wykorzystujące odnawialne źródła energii;
- likwidacja istniejących systemów ogrzewania węglem i podłączenie odbiorców do miejskiego systemu ciepłowniczego oraz lokalnych systemów ciepłowniczych;
- rozbudowa lub przebudowa scentralizowanych systemów zaopatrzenia w ciepło, obejmująca źródła, sieci i węzły ciepłne (w tym wyposażenie ich w instalacje ograniczające emisje zanieczyszczeń pyłowych i gazowych);
- rozbudowa lub przebudowa infrastruktury oraz zakup urządzeń służących do produkcji energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych, w tym m.in.: budowa źródeł ciepła opalanych biomasą, biogazem lub biopaliwami, budowa instalacji solarnych

Grupy docelowe mogące ubiegać się o pomoc w ramach JESSICA to:

- Jst, ich związki i stowarzyszenia;
- Szkoły wyższe;
- Jednostki naukowe;
- Instytucje kultury;
- Kościoły i związki wyznaniowe;
- Administracja rządowa;
- Instytucje otoczenia biznesu;
- Partnerzy społeczni i gospodarczy;
- Organizacje pozarządowe;
- Spółki prawa handlowego;
- Podmioty działające w oparciu o umowę o partnerstwie publiczno-prywatnym;
- Jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną (nie wymienione powyżej);
- Partnerstwa w/w podmiotów;
- Spółdzielnie mieszkaniowe;
- Wspólnoty mieszkaniowe;

7.2.5. Środki unijne z nowego okresu programowania na lata 2014-2020

Znany jest już wstępny podział funduszy unijnych na najbliższe siedem lat. Z budżetu 2014-2020 na realizację polityki spójności w Polsce ma trafić 72,9 mld euro. Zostaną one podzielone pomiędzy 6 krajowych programów operacyjnych i 16 regionalnych. W większości będą to kontynuacje obecnie trwających działań. W sumie na program "Infrastruktura i środowisko" ma

trafić 24,2 mld euro, na "Inteligentny rozwój" (następca obecnie realizowanej "Innowacyjnej gospodarki") ok. 7,6 mld euro, na program Województwo pomorskie dostanie ok. 1,753 mln euro.

Jeśli chodzi o branżowy podział funduszy, to najwięcej, bo 21 mld euro, trafi na zrównoważony transport. Na drugim miejscu pod względem wysokości wsparcia są innowacje, na które Ministerstwo Rozwoju Regionalnego zamierza przeznaczyć 9,7 mld euro, **oraz gospodarka niskoemisyjna - 6,8 mld euro** i ochrona środowiska naturalnego - 5,5 mld euro.

Celem Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 będzie wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej. Obszary planowane do wsparcia w tym Programie to przede wszystkim:

- i. gospodarka niskoemisyjna,
- ii. przystosowanie do zmian klimatu,
- iii. zapobieganie ryzyku i zarządzanie ryzykiem,
- iv. ochrona środowiska naturalnego,
- v. efektywność wykorzystania zasobów w sektorze środowiska,
- vi. dziedzictwo kulturowe,
- vii. zrównoważony transport,
- viii. bezpieczeństwo energetyczne,
- ix. sektor zdrowia.

7.2.6. Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska (RPS EiŚ)

Regionalny program strategiczny jest dokumentem, który pozwoli na efektywne zarządzanie polityką regionu w zakresie energetyki i środowiska do roku 2020. Zapisy RPS stanowią podstawę przy formułowaniu treści Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2014 – 2020.

Zarząd Województwa Pomorskiego uchwałą nr 311/339/2014 z dnia 27 marca 2014 przyjął projekt Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020 (RPO). W RPO przyjęto 11 osi priorytetowych innych niż pomoc techniczna. Dla potrzeb niniejszego opracowania istotne są zapisy zawarte **w osi priorytetowej 10 – Energia**.

W osi tej wskazano 3 priorytety inwestycyjne.

1. PRIORYTET INWESTYCYJNY 4.3

Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym.

Wspierane będą inwestycje podnoszące efektywność energetyczną budynków użyteczności publicznej, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne. Możliwa będzie także poprawa efektywności energetycznej budynków mieszkalnych. W ramach kompleksowych projektów przewiduje się modernizację energetyczną budynku wraz z wykorzystaniem instalacji OZE i wymianą źródła ciepła. Wsparcie dla działań realizowanych w zabudowie mieszkaniowej przewiduje się wyłącznie w formie ukierunkowanych terytorialnie pakietów przedsięwzięć. Przewiduje się także realizację przedsięwzięć uzgodnionych w ramach ZIT.

Preferowane będą przedsięwzięcia:

- i. kompleksowe (pod względem zakresu planowanych prac inwestycyjnych),
- ii. wpisujące się w projekty założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz lokalne strategie/plany gospodarki niskoemisyjnej,
- iii. zapewniające największy efekt ekologiczny (m.in. redukcję emisji gazów cieplarnianych) w stosunku do nakładów finansowych,

- iv. zgodne z zasadami zagospodarowania przestrzennego określonymi w Planie zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego,
- v. uzgodnione w ramach ZPT.

Wsparcie będą mogły uzyskać również projekty obejmujące modernizację oświetlenia zewnętrznego na energooszczędne i zastosowanie systemów zarządzania energią. Wsparcie przewiduje się wyłącznie w formie ukierunkowanych terytorialnie pakietów przedsięwzięć. Przewiduje się także realizację przedsięwzięć uzgodnionych w ramach ZIT. Preferowane będą przedsięwzięcia:

- i. realizowane przez jednostki samorządu terytorialnego,
- ii. obejmujące co najmniej 25% wszystkich punktów świetlnych w danym systemie,
- iii. wpisujące się w projekty założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz lokalne strategie/plany gospodarki niskoemisyjnej,
- iv. zapewniające największy efekt ekologiczny (m.in. redukcję emisji gazów cieplarnianych) w stosunku do nakładów finansowych,
- v. wykorzystujące innowacyjne rozwiązania technologiczne,
- vi. realizowane z udziałem kapitału prywatnego,
- vii. uzgodnione w ramach ZPT.

2. PRIORYTET INWESTYCYJNY 4.1

Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Wspierane będą przedsięwzięcia polegające na wykorzystaniu źródeł energii odnawialnej (wiatru, słońca, wody, biomasy, biogazu, ziemi) w celu produkcji energii elektrycznej i/lub ciepłej, przy czym interwencja w zakresie energetyki wodnej dotyczyć będzie wyłącznie modernizacji istniejących obiektów. Wsparciem objęta będzie budowa lub modernizacja źródeł produkujących energię z OZE, w tym zakup niezbędnych urządzeń, jak również budowa infrastruktury służącej przyłączeniu źródła do sieci.

W zakresie wykorzystania energii słońca wspierane będą przede wszystkim systemy fotowoltaiczne. W zakresie systemów ogrzewania opartych na pompach ciepła wspierane będą przede wszystkim systemy niewykorzystujące dodatkowych instalacji kolektorów słonecznych. Wyklucza się wsparcie systemów i instalacji zasilających niskotemperaturowe wewnętrzne instalacje grzewcze, zlokalizowanych w obiektach przyłączonych do lokalnej sieci ciepłowniczej.

W zakresie produkcji i wykorzystania biogazu oraz jego dystrybucji wspierane będą przede wszystkim instalacje, w których poddaje się odzyskowi odpady organiczne (szczególnie z produkcji rolno-spożywczej), wykorzystuje nadwyżki surowców organicznych oraz takie, w których następuje zagospodarowanie pofermentu, w tym do produkcji nawozów. Preferowane będą przedsięwzięcia:

- i. wpisujące się w projekty założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz w lokalne strategie/plany gospodarki niskoemisyjnej,
- ii. realizowane w formie terytorialnie ukierunkowanych pakietów przedsięwzięć,
- iii. wykorzystujące innowacyjne rozwiązania w zakresie zastosowanych urządzeń i systemów, np. projekty stanowiące element „wyspy energetycznej” bądź wykorzystujące wysokosprawną kogenerację (w tym mikrokogenerację),
- iv. zapewniające największy efekt ekologiczny (m.in. redukcję emisji gazów cieplarnianych) w stosunku do nakładów finansowych,
- v. realizowane z udziałem kapitału prywatnego,
- vi. zgodne z zasadami zagospodarowania przestrzennego określonymi w Planie zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego,

- vii. będące efektem trwałej współpracy oraz podnoszące świadomość mieszkańców w zakresie odnawialnych źródeł energii i energetyki prosumenckiej.

Ponadto przewiduje się wsparcie przebudowy lub rozbudowy dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej, wyłącznie w celu umożliwienia przyłączenia do niej nowych źródeł produkujących energię z OZE. Głównym trybem wyboru projektów będzie tryb konkurencyjny (przedsięwzięcia wyłonione w konkursie). Przewiduje się dotacje oraz instrumenty finansowe.

3. PRIORYTET INWESTYCYJNY 4.5

Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu. Wspierane będą przedsięwzięcia prowadzące do obniżenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, pochodzącej z produkcji energii oraz do ograniczenia tzw. niskiej emisji, szczególnie w gminach, w których stwierdzono przekroczenia standardów jakości powietrza.

Wsparciem objęta będzie budowa nowych niskoemisyjnych bądź modernizacja istniejących niskosprawnych źródeł ciepła, a także modernizacja bądź zwiększanie zasięgu scentralizowanych systemów zaopatrzenia w ciepło. W tym zakresie wspierane będą przede wszystkim inwestycje wykorzystujące gaz ziemny, biogaz i biomasę. Przewiduje się również wsparcie dla działań służących wymianie indywidualnych źródeł ciepła z zastosowaniem technologii niskoemisyjnych, realizowanych w formie ukierunkowanych terytorialnie pakietów przedsięwzięć.

Przewiduje się także realizację przedsięwzięć uzgodnionych w ramach ZIT. Preferowane będą przedsięwzięcia:

- i. wpisujące się w projekty założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz lokalne strategie/plany gospodarki niskoemisyjnej,
- ii. zapewniające największy efekt ekologiczny (m.in. redukcję emisji gazów cieplarnianych) w stosunku do nakładów finansowych,
- iii. wykorzystujące innowacyjne rozwiązania w zakresie zastosowanych urządzeń i systemów, np. projekty stanowiące element „wyspy energetycznej” bądź wykorzystujące wysokosprawną kogenerację (w tym mikrokogenerację),
- iv. realizowane z udziałem kapitału prywatnego,
- v. o możliwie jak największym zasięgu oddziaływania,
- vi. będące efektem trwałej współpracy oraz akceptacji społecznej,
- vii. uzgodnione w ramach ZPT.

Możliwa będzie również rozbudowa systemu monitoringu powietrza. Głównym trybem wyboru projektów będzie tryb konkurencyjny (przedsięwzięcia wyłonione w konkursie). Główną formą wsparcia będą dotacje. Rozważane jest także wykorzystanie instrumentów finansowych.

8. Analiza ryzyka

Analizę ryzyka przedstawiono zgodnie z metodyką przedstawioną w „Wytocznych do przygotowania inwestycji w zakresie środowiska współfinansowanych przez Fundusz Spójności Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w latach 2007÷2013”. Zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w tym dokumencie, analizę ryzyka można ograniczyć do analizy jakościowej pomijając analizę ilościową. W przeprowadzonych analizach ryzyka uwzględniono następujące czynniki decydujące o wyniku:

- i. czynniki niezależne od działań jednostek samorządu terytorialnego – są to czynniki podstawowe, determinujące rozwój gospodarki na poziomie krajowym i UE,
- ii. czynniki lokalne – są to czynniki, od których w sposób pośredni lub bezpośredni zależy działanie jednostek samorządu terytorialnego.

Wyniki analizy jakościowej ryzyka, uwzględniającej czynniki niezależne i zależne od jednostek samorządu terytorialnego zaprezentowano odpowiednio w Tab. 36 i Tab. 37.

Tab. 36 Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki niezależne

Rodzaj ryzyka	Prawdopodobieństwo wystąpienia (niskie/średnie/wysokie)	Uwagi
15-20% wzrost cen paliw i nośników energii powyżej wartości wynikającej z przewidywanej inflacji w okresie 3 lat	wysokie	W okresie najbliższych trzech lat ceny energii w Polsce mogą wzrosnąć ponad planowane wartości wynikające z inflacji. Szczególnie dotyczy to energii elektrycznej (duże nakłady inwestycyjne w sektorze elektroenergetycznym, które mogą być kompensowane wzrostem cen). Wysokie ceny paliw gazowych (import) oraz niepewna sytuacja związana z wydobyciem gazu łupkowego
15-20% wzrost cen nowoczesnych materiałów budowlanych i usług w budownictwie energooszczędnym i pasywnym powyżej wartości wynikającej z przewidywanej inflacji w okresie 3 lat	wysokie	Wzrost cen w sektorach budownictwa i energetyki jest uzależniony od stanu gospodarki w krajach wiodących UE (głównie Niemiec) – zależność kursu walut EUR/PLN
Brak wsparcia legislacyjnego na poziomie krajowym dla rozwiązań modernizacyjnych w sektorach energetycznych, brak wsparcia dla działań poprawiających efektywność energetyczną, brak wsparcia dla sektora OZE	wysokie	Prowadzone są prace legislacyjne dotyczące nowego Prawa energetycznego, sektora OZE i paliw gazowych, ale brak jest jednoznacznych propozycji zapisów gwarantujących rozwój tych sektorów. Ciągłe opóźnienia odnośnie odpowiednich rozporządzeń do Ustawy o efektywności energetycznej. Brak jednoznacznie sprecyzowanych zapisów legislacyjnych wstrzymuje inwestycje w nowoczesne technologie energetyczne
Spadek popytu na usługi w sektorach energetycznych	niskie	Brak ryzyka – stały systematyczny wzrost zapotrzebowania na usługi w tym sektorze, ze względu na wysokie ceny energii oraz planowane niezbędne inwestycje (w zakresie produkcji i przesyłu energii elektrycznej)
20% wzrost kosztów eksploatacyjnych w lokalnych i indywidualnych źródłach energii	średnie	Najistotniejszym czynnikiem wpływającym na koszty eksploatacyjne jest koszt zakupu paliwa. Wysokie ryzyko wzrostu tych kosztów jest kompensowane przez możliwość spadku cen paliw w przypadku wydobycia gazu łupkowego

Tab. 37 Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki lokalne

Rodzaj ryzyka	Prawdopodobieństwo wystąpienia (niskie/średnie/wysokie)	Uwagi
Zmiana Regionalnej Strategii Energetyki poprzez odejście od polityki poprawy efektywności energetycznej działań modernizacyjnych, oszczędnościowych i proekologicznych w sektorach energetycznych – ograniczenie środków finansowych funduszy do dyspozycji Urzędu Miasta	niskie	Na poziomie województwa brak takiego zagrożenia. W programach RPO na lata 2014-2020 zakłada się znaczące wsparcie dla rozwoju energetyki – w tym rozwój nowych technologii, rozwój OZE, wsparcie dla termomodernizacji, budowy lokalnych źródeł energii.
W okresie najbliższych 3 lat znaczące ograniczenie w budżecie miasta środków finansowych na zaplanowane programy redukujące emisję i ograniczające zużycie energii	niskie	Urząd Miasta Sopotu jest zdecydowany działać zgodnie z przyjętymi założeniami programowymi – wysoka świadomość urzędników i radnych. Świadomość konieczności podtrzymania statusu uzdrowiska. Dodatkowym wsparciem dla UM mogą być: dostępność środków z RPO na lata 2014-2020, możliwość pozyskiwania środków pomocowych z NFOŚ i WFOŚ, zgodność zaplanowanych działań z obowiązującą Ustawą o efektywności energetycznej.
Zmniejszenie środków pomocowych z funduszy krajowych na programy wspierające termomodernizację, rozwój lokalnych źródeł energii, rozwój mikrokogeneracji, rozwój OZE	niskie	Przedstawione działania i programy są zgodne z dyrektywami UE, z założeniami „Polityki energetycznej Polski do roku 2030”, z Regionalnymi programami rozwoju sektorów energetycznych. Sprzyjają one rozwojowi gospodarczemu, rozwijają technologicznie region i tworzą miejsca pracy.