



**PLAN DZIAŁAŃ  
NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGII  
DLA GDYNI  
DO ROKU 2020**

**Gdynia 2012**



# FUNDACJA POSZANOWANIA ENERGII

w Gdańsku

ul. G. Narutowicza 11/12 80-233 Gdańsk

tel. +48 58 347 20 46, tel./fax +48 58 347 12 93

e-mail: [biuro@fpegda.pl](mailto:biuro@fpegda.pl), [www.fpegda.pl](http://www.fpegda.pl)

---

Niniejsze opracowanie wykonane zostało na podstawie umowy zawartej z Biurem Planowania Przestrzennego Miasta Gdyni nr BP/9/PZP-U/4/2012 zawartej w dniu 26.01.2012 r

## **Autorzy opracowania:**

mgr inż. Grażyna Filipczuk-Szester  
dr inż. Zdzisław Kusto  
mgr inż. Jacek Lenzion  
mgr Jarosław Łosiński  
dr inż. Tomasz Minkiewicz  
dr hab. inż. Andrzej Reński  
mgr inż. Henryk Wawrzyniak  
mgr inż. Leszek Wróblewski  
dr inż. Teresa Żurek  
dr inż. Tadeusz Żurek

## **Weryfikacja merytoryczna opracowania:**

mgr inż. Łukasz Dąbrowski  
mgr inż. Anna Obruszewska

## SPIS TREŚCI

<b>WPROWADZENIE.....</b>	<b>5</b>
1.1. CEL I ZAKRES DOKUMENTU .....	5
1.2. PODSTAWY PRAWNE DOKUMENTU I MATERIAŁY WYJŚCIOWE .....	5
1.3. STRESZCZENIE OPRACOWANIA .....	7
<b>2. ZRÓWNOWAŻONA POLITYKA ENERGETYCZNA – STAN PRAWNY .....</b>	<b>8</b>
2.1. ZAŁOŻENIA ZRÓWNOWAŻONEJ POLITYKI ENERGETYCZNEJ NA POZIOMIE LOKALNYM .....	8
2.2. CELE I ZADANIA PLANU ZRÓWNOWAŻONEJ POLITYKI ENERGETYCZNEJ NA POZIOMIE LOKALNYM .....	11
2.3. OBSZAR DZIAŁANIA PLANU .....	12
<b>3. METODOLOGIA INWENTARYZACJI EMISJI.....</b>	<b>13</b>
3.1. METODOLOGIA OPRACOWANIA .....	13
3.2. WSKAŹNIKI EMISJI .....	13
3.3. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA .....	14
<b>4. BILANS ENERGETYCZNY ODBIORCÓW SEKTORÓW CIEPŁOWNICTWA, ELEKTROENERGETYCZNEGO I PALIW GAZOWYCH NA TERENIE GDYNI DLA LAT 1999 I 2011.....</b>	<b>15</b>
4.1. PRODUKCJA I DYSTRYBUCJA CIEPŁA NA TERENIE GDYNI .....	15
4.2. ZUŻYCIEM CIEPŁA PRZEZ ODBIORCÓW ZAOPATRYWANYCH Z MIEJSKIEGO SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO ORAZ ZE ŹRÓDEŁ CIEPŁA NALEŻĄCYCH DO OPERATORA SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO .....	15
4.3. ZUŻYCIEM PALIW KOPALNYCH DO PRODUKCJI CIEPŁA W LOKALNYCH ŹRÓDŁACH CIEPŁA.....	17
4.4. ZUŻYCIEM PALIW KOPALNYCH DO PRODUKCJI CIEPŁA W INDYWIDUALNYCH ŹRÓDŁACH CIEPŁA.....	18
4.5. ZAPOTRZEBOWANIE ODBIORCÓW NA CIEPŁO W ROKU 1999 .....	18
4.6. ZAPOTRZEBOWANIE ODBIORCÓW NA CIEPŁO W ROKU 2011 .....	19
4.7. PRODUKCJA CIEPŁA NA POTRZEBY CIEPŁOWNICTWA .....	20
4.8. ZUŻYCIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRZEZ WYBRANE GRUPY ODBIORCÓW W LATACH 1999 I 2011 .....	21
4.9. BILANSE ENERGETYCZNE DLA WYBRANYCH GRUP ODBIORCÓW NA TERENIE GDYNI .....	22
<b>5. BILANS ENERGETYCZNY SEKTORA TRANSPORTU NA TERENIE GDYNI DLA LAT 1999 I 2011.....</b>	<b>24</b>
5.1. ZAŁOŻENIA DO BILANSU ENERGETYCZNEGO SEKTORA TRANSPORTU .....	24
5.2. ZUŻYCIEM PALIW NAPĘDOWYCH W SEKTORZE TRANSPORTU .....	25
5.3. BILANS ENERGETYCZNY SEKTORA TRANSPORTU SPALINOWEGO.....	25
5.4. ZUŻYCIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ W SEKTORZE TRANSPORTU .....	26
<b>6. ZUŻYCIEM PALIW I NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE GDYNI .....</b>	<b>28</b>
6.1. ZUŻYCIEM PALIW I NOŚNIKÓW ENERGII NA POTRZEBY CIEPŁOWNICTWA .....	28
6.2. ZUŻYCIEM PALIW GAZOWYCH .....	28
6.3. ZUŻYCIEM I ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	29
<b>7. OCENA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH NA OBSZARZE GDYNI.....</b>	<b>32</b>
7.1. EMISJA ZWIĄZANA Z FUNKCJONOWANIEM OBIEKTÓW SAMORZĄDOWYCH .....	32
7.2. EMISJA ZWIĄZANA Z FUNKCJONOWANIEM OBIEKTÓW USŁUGOWO-UŻYTKOWYCH.....	33
7.3. EMISJA Z BUDYNKÓW MIESZKALNYCH .....	34
7.4. EMISJA ZWIĄZANA Z FUNKCJONOWANIEM PRZEMYSŁU.....	35
7.5. EMISJA ZWIĄZANA Z FUNKCJONOWANIEM OŚWIETLENIA .....	36
7.6. EMISJA POCHODZĄCA Z TRANSPORTU KOMUNALNEGO .....	37
7.7. ŁĄCZNA WARTOŚĆ EMISJI .....	38
<b>8. PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGII.....</b>	<b>42</b>
8.1. PRIORYTETOWE OBSZARY DZIAŁAŃ .....	42
8.2. MOŻLIWOŚCI OBNIŻENIA ZUŻYCIA PALIW I NOŚNIKÓW ENERGII NA TERENIE GDYNI.....	43
8.3. PROGRAMY POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W SEKTORZE BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO .....	46
8.4. PROGRAMY POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W SEKTORZE OBIEKTÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....	48

8.5. PROGRAMY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA.....	49
8.6. PROGRAMY WDRAŻAJĄCE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII .....	52
<b>9. PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ OBNIŻENIA POZIOMU EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ W SEKTORZE TRANSPORTU.....</b>	<b>57</b>
9.1. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA .....	57
9.2. PROPOZYCJA DZIAŁAŃ OBNIŻAJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ W TRANSPORCIE.....	58
<b>10. OKREŚLENIE CELU REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH DO ROKU 2020 .....</b>	<b>60</b>
<b>11. PROGRAM DZIAŁAŃ JEDNOSTEK SEKTORA PUBLICZNEGO NA RZECZ POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ I REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH .....</b>	<b>63</b>
11.1. PROGRAMY DZIAŁAŃ OBEJMUJĄCYCH REDUKCJĘ EMISJI W LATACH 2011÷2020.....	63
11.2. GRUPA DZIAŁAŃ BEZPOŚREDNIO REDUKUJĄCYCH EMISJĘ W LATACH 2011÷2020.....	63
11.3. GRUPA DZIAŁAŃ POŚREDNIO WPŁYWAJĄCYCH NA REDUKCJĘ EMISJI W LATACH 2012÷2020 .....	66
11.4. INNE DZIAŁANIA POŚREDNIO WPŁYWAJĄCE NA REDUKCJĘ EMISJI W LATACH 2012÷2020 .....	69
<b>12. SZACOWANY KOSZT REALIZACJI PROPONOWANYCH ZADAŃ NA LATA 2013÷2020 .....</b>	<b>70</b>
12.1. NAKŁADY FINANSOWE ŁĄCZNE WYNIKAJĄCE Z MOŻLIWYCH DO PRZEPROWADZENIA DZIAŁAŃ OBEJMUJĄCYCH REDUKCJĘ EMISJI W LATACH 2013÷2020.....	70
<b>13. ANALIZA RYZYKA .....</b>	<b>73</b>
13.1. ANALIZA RYZYKA UWZGLĘDNIAJĄCA CZYNNIKI NIEZALEŻNE .....	73
13.2. ANALIZA RYZYKA UWZGLĘDNIAJĄCA CZYNNIKI LOKALNE .....	75
<b>14. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA .....</b>	<b>77</b>
14.1. KREDYTY PREFERENCYJNE .....	77
14.2. KREDYTY KOMERCYJNE (ZWROTNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA) ORAZ INNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA .....	77
<b>15. ZAŁOŻENIA DO KAMPANII INFORMACYJNEJ.....</b>	<b>79</b>
15.1. CEL KAMPANII INFORMACYJNEJ.....	79
15.2. PODSTAWOWE ELEMENTY KAMPANII INFORMACYJNEJ.....	79
15.3. MONITORING PROWADZONYCH DZIAŁAŃ W RAMACH KAMPANII INFORMACYJNEJ .....	79
<b>PODSTAWOWE DEFINICJE.....</b>	<b>80</b>
<b>WYKAZ TABEL .....</b>	<b>84</b>
<b>WYKAZ RYSUNKÓW .....</b>	<b>85</b>
<b>Z A Ł Ą C Z N I K I .....</b>	<b>86</b>

## WPROWADZENIE

### 1.1. Cel i zakres dokumentu

Celem dokumentu „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla Gdyni do roku 2020”, jest realizacja programu, przyjętego przez sygnatariuszy „Porozumienie między burmistrzami”, który zakłada zmniejszenie emisji dwutlenku węgla w podlegających sygnatariuszom porozumienia jednostkach terytorialnych o co najmniej 20% w perspektywie roku 2020. Jest to cel praktycznie wykraczający poza wartości wyznaczone dla krajów członkowskich Unii Europejskiej do roku 2020 w pakiecie *Energia dla zmieniającego się świata* z dnia 9 marca 2007 r.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, każdy z uczestników „Porozumienia” powinien dążyć do ograniczenia emisji dwutlenku węgla, opracowując a następnie wdrażając „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii”. Plany te powinny obejmować m.in. inwentaryzację aktualnych źródeł emisji CO<sub>2</sub>, sposób jej ograniczenia o co najmniej 20%, edukację społeczeństwa lokalnego w zakresie poprawy efektywności energetycznej, oszczędności energii, sposobów efektywnego finansowania inwestycji, a także wdrażania nowoczesnych rozwiązań technicznych i organizacyjnych.

Opracowany dokument wprowadza zasadę zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej z uwzględnieniem zdecydowanych działań termomodernizacyjnych i prooszczędnościowych na obszarze Gdyni. Celem tych działań jest zapewnienia środków i możliwości efektywnego wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii odbiorcom, przy zachowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarczego oraz z uwzględnieniem wymagań i rozwiązań przyjętych w krajach Unii Europejskiej. Opracowanie może być wykorzystane, jako dokument wyjściowy do opracowania przez władze miasta wiążącego programu rozwoju energetyki na swoim terenie.

### 1.2. Podstawy prawne dokumentu i materiały wyjściowe

Podstawą do opracowania „Planu działań na rzecz zrównoważonej energii dla Gdyni do roku 2020” – SEAP (Sustainable Energy Action Plan) dla Gdyni jest dokument „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gdyni” oraz załącznik nr 2 „Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energie do 2030 roku” stanowiący załącznik do dokumentu „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” (Warszawa, 10 listopada 2009).

Dokumenty stanowiące podstawę opracowania oraz materiały wyjściowe:

1. Umowa nr BP/9/PZP-U/4/2012 z dnia 26.01.2012 r. zawarta pomiędzy Gminą Gdynia – Biurem Planowania Przestrzennego a Fundacją Poszanowania Energii w Gdańsku z siedzibą w Gdańsku przy ul. Narutowicza 11/12.
2. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Gdyni”; Fundacja Poszanowania Energii w Gdańsku; Gdańsk, 2000r.
3. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Gdyni na lata 2010-2030”; Fundacja Poszanowania Energii w Gdańsku; Gdańsk, 2012r. (w trakcie opracowania).
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo Energetyczne” (tekst jednolity Dz.U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późniejszymi zmianami).

5. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. z 2011 r. Nr 94, poz. 551).
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (tekst jednolity Dz.U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 z późniejszymi zmianami).
8. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2008, nr 223, poz. 1459).
9. Polityka energetyczna Polski do 2030 r. Uchwała Nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.
10. Regionalna strategia energetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim na lata 2007÷2025; Opracowanie: Fundacja Poszanowania Energii w Gdańsku na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego w Gdańsku; Gdańsk 2006r.
11. Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025; Opracowanie: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego; Dokument przyjęty Uchwałą nr 1155/350/10 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 31.08.2010; Gdańsk, 2010.
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. nr 201 z dnia 13.11.2008 r., poz. 1240); Warszawa, 2008 r.
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, oraz algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2009, nr 43, poz. 346).
14. Informacje i dane dotyczące obiektów energetycznych na terenie miasta Gdyni oraz sąsiadujących gmin a przekazane przez: Urząd Miasta Gdyni, Koncern Energetyczny „ENERGA”, przedsiębiorstwo Pomorska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., OPEC Gdynia, zakłady przemysłowe, zakłady usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej działające na terenie miasta Gdyni.
15. Informacje i dane techniczne dotyczące kotłowni przemysłowych, lokalnych i indywidualnych zlokalizowanych na terenie miasta Gdyni; 2012r.
16. Zestaw Polskich Norm - Ciepłownictwo i Ogrzewnictwo.

#### Dokumenty UE

17. Directive **2004/8/EC** of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 92/42/EEC.
18. Directive **2006/32/EC** of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC [Official Journal L 114 of 27/04/2006] – document w języku polskim: Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych; Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej; L 114/64; 27.4.2006r.

### 1.3. Streszczenie opracowania

Dokument „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla Gdyni do roku 2020”, określany dalej jako „**Plan działań**”, obejmuje ocenę bilansów energetycznych podstawowych systemów energetycznych zlokalizowanych na terenie Gdyni i sektora transportu dla roku bazowego, tj. dla roku 1999, dla stanu aktualnego opracowanego na podstawie danych z roku 2011, a także przedstawia perspektywiczny bilans energetyczny dla roku 2020. Opracowanie przedstawia ocenę zapotrzebowania odbiorów zlokalizowanych na terenie miasta Gdyni na nośniki energii i paliwa pierwotne, jak również stosunkowo obszerną 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 CO<sub>2</sub>, dla sektorów gospodarki stanowiących podstawowe źródła emisji na terenie miasta. Proponowane w „Planie działań” 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 Gdyni.

Podstawowym dokumentem źródłowym dla roku bazowego jest opracowany w roku 2000 dokument „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Gdyni”. Natomiast podstawą dla opracowania danych dla roku 2011 i dla perspektywy 2020 jest dokument „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru Gdyni na lata 2012–2030” (będący w trakcie opracowania), dane statystyczne GUS oraz dane z dokumentów Urzędu Miasta Gdyni. Ponadto, dane do inwentaryzacji przekazały również następujące podmioty:

- Biuro Planowania Przestrzennego Miasta Gdyni,
- Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Gdyni,
- Energa Operator S.A.,
- Elektrociepłownia Wybrzeże S.A.,
- Pomorska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.,
- Spółdzielnie mieszkaniowe działające na terenie Gdyni,
- Deweloperzy.

W opracowaniu wykorzystano wytyczne Porozumienia pomiędzy Burmistrzami zamieszczone w następujących dokumentach „How to develop a Sustainable Energy Action Plan” oraz instrukcję „How to fill in the Sustainable Energy Action Plan Template?”, w których zawarto podstawowe założenia do wykonania inwentaryzacji emisji w celu sporządzenia Planu działań na rzecz zrównoważonej energii.

Na podstawie wykonanej inwentaryzacji źródeł emisji oszacowano zużycie energii obejmującej energię z miejskiego systemu ciepłowniczego oraz energię zawartą w paliwach w roku 1999 na poziomie 3 453 GWh, co odpowiadało emisji ekwiwalentnej CO<sub>2</sub> w wysokości 1 374 070 Mg.

W roku 2011 zużycie energii zmniejszyło się dzięki działaniom oszczędnościowym oraz zmianach w strukturze przemysłu do poziomu 3 194 GWh, co odpowiadało emisji CO<sub>2</sub> w wysokości 1 310 178 Mg, natomiast szacowane zużycie energii z uwzględnieniem dalszego prowadzenia działań oszczędnościowych w roku 2020 będzie wynosiło 3 022 GWh, co będzie odpowiada emisji w wysokości 1 330 409 Mg.

## 2. ZRÓWNOWAŻONA POLITYKA ENERGETYCZNA – STAN PRAWNY

### 2.1. Założenia zrównoważonej polityki energetycznej na poziomie lokalnym

Polityka energetyczna samorządu lokalnego Gdyni – jak również w wielu innych dziedzinach – uwarunkowana jest kierunkami odpowiedniej polityki na poziomie kraju i Unii Europejskiej. Kraje kontynentu europejskiego jak i cała Północy uświadamiają sobie odpowiedzialność za globalny wymiar problemów świata i podejmują współpracę dla ich rozwiązania. Zatem działania władz miasta nie tylko zmierzają do poprawy sytuacji lokalnej, ale też przyczyniają się do realizacji celów polityki europejskiej, jak też - dzięki wpisaniu się w nią - korzystają z możliwości uzyskania wyższej skuteczności działań.

Podstawą polityki Unii Europejskiej w sferze zrównoważonego gospodarowania energią jest tzw. **Pakiet energetyczno-klimatyczny 3x20**, przyjęty w grudniu 2008 r. przez Komisję Europejską na podstawie celów akceptowanych przez Radę Europejską UE w marcu 2007 r. Owe cele ilościowe to: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20% w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20% całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10%.

W grudniu 2008 roku został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno-energetyczny, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji ww. celów w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych i rozwoju wykorzystania OZE.

Kluczowymi elementami pakietu są:

- 1) Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r., zmieniona dyrektywą 2009/29/WE, *ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (tzw. dyrektywa ETS)*, której celem jest doprowadzenie do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w sektorach energochłonnych objętych systemem EU ETS (tj. energetyce i większości sektorów przemysłowych) w 2020 roku o 21%, w stosunku do poziomu emisji z 2005 roku. W wyniku negocjacji założeń projektu ww. dyrektywy, Polska otrzymała możliwość zastosowania okresu przejściowego w odniesieniu do obowiązku zakupu przez instalacje energetyczne uprawnień do emisji gazów cieplarnianych, jednak w 2020 r. powinna osiągnąć pełny system aukcyjny.
- 2) decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE z dnia 23.04.2009 r. w *sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych* (tzw. decyzja non ETS), która zakłada w skali całej UE, w okresie 2005÷2020 redukcję emisji gazów cieplarnianych o 10% w sektorach nieobjętych systemem EU ETS, takich jak: transport, rolnictwo, mieszkalnictwo, instytucje, handel, usługi, odpady, emisja lotna z paliw, sektor komunalno-bytowy oraz również niektóre procesy przemysłowe i spalanie paliw. W ramach obszaru non-ETS unijny cel redukcyjny został zróżnicowany i niektóre państwa członkowskie mogą nawet zwiększyć swoją emisję w okresie 2013÷2020. Polska ma możliwość zwiększenia emisji w sektorach non-ETS o 14%;



- 3) dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. *w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE*, która zakłada zwiększenie udziału energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii w bilansie energii finalnej Unii Europejskiej do 20% w 2020 r., przy czym dla Polski udział ten ma wynosić 15%. Jednocześnie wszystkie państwa członkowskie powinny zwiększyć udział energii odnawialnej w transporcie do 10% w 2020 r.

**W odniesieniu do polityki lokalnej istotne są cele wyznaczone i zapisy realizacyjne dwóch ostatnich aktów.**

Niezwykle istotne zadania wynikają z dwóch innych dyrektyw, formalnie nie wchodzących w skład pakietu. Jest to przede wszystkim **Dyrektywa ESD 2006/32/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG. Przepisy te zostały transponowane do prawa polskiego poprzez Ustawę o efektywności energetycznej, przyjętej do realizacji w dniu 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. Nr 94, poz. 551). Ustawa ta określiła cel w zakresie oszczędności energii, z uwzględnieniem wiodącej roli sektora publicznego, ustanawiając też odpowiednie mechanizmy wspierające oraz system monitorowania i gromadzenia niezbędnych danych. Integralnym elementem ustawy o efektywności energetycznej jest system białych certyfikatów, jako mechanizm rynkowy prowadzący do uzyskania oszczędności energii w trzech obszarach tj.: zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych oraz zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego w przesyłach i dystrybucji.

Kwestia ta jest kluczowa dla polskiej gospodarki, w tym dla kosztów funkcjonowania miast, gdyż efektywność energetyczna w Polsce jest około 3 razy niższa niż w najbardziej rozwiniętych krajach europejskich i około 2 razy niższa niż średnio w całej Unii Europejskiej. Z drugiej strony zużycie energii pierwotnej, odniesione do statystycznego mieszkańca jest niemal 40 % niższe niż w krajach „starej 15”. Powyższe świadczy o ogromnym potencjale w zakresie oszczędzania energii w Polsce.

Inna bardzo ważna dyrektywa UE to Dyrektywa 2002/WE/91 o jakości energetycznej budynków, zwaną również **dyrektywą EPBD**. Wdrożono ją nowelizacją ustawy Prawo budowlane z dnia 19 września 2007 r. (Dz. U. z 2007 r. Nr. 191, poz. 1373) oraz z dnia 27 sierpnia 2009 r. (Dz.U. 161, poz. 1279). Ustawy te wprowadziły w Polsce obowiązek wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków i mieszkań. Zasady oraz szczegółowy zakres i sposób wykonania świadectwa charakterystyki energetycznej określono w Rozporządzeniu w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno - użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej z dnia 6 listopada 2008 r. (Dz. U. Nr 201, poz. 1240). W 2010 r. Parlament Europejski przyjął **Dyrektywę 2010/31/UE** z dnia 19 maja 2010 roku stanowiącą przekształcenie (recast) ww. dyrektywy EPBD. Odtąd nowe regulacje dotyczą m.in. budynków podlegających renowacji (gdzie całkowity koszt prac renowacyjnych przekraczający 25% wartości budynku lub modernizacji podlega ponad 25 %

powierzchni przegród zewnętrznych). Określono nowy cel ilościowy aby od 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowo powstające budynki były obiektami „o niemal zerowym zużyciu energii”.

W przypadku budynków instytucji publicznych ma to obowiązywać już od 31 grudnia 2018 r. Dyrektywa zakłada wprowadzenie regularnych przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji, przy czym zwraca się uwagę na wzrost zużycia energii na cele związane z chłodzeniem budynków w okresie letnim. Właściciele budynków mają otrzymać sprawozdanie z przeglądu zawierające informacje o wyniku przeprowadzonej inspekcji, oraz o opłacalnej ekonomicznie i możliwej technicznie poprawie charakterystyki energetycznej danego systemu. Najważniejsza zmiana to egzekwowanie obowiązku certyfikacji w obrocie pierwotnym i wtórnym oraz pełna informacja o sporządzonych certyfikatach i przeglądach. Polska jest zobowiązana do wdrożenia Dyrektywy do stycznia 2013 roku.

Posiadanie świadectw przez instytucje publiczne jest bardzo istotne z punktu widzenia promocji efektywności energetycznej i stanowi element kształtowania korzystnego wizerunku gminy z punktu widzenia oceny jej przyjazności dla środowiska oraz wspierania zasad zrównoważonego rozwoju na poziomie lokalnym. Certyfikacja energetyczna budynków powinna stanowić też podstawę zarządzania energią w mieście (dzięki bazie danych zawierającej stosunkowo precyzyjny opis parametrów energetycznych i technicznych certyfikowanych budynków).

W odniesieniu do zagadnień energetycznych i transportu samochodowego ramy prawne działań stworzyła Dyrektywa 2009/33/EC. Zachęca ona państwa członkowskie do wymiany wiedzy i najlepszych praktyk w zakresie zakupu czystych i energooszczędnych pojazdów. Dyrektywa ta proponuje metodę obliczeń, która określa koszty zużycia energii, emisji CO<sub>2</sub> i zanieczyszczeń w cyklu życia pojazdu.

We wrześniu 2009 r. Komisja Europejska przyjęła *Plan działania na rzecz mobilności w miastach*, który obejmuje 20 działań w ramach sześciu tzw. tematów:

- wspieranie zintegrowanej polityki,
- uwzględnienie dobra obywateli,
- bardziej ekologiczny transport miejski,
- wzmocnienie finansowania,
- dzielenie się doświadczeniem i wiedzą,
- optymalizacja mobilności w miastach.

Jak podkreśla to temat nr 1 „Zintegrowane podejście jest najlepszym sposobem zmierzenia się z problemami, takimi jak złożony charakter miejskich systemów transportu, kwestie powiązań pomiędzy miastami a otaczającymi je obszarami, wzajemna zależność różnych rodzajów transportu, ograniczenia wynikające z cech przestrzeni miejskiej...”.

Na uwagę zasługuje też temat nr 3 (*Bardziej ekologiczny transport miejski*). W ramach europejskiego planu naprawy gospodarczej Komisja Europejska uruchomiła inicjatywę samochodów ekologicznych, która służy m. in. wspieraniu tzw. „elektromobilności”, w tym rozwoju infrastruktury dla pojazdów elektrycznych na obszarach miejskich.

## 2.2. Cele i zadania planu zrównoważonej polityki energetycznej na poziomie lokalnym

W lutym 2009 r. burmistrzowie niemal 350 europejskich miast podpisali Porozumienie Burmistrzów (przewidujące opracowanie „Planów działań na rzecz zrównoważonej energii”). Po roku w inicjatywę tę zaangażowanych było już prawie 1 300 burmistrzów.

Intencją ww. Porozumienia jest wspieranie się wzajemne w przygotowaniu lokalnych strategii klimatyczno-energetycznych, co - z drugiej strony powinno umożliwić uzyskanie wkładu w osiąganie unijnych celów w zakresie redukcji emisji CO<sub>2</sub>.

Inne cele to:

- nadanie europejskiego wymiaru strategiom lokalnym,
- połączenie sił z partnerami z całej Europy, np. w celu doprowadzenia do zawarcia międzynarodowego Porozumienia klimatycznego.

Burmistrzowie zobowiązali się do przekroczenia celu energetycznego UE, jakim jest ograniczenie emisji dwutlenku węgla w dziedzinach będących w sferze kompetencji administracji lokalnej o 20% do 2020 roku.

Pierwszym krokiem powinno być opracowanie - w ciągu roku od podpisania Porozumienia - we współpracy z mieszkańcami i lokalnymi aktorami, średnioterminowego „Planu Działań” oraz przedstawienie pierwszego raportu z postępów w jego realizacji w ciągu trzech pierwszych lat.

Inicjatywę tę wspiera Komisja Europejska, która przykłada obecnie dużą wagę do planowania energetycznego, traktując je jako znaczący element swojej polityki energetycznej i ochrony klimatu. Dostrzeżono potrzebę wprowadzenia takich planów także na szczeblu lokalnym i doprowadzenie do wielopoziomowej koordynacji (multilevel governance) wysiłków podejmowanych przez władze centralne, regionalne jak i lokalne. Jednym z wyznaczników proponowanego podejścia jest zwrócenie uwagi na stronę popytową (demand side management), istniejące możliwości poprawy efektywności energetycznej oraz decentralizacja produkcji, przesyłu i dystrybucji energii, co wymaga współdziałania różnych aktorów. Niemniej „Plan działań” koncentruje uwagę na działaniach, które władze lokalne mogą przedsięwziąć w ramach procesu planowania energetycznego w danym mieście.

Do ważniejszych celów rozwoju miasta należy zaliczyć realizację zróżnicowanych potrzeb społecznych min. poprzez zapewnienie lub poprawę:

- oferty mieszkań i obiektów usług użyteczności publicznej, spełniających kryteria jakości (np. w zakresie komfortu cieplnego) i dostępności pod względem kosztów użytkowania, w tym energii,
- stanu środowiska przyrodniczego i kulturowego obecnych mieszkańców jak i następnych ich pokoleń,
- pewności zasilania w wodę, energię, usuwania nieczystości i odpadów, zwłaszcza w obszarach i obiektach kluczowych dla funkcjonowania gospodarki, bezpieczeństwa i zdrowia publicznego itp.,

a także

- realizacje określonych zadań w zakresie transportu,
- mobilności mieszkańców w zakresie realizacji potrzeb podróży do miejsc zaspakajania różnych potrzeb, w tym także zaspokajania potrzeb związanych z turystyką rowerową.

Dla polityki rozwoju zrównoważonego, tj. respektującego potrzeby następnych pokoleń, przede wszystkim przez zachowanie wartościowych zasobów środowiska, główne wyzwania stanowi właśnie poprawa bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego oraz ww. dostępności i mobilności przestrzennej (a nie jak w ujęciu klasycznym – usprawnienie sieci transportowej), która przy tym jest ekonomicznie uzasadniona z punktu widzenia budżetu publicznego i gospodarstw domowych i ma ograniczony wpływ na ekosystemy w różnych skalach ich funkcjonowania. W skali kontynentu europejskiego, a nawet światowej, ważne jest aby – nie przeceniając znaczenia tych działań - przyczynić się do łagodzenia niekorzystnych zmian klimatu i ich skutków, generowanych m. in. w procesie gospodarowania energią. Do dziedzin działalności wysoce energochłonnej i - nie tylko w tym kontekście – negatywnie oddziałujących na środowisko należy transport jako podstawowy sposób na pokonywanie odległości.

### **2.3. Obszar działania planu**

„Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla Gdyni do roku 2020” uwzględnia wszystkie obszary, w których władze lokalne odgrywają szczególną rolę, w tym:

- planowanie przestrzenne i strategiczne, planowanie transportu,
- zamówienia publiczne na produkty i usługi z uwzględnieniem tzw. „zielonych zamówień”
- współpraca z mieszkańcami i zainteresowanymi stronami (usługi doradcze, wsparcie finansowe i dotacje, podnoszenie świadomości i tworzenie lokalnych sieci, edukacja,
- inne obszary (np. gospodarka odpadami).

W Planie uwzględniono wszystkie elementy, które zostały objęte bazową inwentaryzacją emisji, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym:

- budynki, instalacje i urządzenia (budynki usługowe, budynki mieszkalne, oświetlenie publiczne, zakłady przemysłowe, małe i średnie przedsiębiorstwa,
- transport (flota miejska, transport publiczny, transport prywatny i komercyjny),
- lokalna produkcja energii elektrycznej (w tym źródła rozproszone),
- lokalna produkcja ciepła/chłodu, kogeneracja (miejski system ciepłowniczy „m.s.c.”, lokalny system ciepłowniczy „l.s.c.”).

### **3. METODOLOGIA INWENTARYZACJI EMISJI**

#### **3.1. Metodologia opracowania**

Sporządzając inwentaryzację źródeł emisji oraz bilans energetyczny miasta wykorzystano wytyczne Porozumienia pomiędzy Burmistrzami zamieszczone w dokumencie „How to develop a Sustainable Energy Action Plan” oraz w instrukcji „How to fill in the Sustainable Energy Action Plan Template?”.

W wytycznych jako rok bazowy do sporządzenia inwentaryzacji określa się rok 1990, natomiast w przypadku gdy brak jest odpowiednich danych z tego roku przyjmuje się dane z lat zbliżonych do tego roku.

Dla celów opracowania „Planu działań” dla Gdyni jako rok bazowy wybrano rok 1999, tj. rok dla którego są najbardziej wiarygodne dane dotyczące źródeł ciepła i zużycia energii.

W celu określenia celu redukcji oraz zaplanowania działań została wykonana inwentaryzacja pośrednia dla najbliższego roku sporządzania planu. Inwentaryzację pośrednią wykonano dla roku 2011. W celu określenia emisji konieczne jest określenie zużycia ciepła oraz nośników energii finalnej na terenie Gdyni dla wymaganych grup odbiorców. Określenie emisji dla roku bazowego oraz roku pośredniego pozwala na zaplanowanie działań mających na celu jej ograniczenie w wysokości minimalnej 20% w stosunku do roku bazowego. W końcowej analizie zostały uwzględnione działania tylko w tych grupach, gdzie miasto ma bezpośredni lub przynajmniej znaczący pośredni wpływ na ich funkcjonowanie. Przyjęcie takiej metodologii wynika z wytycznych ww. „Porozumienia”.

W niniejszym opracowaniu wysokość emisji będzie określana na podstawie podejścia standardowego, tzn. finalnego zużycia energii. W metodologii opartej na standardowych wskaźnikach emisji, energia ze źródeł odnawialnych jest traktowana jako bezemisyjne źródło energii.

Inwentaryzacja obejmuje obszar Gdyni, tj. 13.514 ha, dla którego określano zużycie energii finalnej. Inwentaryzacją zostały objęte emisje gazów cieplarniackich, które pochodzą z eksploatacji następujących źródeł:

- centralnego źródła ciepła - ciepło dostarczane z miejskiego systemu ciepłowniczego (dalej określane jako „ciepło sieciowe”),
- lokalnych źródeł ciepła eksploatowanych przez dystrybutora ciepła na terenie Gdyni,
- lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła oraz w źródłach energii zużywanych na potrzeby transportowe,
- źródeł energii elektrycznej zużywanej na potrzeby przemysłowe, gospodarczo-bytowe oraz transportowe,
- źródeł energii odnawialnej.

Z inwentaryzacji emisji wyłączone zostały źródła, które podlegają wspólnotowemu systemowi handlu uprawnieniami do emisji CO<sub>2</sub>, tj. Elektrociepłownia Gdyńska EC3 należąca do firmy Elektrociepłownie Wybrzeże S.A. której głównym akcjonariuszem jest Electricite de France.

EC3 jest jedynym dostawcą ciepła do miejskiego systemu ciepłowniczego, co oznacza, że emisja została uwzględniona pośrednio poprzez uwzględnienie emisji dla ciepła sieciowego.

#### **3.2. Wskaźniki emisji**

W celu określenia emisji przyjęto standardowe wskaźniki emisji dla elementów uwzględnianych w inwentaryzacji. Wskaźniki te przedstawia Tabela 3.1

Tabela 3.1 Wskaźniki emisji

Rodzaj nośnika energii	Wartość opałowa	Wskaźnik emisji [MgCO <sub>2</sub> /MWh]
Energia elektryczna	-	0,982
Ciepło sieciowe – rok 1999	-	0,226
Ciepło sieciowe – rok 2011	-	0,203
Ciepło sieciowe – rok 2020	-	0,203
Energia ze źródeł odnawialnych	-	0,000
Gaz naturalny	36,0 MJ/m <sup>3</sup>	0,202
Olej opałowy	40,19 MJ/kg	0,276
Węgiel	18,9 MJ/kg	0,346
Benzyna	44,3 MJ/kg	0,249
Olej napędowy (diesel)	43,0 MJ/kg	0,267
LPG	47,3 MJ/kg	0,227

Wskaźniki emisji dla ciepła sieciowego zostały obliczone na podstawie danych przedstawionych przez EC3 w Gdyni, tj. produkcji ciepła, energii elektrycznej, zużycia paliw, współczynników emisji wg IPCC 2006. Dla roku 2011 obliczony wskaźnik został dodatkowo zweryfikowany w oparciu o dokument „Weryfikacja rocznego raportu wielkości emisji CO<sub>2</sub> za rok 2011 dla Elektrociepłowni Wybrzeże SA Elektrociepłownia Gdynńska”.

Dla roku 2020 przyjęto analogiczny wskaźnik emisji dla ciepła sieciowego jak dla roku 2011.

Obliczenia emisji zostały wykonane na arkuszach kalkulacyjnych. W obliczeniach uwzględniono tylko gazy powstające w wyniku procesów spalania.

### 3.3. Podstawowe założenia

1. W przypadku energii elektrycznej, wskaźnik emisji przyjęto na poziomie jego średniej wartości liczonej dla Polski - Gdynia jest importem netto energii elektrycznej, ponieważ całość tej energii produkowanej w EC3 jest przesyłane do KSE.
2. W analizie zużycia uwzględniono zmiany wynikające z likwidacji dużych zakładów przemysłowych, takich jak Stocznia Gdynia, przy czym uwzględniono znaczne zmniejszenie produkcji przez inne zakłady przemysłu stoczniowego oraz uwzględniono powstanie nowych zakładów na terenach byłej stoczni.
3. Emisję innych gazów niż CO<sub>2</sub> z transportu pominięto, z uwagi na ich znikomy wpływ na całkowitą emisję.

W celu opracowania prognozy na rok 2020 przyjęto następujące założenia:

1. Rozwój gospodarczy kraju do roku 2020 będzie realizowany zgodnie z przyjętymi programami rządowymi.
2. Trendy dotyczące wielkości zużycia paliw i energii przyjęto zgodnie z prognozami zawartymi w dokumencie „Polityka Energetyczna Polski do roku 2030”
3. Założono zmniejszanie się liczby ludności na terenie Gdyni (dane wg GUS).
4. Założono zmniejszanie się zużycia ciepła sieciowego z uwagi na wdrażanie Ustawy o efektywności energetycznej oraz dalsze wspieranie termomodernizacji budynków.
5. Założono wzrost natężenia ruchu kołowego w sektorze transportu.

#### **4. BILANS ENERGETYCZNY ODBIORCÓW SEKTORÓW CIEPŁOWNICTWA, ELEKTROENERGETYCZNEGO I PALIW GAZOWYCH NA TERENIE GDYNI DLA LAT 1999 i 2011**

##### **4.1. Produkcja i dystrybucja ciepła na terenie Gdyni**

Sektor ciepłownictwa, na terenie Gdyni, obejmuje następujące podmioty gospodarcze:

- EC3 Wybrzeże, tj. podmiot prowadzący w centralnym źródle ciepła koncesjonowane wytwarzanie ciepła w skojarzeniu z wytwarzaniem energii elektrycznej oraz przesył i dystrybucję ciepła sieciami cieplnymi;
- OPEC Gdynia, tj. podmiot prowadzący dystrybucję ciepła sieciami cieplnymi;
- podmioty prowadzące koncesjonowane wytwarzanie ciepła w lokalnych źródłach ciepła oraz przesył i dystrybucję ciepła sieciami cieplnymi;
- podmioty prowadzące wytwarzanie ciepła w źródłach indywidualnych.

Bilans energetyczny przeprowadzono oddzielnie dla trzech sektorów, tj.: sektora ciepłownictwa, sektora elektroenergetycznego i sektora paliw gazowych. Ponadto analizowano również niezależnie bilans energetyczny dla sektora transportu – dane dotyczące tego bilansu zamieszczono w rozdziale 5.

##### **4.2. Zużycie ciepła przez odbiorców zaopatrywanych z miejskiego systemu ciepłowniczego oraz ze źródeł ciepła należących do operatora systemu ciepłowniczego**

Zużycie ciepła w roku 2011 przez obiekty zaopatrywane z miejskiego systemu ciepłowniczego (m.s.c.) oraz lokalnych źródeł ciepła należących do operatora systemu ciepłowniczego określono na podstawie danych udostępnionych przez lokalnego dystrybutora ciepła, tj. Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Gdyni. Zagregowane dane zostały przedstawione z podziałem na następujące grupy odbiorców:

- spółdzielnie mieszkaniowe,
- budynki komunalne,
- odbiorcy prywatni,
- podmioty gospodarcze,
- służba zdrowia,
- szkolnictwo,
- inne, w tym urzędy,

W analizach uwzględniono również dane dotyczące powierzchni i kubatury ogrzewanej obiektów, zapotrzebowania mocy cieplnej na cele ogrzewania (c.o.), przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), wentylacji i klimatyzacji (c.w.).

Zgodnie z metodologią opracowywania „Planów działania” na rzecz zrównoważonej energii, określoną w instrukcji Porozumienia Między Burmistrzami „How to fill in the Sustainable Energy Action Plan Template?”, zużycie ciepła zostało określone z podziałem na następujące grupy:

- obiekty samorządowe, tj. budynki administracyjne, placówki oświatowe i opiekuńczo – wychowawcze, i inne obiekty samorządowe (instytucje kultury, służba zdrowia, itp. podległe samorządowi miasta Gdyni),
- budynki mieszkalne jedno- i wielorodzinne, z wyszczególnieniem budynków wielorodzinnych komunalnych,

- obiekty usługowo-użytkowe, tj. sklepy, centra handlowe, biurowce, restauracje, zakłady rzemieślnicze, itp.,
- przemysł.

Dla roku 1999 roku zużycie ciepła przez obiekty zaopatrywane w ciepło z m.s.c. określono na podstawie danych przedstawionych w „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru Gdyni” (opracowanie Fundacji Poszanowania Energii w Gdańsku, Gdańsk 2000 r.). Z uwagi na brak szczegółowych danych, podział na poszczególne grupy odbiorców został dokonany proporcjonalnie, zgodnie z zapotrzebowaniem mocy przez poszczególne grupy odbiorców zasilanych z m.s.c. przedstawionym w dokumencie wymienionym powyżej z korektą dotyczącą likwidacji części przemysłu oraz rozwojem i termomodernizacją budownictwa, głównie wielorodzinnego.

Zgodnie z przedstawioną metodologią zużycie ciepła przez odbiorców, zaopatrywanych w ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego w latach 1999 i 2011, przedstawia się następująco (Tabela 4.1):

**Tabela 4.1 Zużycie ciepła przez obiekty zasilane z m.s.c.**

Rodzaj odbiorcy	Zużycie ciepła z m.s.c. [MWh]	
	Rok 1999	Rok 2011
Obiekty samorządowe	85 850	40 790
w tym: budynki UM	2 100	1 786
budynki oświatowe	76 400	33 283
budynki pozostałe	7 350	5 722
Budynki mieszkalne	700 700	636 696
w tym: komunalne	19 500	10 866
Obiekty usługowo-użytkowe	53 000	107 054
Przemysł	166 105	54 168
<b>M.S.C. łącznie</b>	<b>1 005 655</b>	<b>838 708</b>

Zużycie ciepła przez odbiorców zasilanych z lokalnych źródeł ciepła należących do operatora systemu dystrybucyjnego, tj. OPEC Gdynia przedstawia Tabela 4.2.

**Tabela 4.2 Zużycie ciepła przez obiekty zasilane z kotłowni lokalnych dystrybutora ciepła**

Rodzaj odbiorcy zaopatrywanego z lokalnego źródła ciepła	Zużycie ciepła [MWh]	
	Rok 1999	Rok 2011
Budynki mieszkalne	4 816	9 366
w tym: gaz	1 372	9 366
węgiel	3 444	-



### 4.3. Zużycie paliw kopalnych do produkcji ciepła w lokalnych źródłach ciepła

Zużycie ciepła oraz paliw kopalnych w roku 2011 w obiektach zlokalizowanych na terenie Gdyni i zaopatrywanych w ciepło z lokalnych źródeł ciepła określono na podstawie danych przekazanych przez jednostki organizacyjne miasta, zakłady przemysłowe i usługowe, oraz spółdzielnie mieszkaniowe i deweloperów. W przypadku braku wiarygodnych danych zużycie paliw było określane proporcjonalnie do analogicznych jednostek o tym samym charakterze.

Zużycie ciepła dla roku bazowego zostało określone na podstawie opracowanego w roku 2000 dokumentu „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Gdynia”.

W 2011 r. w 6 budynkach TBS „Czynszówka”, która jest spółką gminy Gdynia część ciepła na przygotowanie c.w.u. dla 758 osób jest wytwarzana w układach kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni 382 m<sup>2</sup>. Zgodnie obowiązującą metodyką<sup>1</sup> obliczona ilość ciepła na przygotowanie c.w.u. zapotrzebowanie ciepła będzie wynosiło około 1 800 GJ.

Biorąc pod uwagę, że w projekcie instalacji solarnych nie zakłada się większego udziału energii słonecznej niż 60%, niezależnie od tego jak duże jest zużycie ciepłej wody u odbiorcy, przyjęto maksymalny udział kolektorów słonecznych w wysokości 50%. W związku z powyższym szacuje się, że produkcja ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u. w instalacjach solarnych będzie wynosiła w granicach 900 GJ. W Tabeli 4.3 przedstawiono zużycie w lokalnych kotłowniach energii pierwotnej w paliwach..

Tabela 4.3 Energia pierwotna w paliwach zużytych w kotłowniach lokalnych

Rodzaj odbiorcy	Energia pierwotna paliw zużytych w lokalnych źródłach ciepła [MWh]						
	Rok 1999			Rok 2011			
	gaz	olej	węgiel	gaz	olej	węgiel	odnawialne
Obiekty samorządowe	18 611	5 000	5 000	8 972	2 028		
w tym:							
- budynki UM							
- budynki oświatowe	18 611	5 000	5 000	8 056	1 389		
- budynki pozostałe				917	639		
Budynki mieszkalne	14 919	18 111	67 806	24 662	22 317	74 117	250
W tym: komunalne			6 111	1 917			250
Obiekty usługowo-użytkowe	22 114	75 319	101 667	20 417	12 850	98 822	
Przemysł	33 485	98 431	330 417	72 694	37 194	321 172	
<b>OGÓŁEM</b>	<b>89 129</b>	<b>196 861</b>	<b>504 890</b>	<b>126 745</b>	<b>74 389</b>	<b>494 111</b>	<b>250</b>

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Dane szczegółowe dotyczące bilansu zużycia paliw na potrzeby energetyczne i paliw w transporcie przedstawiono w Załączniku 4.1.

#### 4.4. Zużycie paliw kopalnych do produkcji ciepła w indywidualnych źródłach ciepła

Zużycie ciepła, a następnie paliw kopalnych w roku 2011 w indywidualnych źródłach ciepła określono na podstawie obliczeń zużycia ciepła w budynkach wykonanych dla potrzeb opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Gdynia na lata 2012÷2030” oraz przy przyjęciu średnich sprawności dla odpowiednich rodzajów źródeł ciepła.

Zużycie ciepła dla roku bazowego zostały określone na podstawie danych zebranych w „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Gdynia” z 2000. W przypadku braku wiarygodnych danych zużycie paliw było określane proporcjonalnie do analogicznych budynków o tym samym charakterze.

Zużycie energii pierwotnej w paliwach, w źródłach indywidualnych przedstawia Tabela 4.4.

**Tabela 4.4 Energia pierwotna w paliwach zużytych w źródłach indywidualnych**

Rodzaj odbiorcy	Energia pierwotna paliw zużytych w indywidualnych źródłach ciepła [MWh]							
	Rok 1999				Rok 2011			
	gaz	olej	węgiel	źr. odnawialne	gaz	olej	węgiel	źr. odnawialne
Budynki mieszkalne	182 389	23 917	325 625	6 300	119 267	17 233	274 333	6 475
Obiekty usługowo-użytkowe	78 167	15 944	108 542	700	129 206	11 489	117 583	719
<b>OGÓLEM</b>	<b>260 556</b>	<b>39 861</b>	<b>434 167</b>	<b>7 000</b>	<b>248 473</b>	<b>28 722</b>	<b>391 916</b>	<b>7 194</b>

#### 4.5. Zapotrzebowanie odbiorców na ciepło w roku 1999

Zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców w roku 1999, kształtowało się na poziomie 9662 TJ (2684 GWh), natomiast energia w nośnikach i paliwach pierwotnych wyniosła w granicach 14 700÷14 750 TJ. Dane te, z uwzględnieniem podziału na źródła ciepła, przedstawia Tabela 4.5.

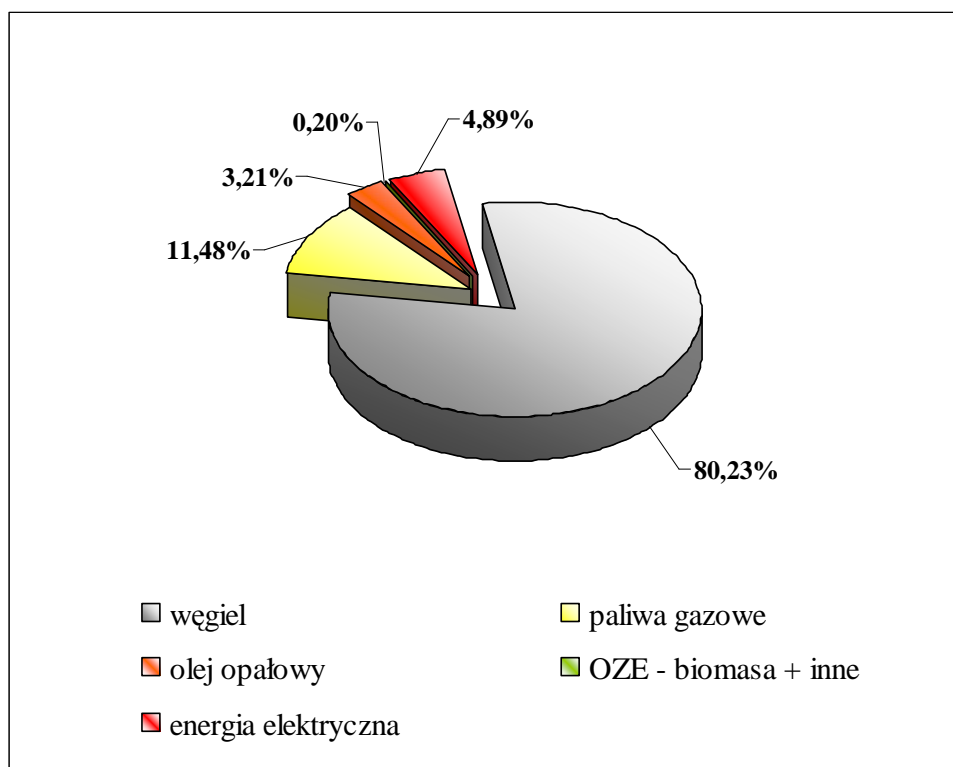
**Tabela 4.5 Zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców w roku 1999**

Źródła ciepła miasto Gdynia	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację		Zapotrzebowanie na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej		Zapotrzebowanie na ciepło łącznie (loco odbiorca)	
	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]
Miejski system ciepłowniczy + lokalne systemy ciepłownicze	3 488 700	969 100	2 752 900	764 700	6 241 600	1 733 800
Kotłownie lokalne i przemysłowe	1 424 200	395 600	350 400	97 300	1 774 600	492 900
Źródła indywidualne	1 200 500	333 500	445 600	123 800	1 646 100	457 300
Łącznie:	6 113 400	1 698 200	3 548 900	985 800	9 662 300	2 684 000
Zapotrzebowanie na ciepło łącznie (c.o. + c.w.u. i wentylacja + techn.) - loco odbiorca					<b>9 662 300</b>	<b>2 684 000</b>

#### 4.6. Zapotrzebowanie odbiorców na ciepło w roku 2011

Udział paliw i nośników energii w pokryciu zapotrzebowania na moc cieplną w źródłach zlokalizowanych na terenie Gdyni w roku 2011 ilustruje Rys. 4.1.

**Rys. 4.1 Udział paliw i nośników energii w pokryciu zapotrzebowania na moc cieplną w źródłach w roku 2011**



Zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców w roku 2011, kształtowało się na poziomie 8400 TJ (2333 GWh), natomiast energia w nośnikach i paliwach pierwotnych wyniosła w granicach 11 950÷12 000 TJ. Dane te przedstawia Tabela 4.6 - tabela uwzględnia podział na źródła ciepła.

**Tabela 4.6 Zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców w roku 2011**

Źródła ciepła zlokalizowane na terenie miasta Gdynia	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację		Zapotrzebowanie na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej		Zapotrzebowanie na ciepło łącznie (loco odbiorca)	
	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]
Miejski system ciepłowniczy + lokalne systemy ciepłownicze	3 595 700	998 800	1 322 300	367 300	4 918 000	1 366 100
Kotłownie lokalne i przemysłowe	1 313 000	364 700	350 400	97 300	1 663 400	462 000
Źródła indywidualne	1 294 400	359 600	520 300	144 500	1 814 700	504 100
<b>Łącznie:</b>	<b>6 203 100</b>	<b>1 723 100</b>	<b>2 193 000</b>	<b>609 100</b>	<b>8 396 100</b>	<b>2 332 200</b>
Zapotrzebowanie na ciepło łącznie (c.o. + c.w.u. i wentylacja + techn.) - loco odbiorca					<b>8 396 100</b>	<b>2 332 200</b>

#### 4.7. Produkcja ciepła na potrzeby ciepłownictwa

W roku 1999 produkcja ciepła w źródłach ciepła zlokalizowanych na terenie Gdyni wynosiła w granicach 11 840÷11 845 TJ (3 290 GWh). Produkcję ciepła w podziale na źródła ciepła przedstawia Tabela 4.7.

**Tabela 4.7 Produkcja ciepła na terenie Gdyni w roku 1999**

Źródła ciepła miasto Gdynia	Produkcja ciepła na potrzeby ogrzewania i wentylacji		Produkcja ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej		Produkcja ciepła łącznie (loco źródło ciepła)	
	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]
Miejski system ciepłowniczy	4 360 900	1 211 400	3 700 100	1 027 800	8 061 000	2 239 200
Kotłownie lokalne i przemysłowe	1 736 900	482 500	438 900	121 900	2 175 800	604 400
Źródła indywidualne	1 200 500	333 500	405 800	112 700	1 606 300	446 200
<b>Łącznie:</b>	<b>7 298 300</b>	<b>2 027 400</b>	<b>4 544 800</b>	<b>1 262 400</b>	<b>11 843 100</b>	<b>3 289 800</b>
Zapotrzebowanie na ciepło łącznie (c.o. + c.w.u. i wentylacja + techn.) - loco źródło ciepła					<b>11 843 100</b>	<b>3 289 800</b>

W roku 2011 produkcja ciepła w źródłach ciepła wynosiła w granicach 9 860 TJ (2 739 GWh). Produkcję ciepła w podziale na źródła ciepła przedstawia Tabela 4.8.

**Tabela 4.8 Produkcja ciepła na terenie Gdyni w roku 2011**

Źródła ciepła zlokalizowane na terenie miasta Gdynia	Produkcja ciepła na potrzeby ogrzewania i wentylacji		Produkcja ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej		Produkcja ciepła łącznie	
	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]
Miejski system ciepłowniczy	4 385 000	1 218 100	1 670 300	464 000	6 055 300	1 682 100
Kotłownie lokalne i przemysłowe	1 575 700	437 700	414 500	115 100	1 990 200	552 800
Źródła indywidualne	1 294 400	359 600	520 300	144 500	1 814 700	504 100
<b>Łącznie:</b>	<b>7 255 100</b>	<b>2 015 400</b>	<b>2 605 100</b>	<b>723 600</b>	<b>9 860 200</b>	<b>2 739 000</b>
Zapotrzebowanie na ciepło łącznie (c.o. + c.w.u. i wentylacja + techn.) - loco źródła ciepła					<b>9 860 200</b>	<b>2 739 000</b>

#### 4.8. Zużycie energii elektrycznej przez wybrane grupy odbiorców w latach 1999 i 2011

Zużycie roczne energii elektrycznej netto na terenie miasta Gdynia wyniosło w roku bazowym, tj. w 1999 w granicach 610 GWh, natomiast w roku 2011 wzrosło do ponad 650 GWh.

Dla potrzeb niniejszego opracowania określono również zużycie energii elektrycznej w roku 2011 dzieląc odbiorców na następujące grupy:

- obiekty samorządowe,
- budynki mieszkalne,
- obiekty usługowo-użytkowe,
- przemysł.

Z uwagi na brak szczegółowych danych z roku 1999, przy określeniu zużycia energii elektrycznej przez poszczególne grupy odbiorców wykorzystano strukturę tego zużycia z roku 2011 z uwzględnieniem zmian dotyczących likwidacji części przemysłu oraz rozwojem budownictwa mieszkaniowego i usług.

Zużycie energii elektrycznej przez poszczególne grupy odbiorców w latach 1999 i 2011 przedstawia Tabela 4.9.

**Tabela 4.9 Zużycie energii elektrycznej na terenie Gdyni przez poszczególne grupy odbiorców (bez oświetlenia i transportu trolejbusowego)**

Rodzaj odbiorcy	Zużycie energii elektrycznej [MWh]	
	Rok 1999	Rok 2011
Obiekty samorządowe	4 690	5 194
w tym: budynki UM	141	150
budynki oświatowe	4 359	4 844
budynki pozostałe	190	200
Budynki mieszkalne	184 900	235 500
w tym: komunalne	412	440
Obiekty usługowo-użytkowe	93 800	99 506
Przemysł	326 700	310 000
<b>OGÓŁEM</b>	<b>610 090</b>	<b>650 200</b>

Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia zostało określone na podstawie danych przedstawionych przez ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. oraz Zarząd Dróg i Zieleni dotyczących liczby opraw zamontowanych w Gdyni odpowiednio w roku 2011 i 1999 oraz obliczeń ilości energii elektrycznej pobieranej przez ww. oprawy w latach 1999 i 2011.

W prognozie na rok 2020 przyjęto założenie, że będzie kontynuowana modernizacja oświetlenia, co spowoduje zmniejszenie zużycia energii. Dane dotyczące zużycia energii elektrycznej na oświetlenie przedstawia Tabela 4.10.

**Tabela 4.10 Zużycie energii elektrycznej na terenie Gdyni w latach 1999 i 2011 oraz w perspektywie 2020**

Rok	Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie [MWh]
1999	10 850
2011	10 000
2020	7 800

#### 4.9. Bilanse energetyczne dla wybranych grup odbiorców na terenie Gdyni

Zużycie energii przedstawiono w podziale na następujące grupy odbiorców:

- obiekty samorządowe (Tabela 4.11)
- obiekty użytkowo-usługowe (Tabela 4.12)
- budynki mieszkalne (Tabela 4.13),
- przemysł (Tabela 4.14).

**Tabela 4.11 Zużycie energii przez obiekty samorządowe**

Rodzaj	Zużycie energii lub paliw [MWh]	
	Rok 1999	Rok 2011
Energia elektryczna	4 688	5 194
Ciepło sieciowe (m.s.c.)	85 850	40 790
Zużycie paliw		
w tym: gaz ziemny	18 611	8 972
olej opałowy	5 000	2 028
węgiel	5 000	0

**Tabela 4.12 Zużycie energii przez obiekty usługowo-użytkowe**

Rodzaj	Zużycie energii lub paliw [MWh]	
	Rok 1999	Rok 2011
Energia elektryczna	86 600	101 396
Ciepło sieciowe (m.s.c.)	53 000	107 054
Zużycie paliw		
w tym: gaz ziemny	100 281	149 623
olej opałowy	91 263	24 339
węgiel kamienny	210 209	216 405
odnawialne	700	719

**Tabela 4.13 Zużycie energii przez budynki mieszkalne**

Rodzaj	Zużycie energii lub paliw [MWh]	
	Rok 1999	Rok 2011
Energia elektryczna	181 162	223 110
Ciepło sieciowe (m.s.c.)	700 700	636 696
Zużycie paliw		
w tym: gaz ziemny	198 679	153 295
olej opałowy	42 028	39 550
węgiel kamienny	396 875	348 450
źródła odnawialne	6 300	6 725

Tabela 4.14 Zużycie energii przez przemysł

Rodzaj	Zużycie energii lub paliw [MWh]	
	Rok 1999	Rok 2011
Energia elektryczna	315 867	299 915
Ciepło sieciowe (m.s.c.)	166 105	54 168
Zużycie paliw		
w tym: gaz ziemny	33 485	72 694
olej opałowy	98 431	37 194
węgiel kamienny	330 417	321 172

Szczegółowy bilans energetyczny odbiorców zlokalizowanych na terenie Gdyni przedstawiono w Załączniku nr 4.1.

## 5. BILANS ENERGETYCZNY SEKTORA TRANSPORTU NA TERENIE GDYNI DLA LAT 1999 i 2011

### 5.1. Założenia do bilansu energetycznego sektora transportu

Zapotrzebowanie na energię w mieście w znacznym stopniu dotyczy przemieszczania osób i ładunków w relacjach wewnętrznych i w relacjach z otoczeniem, których pewien odcinek też ma miejsce w granicach miasta. Większość z nich (w tym cały transport ładunków i przejazdy pojazdów specjalnych np. związanych z usługami komunalnymi, funkcjami bezpieczeństwa publicznego, ratownictwa medycznego) odbywa się za pomocą pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi. Przemieszczanie osób odbywa się również pieszo lub rowerem wzgl. innym „niesilnikowym” środkiem transportu. Dla określenia wydatku energetycznego podstawową zmienną jest liczba podróży podejmowana przez statystycznego mieszkańca miasta w jednostce czasu np. w ciągu roku. Nosi ona nazwę ruchliwości (odpowiednio: ogólnej, „niepieszej”, realizowanej przy pomocy np. pojazdów samochodowych). Jest ona wyrazem poziomu zaspokojenia potrzeby mobilności ale w części wymuszona jest przez strukturę społeczno-ekonomiczną i przestrzenną miasta, zwłaszcza w odniesieniu do podróży związanych z pracą zawodową czy nauką.

Dla analizy i oceny funkcjonowania systemu transportowego i możliwości zastosowania określonych środków, ich parametrów, itd. konieczne jest zgodnie z uznanym standardem zastosowanie modelu matematycznego. Model taki, bazując na danych o strukturze przestrzennej źródeł i celów ruchu pozyskanych w ramach Kompleksowego Badania Ruchu, m.in. przez ankietowanie gospodarstw domowych oraz statystyki publiczne, pozwala na prognozowanie ruchu przy zadanych potencjałach mobilności. Umożliwia to określenie typowych parametrów jak średnia długość (dystans) podróży, obciążenia odcinków tras i analizowanie problemów (np. wąskich gardeł), a następnie sprawdzanie koncepcji rozwiązań (np. współpracy między podsystemami transportu). Gdynia nie dysponuje takim modelem, a dane o ruchu i podziale zadań przewozowych pochodzą z badań Zarządu Komunikacji Miejskiej, dokonywanych co 2 lata na stosunkowo małej próbie respondentów i ukierunkowanych na cele marketingowe transportu publicznego. Nie można na ich podstawie określić ogólnej ruchliwości mieszkańców, wykorzystano natomiast do analiz informacje o strukturze podróży (tzw. Modal Split) w stanie aktualnym i tendencji zmian.

Jak pokazuje Tabela 5.1 sukcesywnie rośnie udział indywidualnego transportu samochodowego a spada rola środków transportu publicznego, przy marginalnym wciąż znaczeniu ruchu rowerowego<sup>2</sup> (inaczej niż dzieje się w bardzo licznych miastach „starej” Unii).

Tabela 5.1 Udział środków transportu w podróżach pieszych w Gdyni

	2002	2006	2008	2010
Autobus/trolejbus	50,2	46,3	44,7	43,8
Samochód osobowy	43,1	47,4	47,0	48,7
SKM	6,0	5,5	7,2	6,3
Inne, w tym rower	0,7	0,8	1,1	1,2

<sup>2</sup> źródło: ZKM Gdynia



## 5.2. Zużycie paliw napędowych w sektorze transportu

Analizy zapotrzebowania na paliwa w pojazdach z silnikami spalinowymi, dokonano w podziale na 3 rodzaje transportu i grupy użytkowników, charakteryzujące się nie tylko różnym sposobem funkcjonowania i odmienną własnością ale też sposobem pozyskania (generowania) informacji.

Wyróżniono:

- **pojazdy usług publicznych i instytucji**, służące tak specyficznym potrzebom jak akcje ratunkowe i usuwanie awarii, oczyszczanie miasta (w tym wywóz odpadów i nieczystości – z częściową przeróbką w trakcie transportu)
- **transport zbiorowy osób**, w przypadku Gdyni jest to regularna komunikacja autobusowa zapewniana przez liczne firmy
- **transport indywidualny osób i ładunków**, czyli odbywający się na ogólnodostępnej sieci ulicznej ruch samochodów osobowych, dostawczych i ciężarowych.

Podejście metodyczne polegało w każdym z przypadków na pozyskaniu danych o strukturze i liczbie eksploatowanych pojazdów, ich strukturze pod względem zużycia paliwa, a także informacji o pracy przewozowej. W dwu pierwszych przypadkach dane umożliwiające określenie zużycia paliw (lub w niektórych sytuacjach gdy ich jest brak - tylko ich oszacowanie / wyliczenie) pochodzą od dysponentów pojazdów i organizatorów ruchu. Jak można zauważyć w załączonej tablicy analitycznej, sytuacje braku informacji są dosyć liczne, zwłaszcza w odniesieniu do roku bazowego, który z tego powodu istotnie różni się od – przyjętego dla całego opracowania – roku 1999. W przypadku 3 grupy rodzaju transportu sposób dojścia do wielkości zużywanych paliw jest bardziej złożony i wykorzystuje do obliczenia pracy przewozowej współczynniki uzyskane z badań na terenie Gdańska (gdzie dwukrotnie przeprowadzono Kompleksowe Badania Ruchu i funkcjonuje model systemu transportowego) a o strukturze pojazdów z Bazy Ewidencji dostępnej w centralnym repozytorium danych w Warszawie. Ponieważ nie zawiera ona informacji o spalaniu paliw ani nawet o typie silnika posłużono się dodatkowo oszacowaniami ekspertów, weryfikowanymi przez analizę zbiorów informacji o przeciętnym zużyciu paliw przez samochody osobowe, dostawcze i ciężarowe różnych marek i modeli reprezentatywnych dla wybranych do analizy lat (1999 i 2011).

Całość obliczeń dokonana została na arkuszu kalkulacyjnym Excella - wydruki z arkusza znajdują się w Załącznikach nr 5.1 i 5.2, odpowiednio dla transportu spalinowego i elektrycznego. Szczegółowe uwagi dotyczące danych i sposobu obliczeń dla ww. grup/rodzaju transportu zamieszczono w Załączniku 5.3.

## 5.3. Bilans energetyczny sektora transportu spalinowego

Syntetyczne wyniki obliczeń zużycia paliw w jednostkach naturalnych i wg jej wartości energetycznej przedstawia Tabela 5.2 i Tabela 5.3.

Tabela 5.2 Zużycie paliw ciekłych i gazowych w sektorze transportu

Rodzaj transportu (funkcjonalno- organizacyjny)	Rok	Paliwa płynne		Paliwa gazowe	
		Benzyna [l]	ON [l]	LPG [l]	CNG [m <sup>3</sup> ]
Pojazdy instytucji usług publicznych i innych	1999	210 796	734 234	61 400	0
	2011	127 305	953 139	0	0
Transport zbiorowy osób	1999	0	5 783 504	0	0
	2011	0	5 854 338	0	859 143
Transport indywidualny osób i ładunków	1999	14 852 841	11 193 980	1 423 397	0
	2011	11 559 732	14 019 399	2 954 154	0
Ogółem transport	1999	15 063 637	17 711 717	1 484 797	0
	2011	<b>11 687 037</b>	<b>20 826 877</b>	<b>2 954 154</b>	<b>859 143</b>

Tabela 5.3 Wielkość zużycia paliw w jednostkach energii [GJ]

Rodzaj transportu	Rok	benzyna	ON	LPG	CNG	Ogółem
Pojazdy usług publicznych i instytucji	1999	6 113	26 432	1 361	0	33 906
	2011	3 692	34 313	0	0	38 005
Transport zbiorowy osób	1999	0	195 343	0	0	195 343
	2011	0	210 756	0	32 390	243 146
Transport indywidualnych osób i ładunków	1999	430 732	402 983	31 542	0	865 258
	2011	335 232	504 698	65 464	0	905 395
Ogółem transport spalinowy	1999	436 845	624 759	32 903	0	1 094 507
	2011	<b>338 924</b>	<b>749 768</b>	<b>65 464</b>	<b>32 390</b>	<b>1 186 546</b>

Analiza porównawcza wskazuje, że w roku 2011 wydatek energetyczny na transport realizowany przez pojazdy spalinowe był większy o ponad 7 % w stosunku do roku bazowego.

#### 5.4. Zużycie energii elektrycznej w sektorze transportu

Na ogół w miastach Polski tylko nieliczne środki transportu – jeśli w ogóle - korzystają z energii elektrycznej. Sytuacja Gdyni jest raczej nietypowa, bo dotyczy dwóch środków transportu: kolejowego i trolejbusowego. Brak jedynie jak dotąd innych form elektrycznego transportu drogowego oraz lekkiego transportu szynowego.

Gdynia należy do grona trzech miast w Polsce eksploatujących i rozwijających **transport trolejbusowy**. W ostatnich 10 latach praca przewozowa floty trolejbusowej w Gdyni wzrosła z około 4 mln do blisko 5 mln wozokilometrów rocznie. Poprawiły się istotne trakcyjne właściwości transportu trolejbusowego mające wpływ na niezawodność i zasięg obsługi. Ogólne zużycie energii elektrycznej w transporcie trolejbusowym jednak nieznacznie spadło, ponieważ istotnie zmniejszył się, dzięki modernizacji taboru, wydatek energetyczny (zużycie średnie przez 1 trolejbus) z 2,68 do 2,13 kWh/km.

**Obsługa szybkiej kolei miejskiej (SKM)** uległa pogorszeniu. Ograniczeniu uległa częstotliwość połączeń z północnymi dzielnicami Gdyni (niemal połowa pociągów kończy bieg na stacji Gdynia Główna) i zmniejszyła się pojemność składów, przez wprowadzenie "krótkich" zestawów złożonych z 4 lub 3 wagonów (jest to 1 Elektryczny Zespół Trakcyjny (EZT) zamiast 2).

Jeszcze w latach 1990-tych zdecydowana większość pociągów dojeżdżała co najmniej do Gdyni Chyloni, a w dni świąteczne częstotliwość kursowania nie była niższa niż 15 minut. Aktualnie częstotliwość połączeń w niedziele wynosi tylko 30 minut. Konsekwencją tego jest zmniejszenie zużycia energii na ten rodzaj środka transportu. Przeprowadzona modernizacja taboru polegała głównie na „lifingu” wnętrza i formy zewnętrznej oraz na rezygnacji z zespołów E58, kontrowersyjnych pod względem energetycznym<sup>3</sup>. Dla okresu gdy były one eksploatowane (m. in. rok bazowy) – biorąc pod uwagę całość informacji, przyjęto – w tabeli Tabela 5.4 - że energochłonność jednostkowa tychże EZT była nieco niższa niż EN57 (określono dla potrzeb obliczeń w tym opracowaniu na 53 Wh/tkm).

**Tabela 5.4 Zużycie energii elektrycznej w transporcie zbiorowym**

	Trolejbus (PKT)		Kolej miejska (SKM)		Razem	
	kWh	GJ	kWh	GJ	kWh	GJ
1999	10 833 336	39 000	6 916 396	24 899	17 749 732	63 899
2011	10 584 832	38105	3 786 413	13 631	14 371 245	51 736

<sup>3</sup> Obciążenie stacji elektrycznych dla zasilania EW58 było niemal 2-krotnie wyższe niż w przypadku EN57 co zdecydowało o wycofaniu tych EZT z ruchu. Jednak (np. w artykułach zamieszczonych w czasopiśmie „Trakcja i Wagony” w końcu lat 1980-tych) znaleźć można pogląd, że w warunkach ruchowych SKM Trójmiasto – uzyskiwanie prędkości technicznej co najmniej 50 km/h na odcinkach rzędu 1600 m - EW58 i jej mutacja EW60 była energetycznie bardziej efektywna od EN57 mimo większej masy wagi własnej i niekorzystnego układu napędowego pod względem strat na rezystorach rozruchowych.

## 6. ZUŻYCIE PALIW I NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE GDYNI

### 6.1. Zużycie paliw i nośników energii na potrzeby ciepłownictwa

W roku 1999 zużycie paliw pierwotnych i nośników energii na potrzeby sektorów ciepłownictwa i paliw gazowych (z uwzględnieniem lokalnych kotłowni gazowych) na terenie Gdyni wynosiło w granicach 14 700÷14 750 TJ (~4100 GWh). Zużycie paliw pierwotnych i nośników energii w podziale na źródła ciepła przedstawia Tabela 6.1.

**Tabela 6.1 Zużycie paliw i nośników energii w roku 1999**

Źródła ciepła miasto Gdynia	Energia pierwotna w paliwach na potrzeby ogrzewania i wentylacji		Energia pierwotna w paliwach na przygotowanie ciepłej wody użytkowej		Energia pierwotna w paliwach i nośnikach energii	
	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]
Miejski system ciepłowniczy	4 955 600	1 376 600	4 250 500	1 180 700	9 206 100	2 557 300
Kotłownie lokalne i przemysłowe	2 293 000	636 900	590 200	163 900	2 883 200	800 800
Źródła indywidualne	1 962 400	545 100	671 000	186 400	2 633 400	731 500
Łącznie:	9 211 000	2 558 600	5 511 700	1 531 000	14 722 700	4 089 600
Energia pierwotna w paliwach i nośnikach energii łącznie (c.o. + c.w.u. i wentylacja + techn.)					<b>14 722 700</b>	<b>4 089 600</b>

W roku 2011 zużycie paliw pierwotnych i nośników energii na potrzeby ciepłownictwa i paliw gazowych na terenie Gdyni wynosiło w granicach 12 000 TJ (~3330 GWh). Zużycie paliw pierwotnych i nośników energii w podziale na źródła ciepła przedstawia Tabela 6.2.

**Tabela 6.2 Zużycie paliw i nośników energii w roku 2011**

Źródła ciepła zlokalizowane na terenie miasta Gdynia	Energia pierwotna w paliwach na potrzeby ogrzewania i wentylacji		Energia pierwotna w paliwach na przygotowanie ciepłej wody użytkowej		Energia pierwotna w paliwach łącznie	
	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]	[GJ/a]	[MWh/a]
Miejski system ciepłowniczy	4 872 200	1 353 400	1 879 100	522 000	6 751 300	1 875 400
Kotłownie lokalne i przemysłowe	2 044 800	568 000	522 900	145 300	2 567 700	713 300
Źródła indywidualne	1 997 800	554 900	663 200	184 200	2 661 000	739 100
Łącznie:	8 914 800	2 476 300	3 065 200	851 500	11 980 000	3 327 800
Energia pierwotna w paliwach i nośnikach energii łącznie (c.o. + c.w.u. i wentylacja + techn.)					<b>11 980 000</b>	<b>3 327 800</b>

### 6.2. Zużycie paliw gazowych

Zużycie roczne paliw gazowych na terenie Gdyni, w przeliczeniu na gaz ziemny przewodowy, wyniosło w roku bazowym, tj. w 1999 blisko 47,5 mln m<sup>3</sup>. Roczne zużycie paliw gazowych (w przeliczeniu na gaz ziemny) w ostatnich latach, pomimo pewnych wahań w latach 2009÷2010, utrzymuje się na względnie stałym poziomie, osiągając w roku 2011 wartość blisko 49,5 mln m<sup>3</sup> (~1700 TJ w paliwie). Zużycie to wzrosło w stosunku do roku 1999 jedynie o 4,2%. Tabela 6.3 przedstawia zużycie gazu ziemnego na terenie Gdyni w omawianym okresie czasu.

**Tabela 6.3 Zużycie gazu ziemnego na terenie Gdyni w roku 1999 oraz w latach 2007÷2011**

Rok	Odbiorcy domowi łącznie	Odbiorcy przemysłowi	Sektor usług
	[mln m <sup>3</sup> ]	[mln m <sup>3</sup> ]	[mln m <sup>3</sup> ]
1 999	36,34	4,98	6,20
2 007	35,89	9,33	5,64
2 008	36,00	9,18	5,24
2 009	36,12	7,31	4,24
2 010	41,18	7,70	7,02
2 011	35,84	6,75	6,81

Największą grupą odbiorców gazu ziemnego przewodowego na terenie Gdyni stanowią odbiorcy indywidualni, pobierający gaz ziemny do celów grzewczych i komunalno-bytowych - średnio gospodarstwa domowe wraz z sektorem usług komunalnych zużywają ponad 72% gazu ziemnego. Znaczący jest również udział sektora usług, który zużywa gaz ziemny głównie na cele grzewcze budynków użyteczności publicznej i obiektów usługowych.

### 6.3. Zużycie i zapotrzebowanie na energię elektryczną

Zużycie roczne energii elektrycznej netto na terenie Gdyni wyniosło w roku bazowym, tj. w 1999 ponad 610 GWh. Od roku bazowego widoczny jest stały i systematyczny wzrost zużycia energii elektrycznej. Zużycie to w ostatnich latach, pomimo pewnych wahań w latach 2008÷2010, utrzymuje się na względnie stałym poziomie, osiągając w roku 2011 wartość ponad 660 GWh. Zużycie to wzrosło w stosunku do roku 1999 o ponad 8%. Zużycie energii elektrycznej netto (zużycie loco odbiorca) oraz zapotrzebowanie na energię elektryczną (zużycie energii elektrycznej brutto – zużycie uwzględniające również straty przesyłowe i transformacji energii) przedstawiają odpowiednio Tabela 6.4 i Tabela 6.5.

**Tabela 6.4 Zużycie roczne energii elektrycznej netto na terenie Gdyni w latach 1999 i 2011**

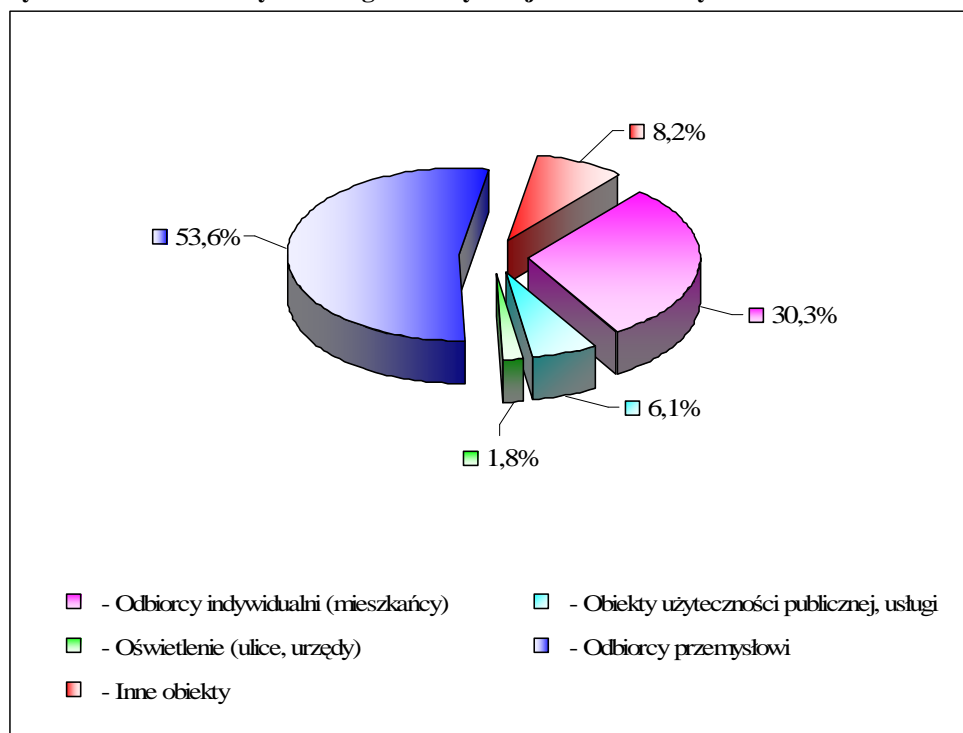
Odbiorca energii elektrycznej	1999	2011
	[GWh/rok]	[GWh/rok]
Sektor mieszkaniowy	184,9	235,5
Sektor usług i handlu	30,0	37,8
Obiekty użyteczności publicznej	7,5	9,5
Oświetlenie	10,8	10,0
Sektor przemysłowy	326,7	310,0
Inne obiekty	50,2	47,5
Łącznie	610,1	650,2

**Tabela 6.5 Zapotrzebowanie roczne na energię elektryczną (zużycie energii elektrycznej brutto) na terenie Gdyni w latach 1999 i 2011**

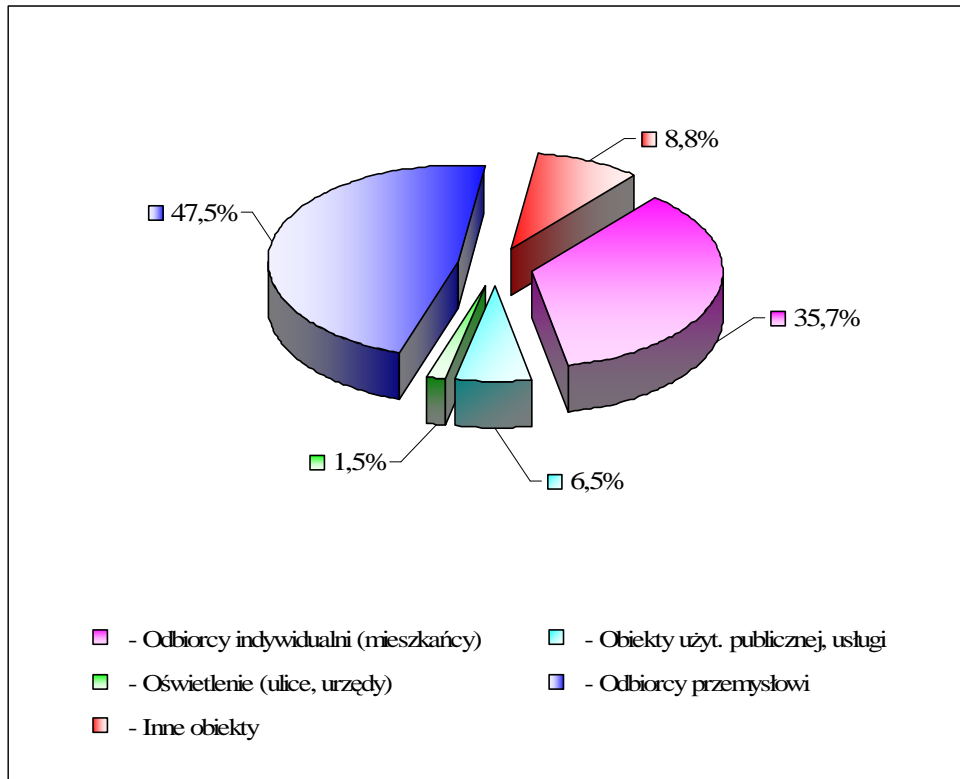
Odbiorca energii elektrycznej	1999	2011
	[GWh/rok]	[GWh/rok]
Sektor mieszkaniowy	215,0	273,8
Sektor usług i handlu	34,9	44,0
Obiekty użyteczności publicznej	8,7	11,0
Oświetlenie	12,5	11,6
Sektor przemysłowy	379,9	356,4
Inne obiekty	58,4	55,2
<b>Łącznie</b>	<b>709,4</b>	<b>751,9</b>

Strukturę zużycia energii elektrycznej na terenie Gdyni ilustrują również Rys. 6.1 i Rys. 6.2.

**Rys. 6.1 Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gdyni w roku 1999**



Rys. 6.2 Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gdyni w roku 2011



## 7. OCENA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH NA OBSZARZE GDYNI

### 7.1. Emisja związana z funkcjonowaniem obiektów samorządowych

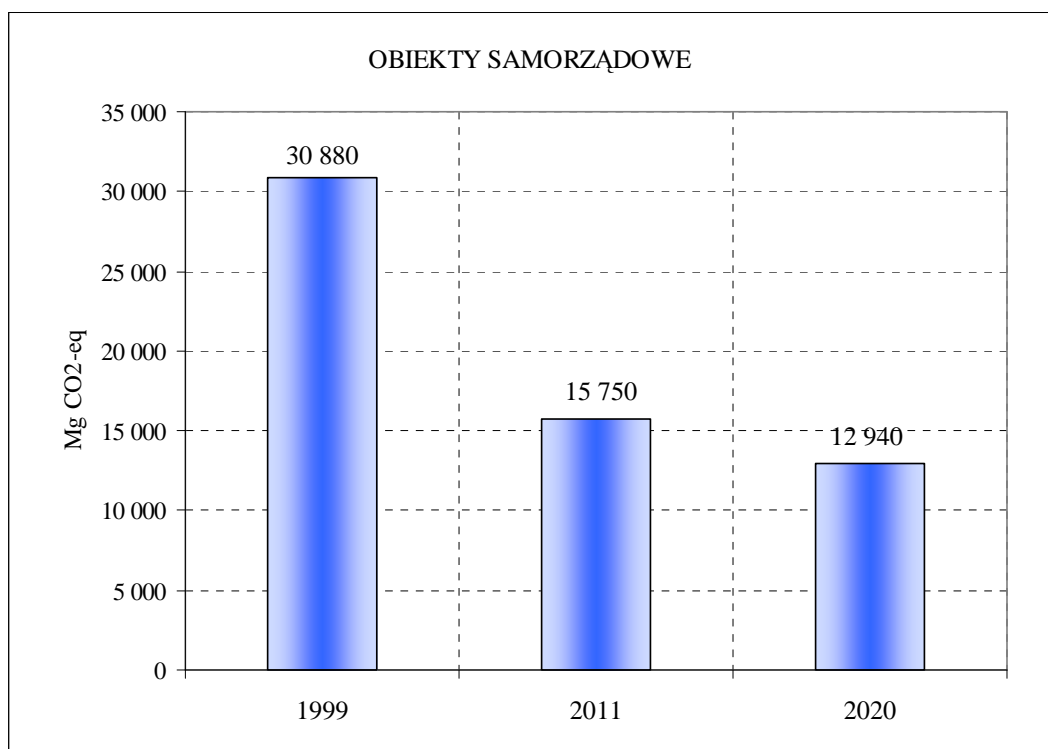
Pomiędzy rokiem bazowym 1999 a 2011 emisja CO<sub>2</sub> uległa zmniejszeniu z wartości 30 880 Mg do wartości 15 750 Mg. Spadek emisji spowodowany jest podjęciem przez władze miasta działań dotyczących termomodernizacji obiektów oświatowych, likwidacją źródeł ciepła w budynkach miejskich i podłączenie ich do miejskiego systemu ciepłowniczego.

Wielkość prognozowana na rok 2020 wynika z prognoz dostępnych w dokumentach planistycznych, przy uwzględnieniu możliwych działań podwyższających efektywność energetyczną. Wielkość emisji w analizowanych latach przedstawia Tabela 7.1 oraz Rys. 7.1.

Tabela 7.1 Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty samorządowe

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
1999	30 880
2011	15 750
2020	12 940

Rys. 7.1 Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty samorządowe





## 7.2. Emisja związana z funkcjonowaniem obiektów usługowo-użytkowych

Z uwagi na duży rozwój tego sektora w okresie od 1999 do 2011 roku nastąpił wzrost zużycia energii w tym sektorze, co wiąże się ze wzrostem emisji. Pozytywną tendencją jest podłączanie nowych odbiorców z tej grupy do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz likwidacja kotłowni opalanych węglem kamiennym, olejem opałowym i gazem oraz podłączanie do m.s.c. lub zamiana źródeł węglowych i olejowych na gazowe, co przekłada się na spadek emisji.

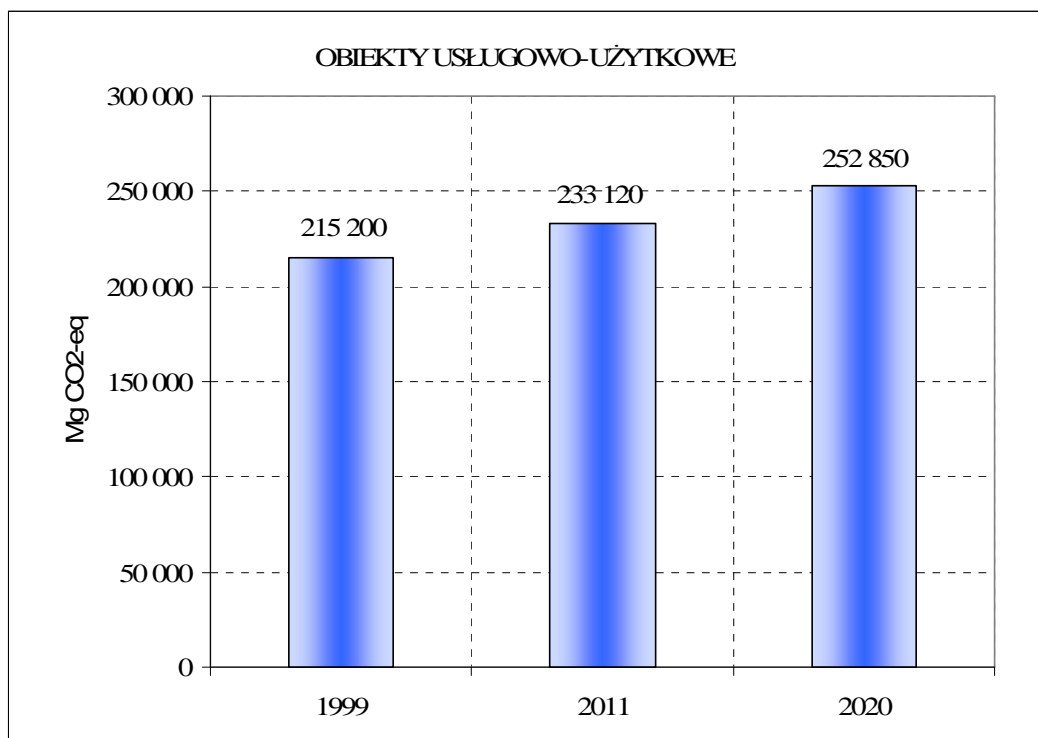
Sumarycznie w tej grupie obiektów został odnotowany wzrost z wartości 215 200 Mg do wartości 233 120 Mg

Wielkość prognozowana na rok 2020 wynika z prognoz dostępnych w dokumentach planistycznych, przy uwzględnieniu możliwych działań podwyższających efektywność energetyczną. Wielkość emisji w poszczególnych latach przedstawia Tabela 7.2 oraz Rys. 7.2.

**Tabela 7.2 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez obiekty usługowo-użytkowych**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
1999	215 200
2011	233 120
2020	252 850

**Rys. 7.2 Emisja tytułu zużycia i produkcji energii przez obiekty usługowo-użytkowe**



### 7.3. Emisja z budynków mieszkalnych

Z uwagi na duży rozwój budownictwa mieszkaniowego w okresie od 1999 do 2011 roku, ale także prowadzone w tym okresie intensywne działania termomodernizacyjne nastąpił spadek zużycia energii w tym sektorze, co wiąże się ze spadkiem emisji. Z uwagi na prowadzona politykę władz miasta oraz plany rozwojowe OPEC-u Gdynia w rejonach, gdzie jest to możliwe technicznie, nowi odbiorcy podłączani są do m.s.c. Z uwagi na ceny oleju opałowego występuje także tendencja do zamiany ogrzewania olejem opałowym w istniejących obiektach na ogrzewanie gazem lub likwidacja źródeł lokalnych i podłączanie do m.s.c.

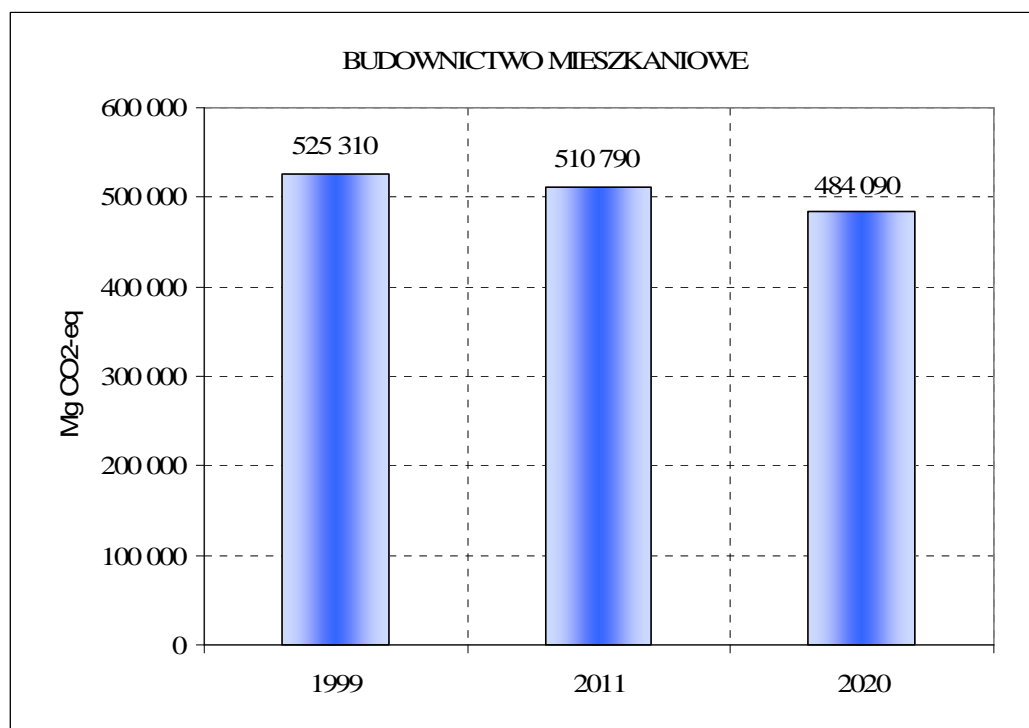
Sumarycznie w tym sektorze został odnotowany spadek z wartości 525 310 Mg do wartości 510 790 Mg.

Wielkość prognozowana na rok 2020 wynika z prognoz dostępnych w dokumentach planistycznych, przy uwzględnieniu możliwych działań podwyższających efektywność energetyczną. Wielkość emisji w poszczególnych latach przedstawia Tabela 7.3 oraz Rys. 7.3.

**Tabela 7.3 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez budownictwo mieszkaniowe**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
1999	525 310
2011	510 790
2020	484 090

**Rys. 7.3 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez budownictwo mieszkaniowe**



#### 7.4. Emisja związana z funkcjonowaniem przemysłu

Z uwagi na restrukturyzację przemysłu w okresie od 1999 do 2011 roku, likwidację wielu dużych zakładów lub znaczne ograniczenie produkcji, nastąpił znaczny spadek zużycia energii w tym sektorze, co wiąże się ze spadkiem emisji. W wielu zakładach przeprowadzono także zakrojone na dużą skalę działania mające na celu ograniczenie zużycia. Pozytywną tendencją jest likwidacja zakładowych źródeł ciepła i ich podłączanie do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz likwidacja kotłowni opalanych węglem kamiennym i zastąpienie ich źródłami gazowymi, co przekłada się na spadek emisji.

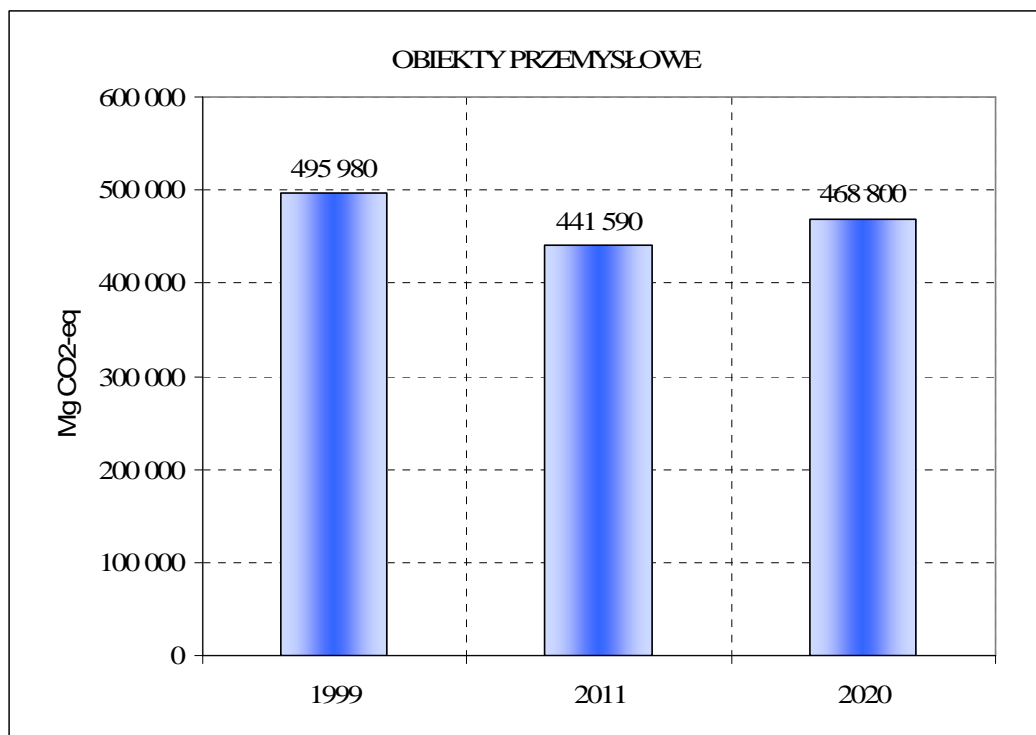
Sumarycznie w tej grupie obiektów został odnotowany spadek z wartości 495 980 Mg do wartości 441 590 Mg.

Wielkość prognozowana na rok 2020 wynika z prognoz dostępnych w dokumentach planistycznych, przy uwzględnieniu możliwych działań podwyższających efektywność energetyczną. Wielkość emisji w poszczególnych latach przedstawia Tabela 7.4 oraz Rys. 7.4.

**Tabela 7.4 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez przemysł**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
1999	495 980
2011	441 590
2020	468 800

**Rys. 7.4 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez przemysł**



## 7.5. Emisja związana z funkcjonowaniem oświetlenia

W tym przypadku uwzględnia się emisje CO<sub>2</sub> powstałą wyłącznie ze zużycia energii elektrycznej. Od roku 1999 do 2011 odnotowano spadek zużycia energii elektrycznej z uwagi na prowadzone działania modernizacyjne punktów oświetleniowych na terenie Gdyni przy prowadzonej rozbudowie sieci. W roku 2011 było zainstalowanych łącznie 17 019 opraw w następującej strukturze:

- 8 872 – sodowe bez regulacji mocy
- 5 800 – sodowe z regulacją mocy
- 964 – świetlówki
- 653 – rtęciowe
- 680 – metalohalogenkowe
- 50 – LED,

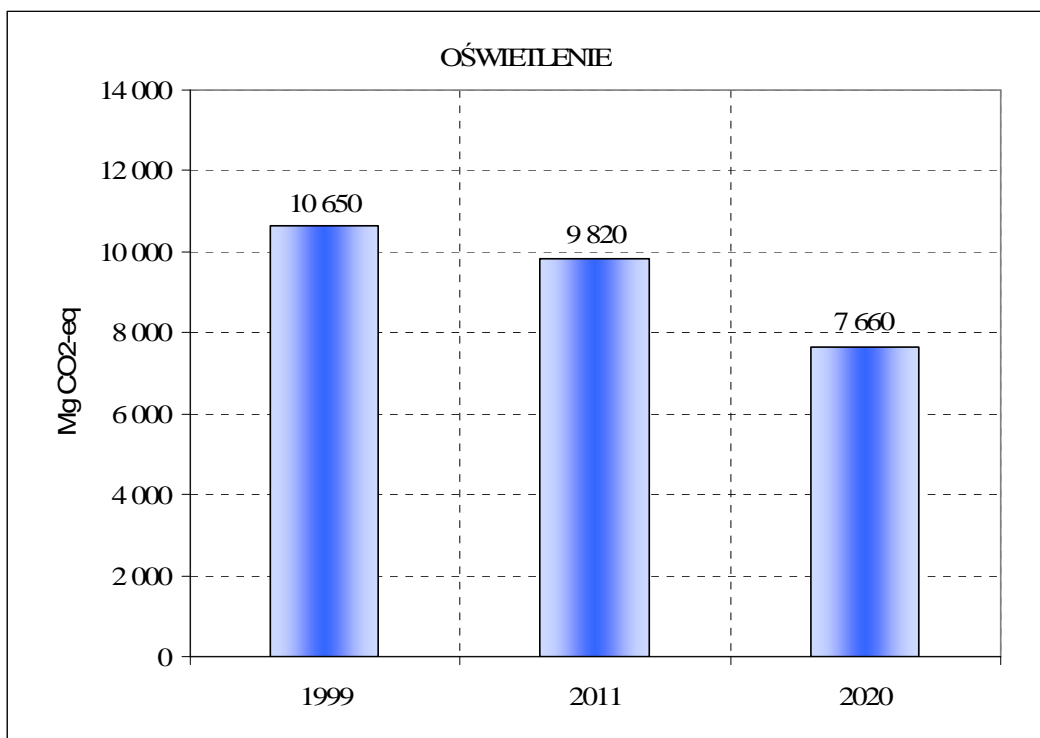
natomiast w roku 1999 było eksploatowanych jedynie 12 500 opraw oświetleniowych.

Wielkość emisji w poszczególnych latach przedstawia Tabela 7.5 oraz Rys. 7.5 Uwzględniono, że do roku 2020 emisja zostanie obniżona w wyniku prowadzenia działań pozwalających na obniżenie zużycia energii elektrycznej.

Tabela 7.5 Wielkość emisji z tytułu zużycia energii na oświetlenie

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
1999	10 650
2011	9 820
2020	7 660

Rys. 7.5 Emisja z tytułu zużycia energii na oświetlenie



## 7.6. Emisja pochodząca z transportu komunalnego

W przypadku emisji pochodzącej z transportu komunalnego odnotowano jej wzrost z wartości 96 060 Mg do wartości 99 110 Mg.

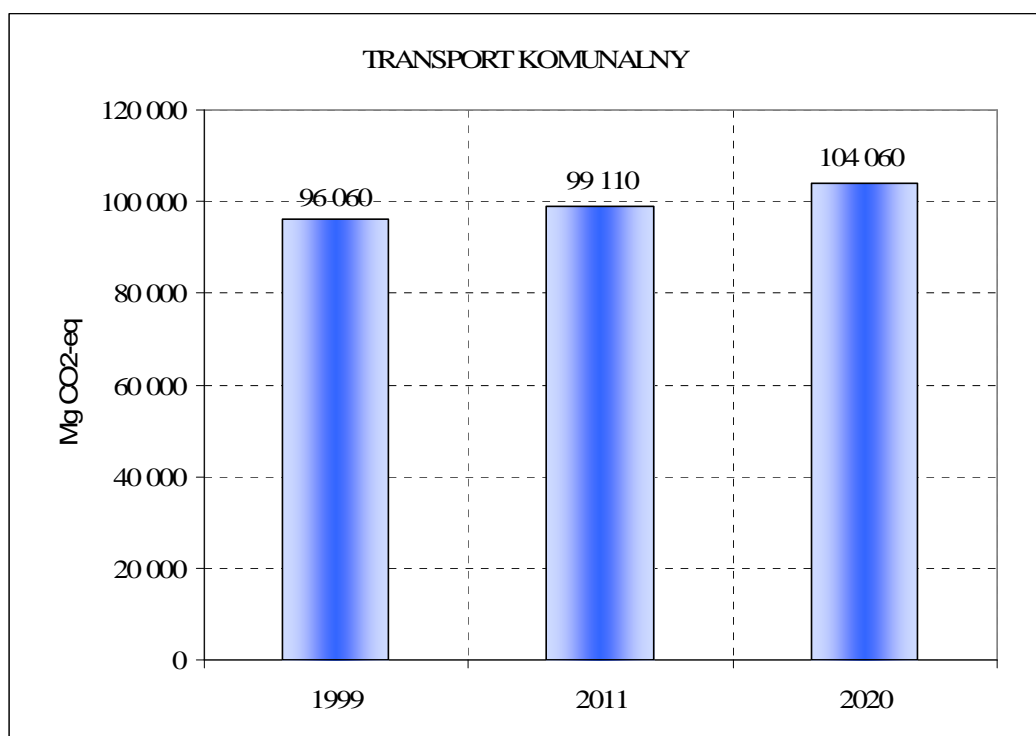
Wielkość prognozowana na rok 2020 wynika z prognoz dostępnych w dokumentach planistycznych, bez uwzględnienia działań mających na celu zmniejszenie uciążliwości oddziaływania transportu na środowisko. Działania podwyższające efektywność wykorzystania transportu zostały przedstawione w części dotyczącej Planu działań na rzecz obniżenia poziomu emisji zanieczyszczeń w sektorze transportu.

Wielkość emisji w poszczególnych latach przedstawia Tabela 7.6 oraz Rys. 7.6.

**Tabela 7.6 Wielkość emisji z tytułu zużycia energii przez transport komunalny**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
1999	96 060
2011	99 110
2020	104 060

**Rys. 7.6 Wielkość emisji z tytułu zużycia energii przez transport komunalny**



## 7.7. Łączna wartość emisji

Sumaryczna wartość emisji CO<sub>2</sub>, w okresie od 1999 do 2011 roku, uległa zmniejszeniu o ok. 4,72 %. Taki efekt został osiągnięty dzięki likwidacji części zakładów przemysłowych, restrukturyzacji i modernizacji istniejących zakładów przemysłowych, konsekwentnie prowadzonej termomodernizacji zasobów mieszkaniowych.

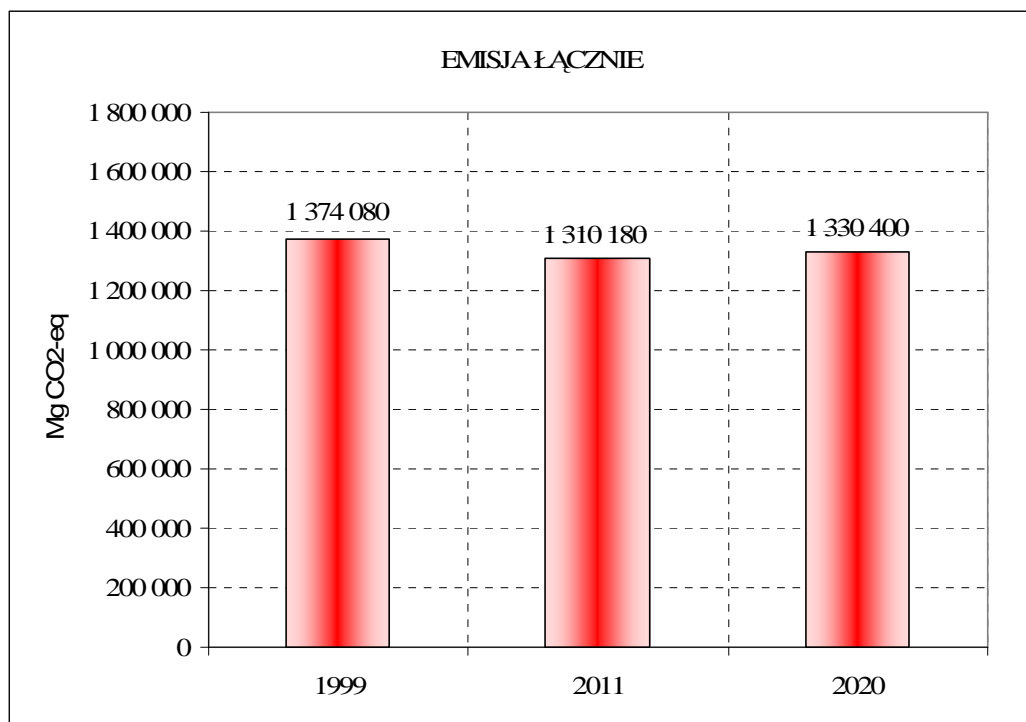
Pomimo znacznego obniżenia emisji w ciągu 12 lat, istnieją nadal duże możliwości jej redukcji. Wymaga to jednak zorganizowanego działania w oparciu odpowiednio przygotowany plan działań. Z uwagi na rozwój usług, budownictwa mieszkaniowego, powstawanie nowych zakładów przemysłowych (na bazie likwidowanych) należy się liczyć z globalnym zwiększeniem emisji do roku 2020, natomiast zorganizowane działania pozwolą ograniczyć wzrost tej emisji.

Na terenie Gdyni największym źródłem emisji jest budownictwo mieszkaniowe, następnym w kolejności jest transport. Niewielki udział w emisji mają jednostki samorządowe oraz oświetlenie. Sumarycznie emisja spadła z wartości 1 374 080 Mg do wartości 1 310 180 Mg. Całkowita wielkość emisji w poszczególnych latach przedstawia Tabela 7.7 i Rys. 7.7

**Tabela 7.7 Całkowita wielkość emisji na terenie Gdyni**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
1999	1 374 080
2011	1 310 180
2020	1 330 400

**Rys. 7.7 Całkowita wielkość emisja na terenie Gdyni**



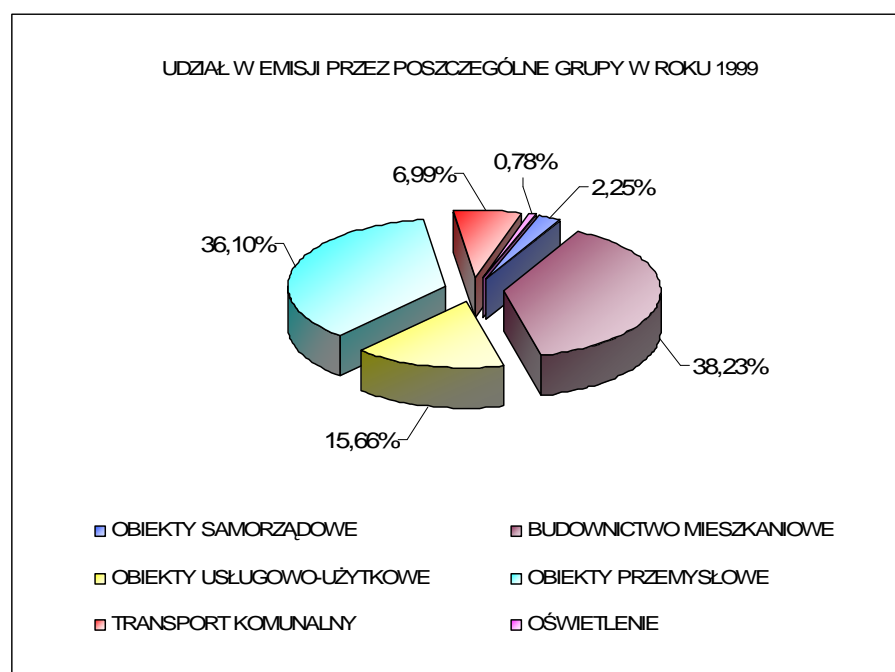
W poniższej tabeli (Tabela 7.8) przedstawiono zestawienie emisji w latach 1999, 2011 i 2020 dla poszczególnych grup odbiorców. Szczegółowe obliczenia emisji dla tych grup przedstawiono w Załączniku nr 7.1.

**Tabela 7.8 Wielkość emisji dla poszczególnych grup odbiorców**

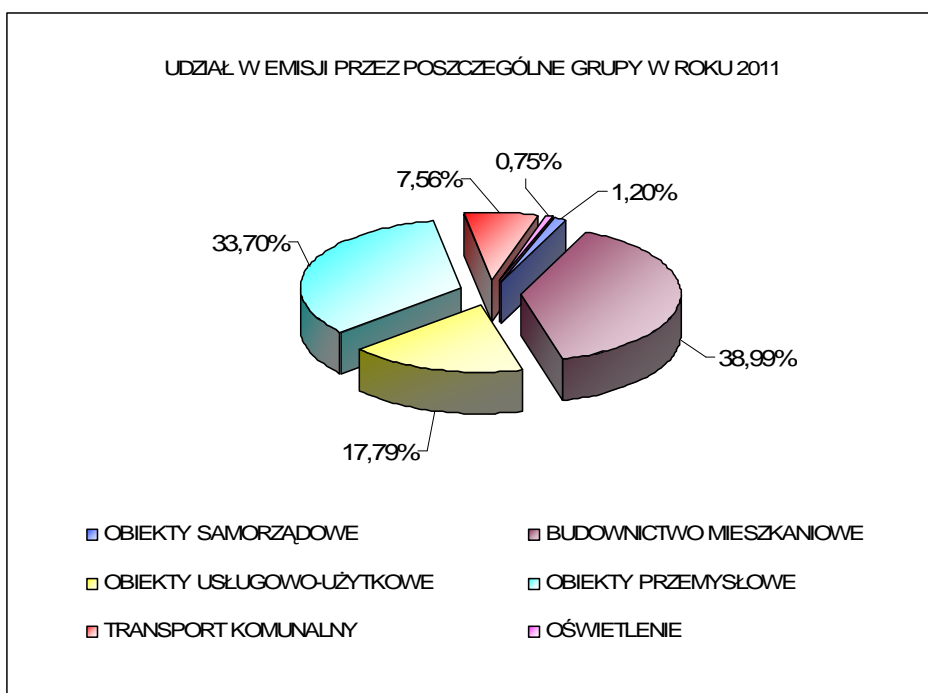
Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]		
	1999	2011	2020
OBIEKTY KOMUNALNE	30 880	15 750	12 940
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	525 310	510 790	484 090
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	215 200	233 120	252 850
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	495 980	441 590	468 800
TRANSPORT KOMUNALNY	96 060	99 110	104 060
OŚWIETLENIE	10 650	9 820	7 660
<b>RAZEM</b>	<b>1 374 080</b>	<b>1 310 180</b>	<b>1 330 400</b>
Obniżenie ("+" / wzrost ("-") emisji w roku 2011 w stosunku do roku 1999	-	4,65%	-
Obniżenie ("+" / wzrost ("-") emisji w roku 2020 w stosunku do roku 1999	-	-	3,18%

Na rys. 7.8÷7.10 przedstawiono zestawienie wielkości emisji dla poszczególnych grup odbiorców na terenie Gdyni w latach 1999÷2020, natomiast Rys. 7.11 i Rys. 7.12 przedstawiają zmiany udziału poszczególnych grup w globalnej emisji na terenie Gdyni, uzyskane w wyniku możliwych do zrealizowania w tym okresie działań.

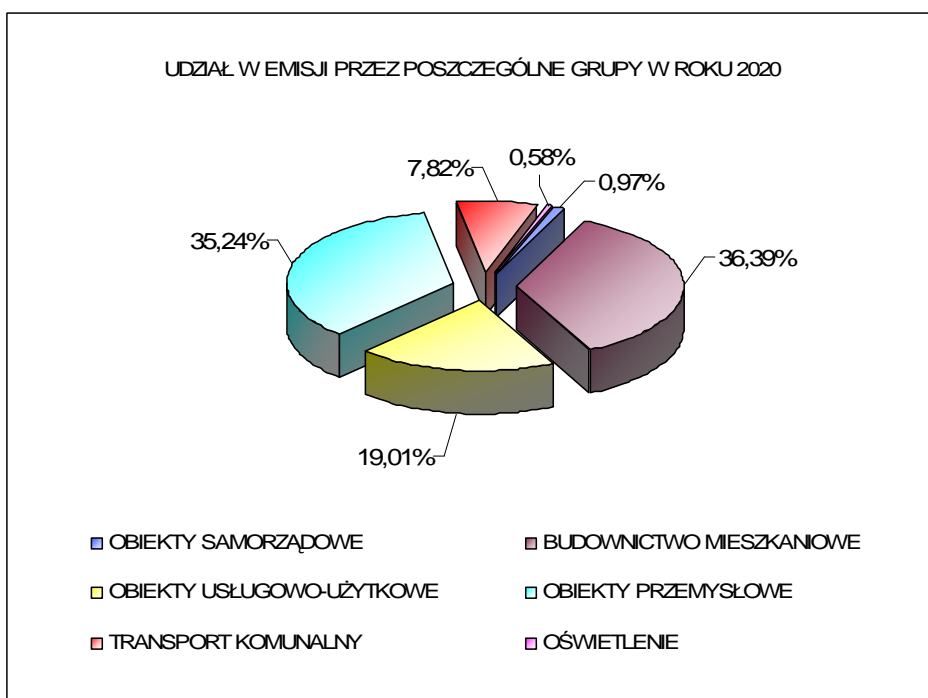
**Rys. 7.8 Udział poszczególnych grup emisji w roku 1999**



Rys. 7.9 Udział poszczególnych grup emisji w roku 2011

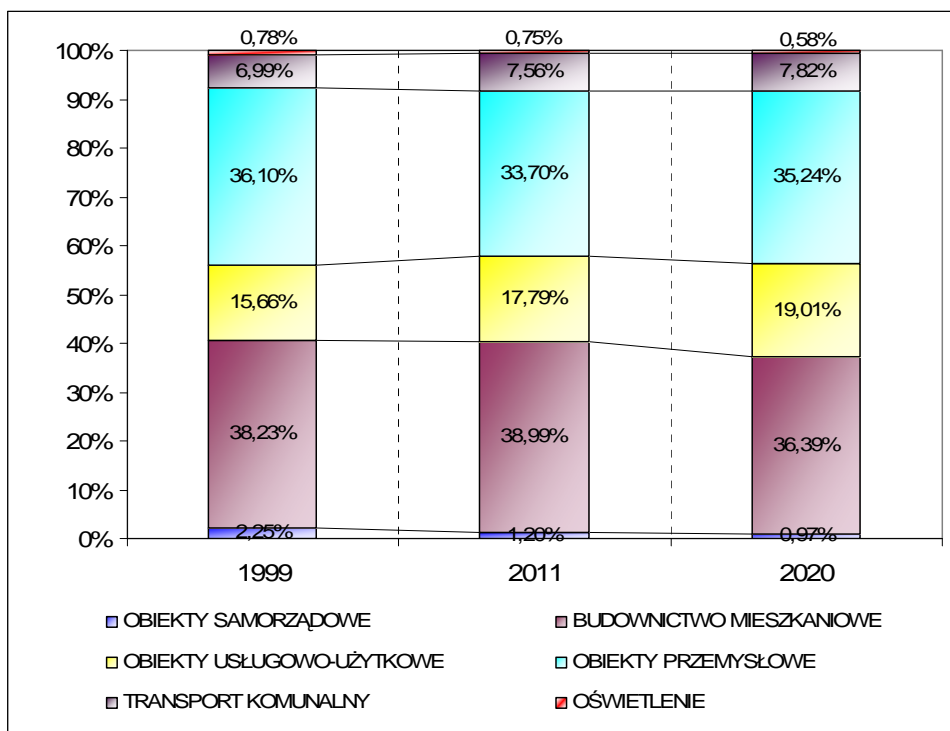


Rys. 7.10 Udział poszczególnych grup emisji w roku 2020

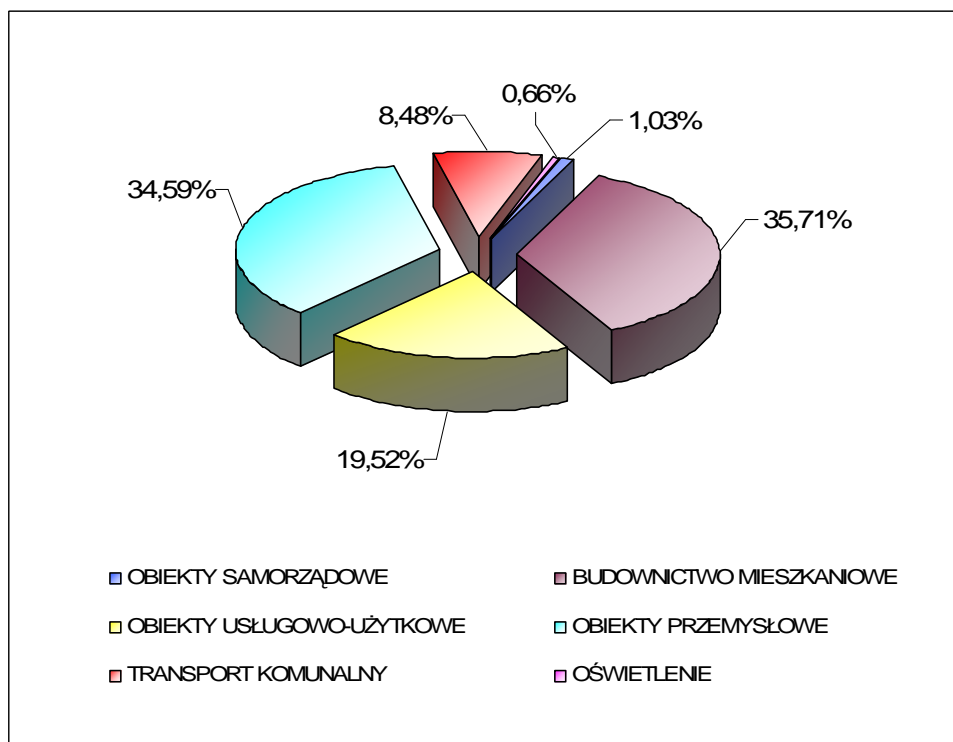




Rys. 7.11 Udział poszczególnych grup w emisji w latach 1999÷2020 [%]



Rys. 7.12 Udział poszczególnych grup w emisji w roku 2020 po uwzględnieniu większości możliwych do zrealizowania działań redukcyjnych [%]



## **8. PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGII**

### **8.1. Priorytetowe obszary działań**

#### Obiekty samorządowe

Obiekty podlegające jednostkom samorządu terytorialnego, mają niewielki udział w całkowitej emisji na obszarze miasta, jednakże władze miasta mają bezpośredni wpływ na sposób działania oraz budżet tych obiektów. W związku z powyższym w tym sektorze stosunkowo najłatwiej jest zrealizować zaplanowane działania, tym bardziej, że działania te są zgodne z wymaganiami określonymi w Ustawie o efektywności energetycznej z 15 kwietnia 2011r. Ponadto zrealizowane działania będą służyły mieszkańcom miasta, jako przykład dobrych praktyk oraz mogą promować wśród mieszkańców najlepsze rozwiązania modernizacyjne.

#### Budynki mieszkalne

Sektor mieszkaniowy ma największy wpływ na wielkość emisji w Gdyni, chociaż władze miasta mają ograniczony wpływ na cały sektor. Wpływ bezpośredni władze mają tylko na jednostki budownictwa komunalnego, którego udział w całym sektorze wynosi około 2%. Istotny jest natomiast wpływ pośredni poprzez dystrybutora ciepła, tj. OPEC Sp. z o.o. którego udział w dostawie ciepła do budownictwa wielorodzinnego jest znaczny.

Działania władz miasta powinny zmierzać do takich rozwiązań, które z jednej strony będą zachęcały do podłączenia się istniejących odbiorców do m.s.c, a z drugiej strony powinny tak kształtować przepisy prawa lokalnego, aby preferować takie rozwiązania – nowi odbiorcy powinni maksymalnie korzystać z dostawy ciepła z m.s.c., oczywiście za wyjątkiem przypadków, w których zastosowanie innych źródeł i nośników energii jest technicznie i ekonomicznie uzasadnione.

#### Transport

Sektor transportu ma po sektorze budownictwa mieszkaniowego najistotniejszy wpływ na wielkość globalnej emisji. W tym przypadku niezbędne jest przeprowadzenie takich działań, które będą miały wpływ na ograniczenie wzrostu natężenia ruchu kołowego, przy jednoczesnym optymalnym wykorzystaniu transportu publicznego. Działania te powinny być również ukierunkowane na zmniejszenie uciążliwości dla środowiska tego sektora. Tak prowadzone działania będą miały także istotny wpływ na promocję idei zrównoważonego rozwoju miasta.

#### Oświetlenie

Władze gminy realizując działania zmierzające do obniżenia zużycia energii elektrycznej na oświetlenie, realizują jednocześnie wymagania związane z poprawą efektywności energetycznej wynikające z Ustawy o efektywności energetycznej. Działania te, ograniczając zużycie energii elektrycznej na istniejących instalacjach oświetleniowych, pozwolą jednocześnie na podłączenie nowych punktów oświetleniowych, jak również pozwolą na promocję wśród mieszkańców miasta nowych, energooszczędnych instalacji elektrycznych.

## 8.2. Możliwości obniżenia zużycia paliw i nośników energii na terenie Gdyni

Największy niewykorzystany potencjał energooszczędności wciąż stanowią budynki mieszkalne i budynki użyteczności publicznej. Ocenia się, że kompleksowa termomodernizacja budynków może zmniejszyć zużycie energii średnio o 40÷50%.

Działania termomodernizacyjne niosą nie tylko korzyści ekonomiczne, ale również ekologiczne przyczyniając się do zmniejszenia zanieczyszczenia i degradacji środowiska naturalnego. Najbardziej efektywne jest rozsądne oszczędzanie energii, ponieważ prowadzi do ograniczenia jej produkcji, jak również eliminuje uboczne niepożądane skutki jej wytwarzania. "Szóste paliwo" - czyli właściwie rozumiana oszczędność energii - uzyskana dzięki energooszczędnym budynkom jest dostępnym źródłem energii dla użytkowników budynków i dla gospodarki. Zaoszczędzona energia jest „najtańszym paliwem”. Dlatego należy dążyć do racjonalnego wykorzystania potencjału wszystkich możliwych energooszczędności, zaś sektor publiczny powinien stanowić w tych działaniach wzór do naśladowania

Działania poprawiające jakość energetyczną budynków powinny być prowadzone w sposób przemyślany i w oparciu o analizę techniczną i ekonomiczną.

Inwestycje termomodernizacyjne (szczególnie w sektorze publicznym) nie mogą być realizowane w sposób przypadkowy - bez dogłębnej analizy tkwiącego w obiektach rzeczywistego potencjału energooszczędności oraz możliwości i opłacalności ich uzyskania. Wymagają one określenia optymalnych rozwiązań umożliwiających efektywną i ekonomicznie uzasadnioną poprawę jakości energetycznej.

Programy termomodernizacji powinny być realizowane kompleksowo. Zakresem przedsięwzięć termomodernizacyjnych powinny więc być objęte usprawnienia zarówno w strukturze budowlanej, jak i w systemach zaopatrzenia obiektów w energię ciepłą (źródła ciepła, systemy ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania c.w.u.).

Termomodernizacja przegród budowlanych łącznie z modernizacją systemu grzewczego jest podstawową zasadą i warunkiem koniecznym prawidłowo realizowanych działań termomodernizacyjnych. Koniecznością staje się również dostosowanie instalacji grzewczej do zmniejszonych potrzeb cieplnych budynku po dociepleniu przegród budowlanych.

Kompleksowe programy termomodernizacji powinny być realizowane z uwzględnieniem następujących grup usprawnień:

### Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia energii na potrzeby grzewcze

1. Usprawnienia powodujące zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane (docieplenia ścian zewnętrznych, dachów/stropodachów, stropów nad piwnicami nieogrzewanymi, stropów pod poddaszem nieogrzewanym, ścian wewnętrznych przy pomieszczeniach nieogrzewanych).
2. Usprawnienia powodujące zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne oraz strat ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego (wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych w budynkach na okna i drzwi charakteryzujące się korzystnymi współczynnikami przenikania i dobrą szczelnością oraz modernizacja wentylacji).
3. Usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania i wentylacji (wymiana lub modernizacja źródła ciepła, modernizacja instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania, modernizacja instalacji wentylacji).

4. Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia ciepła w budynkach poprzez stosowanie przerw lub osłabienia ogrzewania w okresie tygodnia oraz w okresie doby (indywidualne przerwy w ogrzewaniu stosowane przez użytkowników poprzez urządzenia regulacji miejscowej, przerwy wprowadzane centralnie działaniem układów automatyki, środki nietechniczne stymulujące działania prooszczędnościowe – np. indywidualny system rozliczeń za użytą energię cieplną).

#### Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia energii cieplnej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

1. Usprawnienia powodujące obniżenie zużycia ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej poprzez podwyższenie sprawności systemu przygotowania c.w.u. (wymiana lub modernizacja źródła ciepła do przygotowania ciepłej wody, modernizacja instalacji wewnętrznej c.w.u.).
2. Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej poprzez zmniejszenie zużycia c.w.u. (montaż wodomierzy i indywidualne rozliczanie kosztów ciepłej wody, montaż urządzeń wodooszczędnych).

Warunkiem koniecznym prawidłowo przeprowadzonej termomodernizacji jest podjęcie następujących działań poprzedzających decyzję inwestycyjną:

- przeprowadzenie prawidłowej oceny stanu istniejącego,
- określenie możliwości i sposobów poprawy stanu istniejącego,
- ocena efektywności ekonomicznej możliwych usprawnień termomodernizacyjnych,
- wybór optymalnego wariantu termomodernizacji do realizacji.

#### Podstawowe zasady termomodernizacji

- Termomodernizacji struktury budowlanej łącznie z modernizacją systemu grzewczego,
- Wybór optymalnej grubości warstw dodatkowej izolacji termicznej na podstawie analizy kosztów i efektów ocieplenia,
- Uwzględnienie zmiany mikroklimatu pomieszczeń /warunków wentylacji grawitacyjnej (uszczelnienie budynku może powodować konieczność wprowadzenia nawiewników lub wentylacji mechanicznej),
- Decyzja o przeprowadzeniu termorenowacji poprzedzona analizą efektywności ekonomicznej różnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych możliwych do realizacji (audytem energetycznym).

Termomodernizacja budynków wymaga zainwestowania znacznych środków finansowych. Decyzja inwestycyjna powinna więc być przemyślana i podparta analizą ekonomiczną. Środki na termomodernizację powinny być wydatkowane w sposób optymalny dla danego obiektu i przynosić wymierne efekty energetyczne i ekonomiczne. Tylko audyt energetyczny umożliwi dokonanie prawidłowego wyboru i przyjęcie do realizacji optymalnego wariantu termomodernizacji określonego w oparciu o kompleksowe kryterium uwzględniające zarówno aktualne wymagania dotyczące oszczędności energii i izolacyjności cieplnej, jak i kryteria ekonomiczne gwarantujące opłacalność inwestycji i zwrot nakładów w racjonalnym okresie czasu.

Funkcjonująca obecnie w naszym kraju Ustawa z dn. 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów określa zasady pomocy finansowej państwa dla inwestorów

realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne objęte pomocą finansową państwa muszą być realizowane na podstawie zweryfikowanego audytu energetycznego.

Audyt energetyczny jest obecnie również obowiązkowym dokumentem wymaganym przy ubieganiu się o pozyskanie środków na termomodernizację pochodzących z budżetu Unii Europejskiej lub dotacji i innych środków pomocowych na modernizację obiektów.

Obecnie dużą grupę audytów stanowią również opracowania dla inwestorów realizujących termomodernizacje ze środków własnych. Dowodzi to wzrostu świadomości wśród właścicieli lub zarządców obiektów oraz ich poczucia odpowiedzialności za konsekwencje podejmowanych decyzji inwestycyjnych. Inwestorzy chcą wydawać pieniądze w sposób przemyślany i optymalny dla danego budynku nie opierając się jedynie na ocenach własnych, lecz wykorzystując w tym celu specjalistyczną wiedzę audytorów energetycznych.

W przypadku braku audytu energetycznego działania termomodernizacyjne podejmowane przez właścicieli lub zarządców budynków często realizowane są w sposób przypadkowy, bez wnikania w rzeczywiste potrzeby i specyfikę danego obiektu (zasada „sąsiad się docieplił, więc my nie możemy być gorsi”). Prowadzi to do niegospodarności, gdyż w tym przypadku wydatkowane są np. publiczne lub wspólnotowe środki finansowe w sposób niegwarantujący optymalnego zainwestowania kapitału i nieprzynoszący oczekiwanych (maksymalnie możliwych) efektów ekonomicznych.

Audyt energetyczny analizuje wszystkie możliwe usprawnienia termomodernizacyjne dla budynku oraz określa ich efektywność ekonomiczną w oparciu o okres zwrotu nakładów inwestycyjnych (czas, po którym zwrócą się wydatkowane środki z oszczędności kosztów energii cieplnej uzyskiwanych po termomodernizacji).

Na pierwszym etapie powinny być zawsze realizowane usprawnienia termomodernizacyjne charakteryzujące się najkrótszym okresem zwrotu ponoszonych nakładów, a tym samym większą efektywnością. Nie zaleca się realizacji usprawnień o dłuższym okresie zwrotu przed wyczerpaniem usprawnień charakteryzujących się krótszymi okresami zwrotu i większą opłacalnością.

Audyt energetyczny zabezpiecza więc przed podejmowaniem pochopnych i przypadkowych decyzji dotyczących wydatkowania środków finansowych i gwarantuje realizację usprawnień termomodernizacyjnych najbardziej efektywnych i racjonalnych dla danego budynku.

Programy kompleksowej termomodernizacji opracowane w oparciu o audyt energetyczny dopuszczają jednakże etapową realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych (w miarę posiadanych środków finansowych) - według kolejności od najbardziej do najmniej efektywnych ekonomicznie. Daje to gwarancje, że nawet termomodernizacja częściowa przeprowadzana na każdym oddzielnym etapie będzie efektywna z punktu widzenia wydatkowanych środków i osiągniętych oszczędności energetycznych i ekonomicznych.

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej określając zadania jednostek sektora publicznego w zakresie poprawy efektywności energetycznej obowiązuje je również do sporządzenia audytów energetycznych (w rozumieniu Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów) dla eksploatowanych przez nie budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których są właścicielem lub zarządcą.

#### Miejski system ciepłowniczy i lokalne systemy ciepłownicze

Na terenach miasta, na których istnieje miejska sieć ciepłownicza (m.s.c.) lub lokalna sieć ciepłownicza (l.s.c.), a także w przypadku planowania budowy lub rozbudowy takich sieci,

należy maksymalnie wykorzystać ciepło sieciowe, tj. zapewnić możliwość podłączenia optymalnej liczby odbiorców ciepła do systemu sieci ciepłych. Na obszarach objętych zasięgiem systemów ciepłowniczych, zgodnie z dokumentem [2] przyjęto założenie, że dopuszcza się do eksploatacji nieemisyjne źródła ciepła, tj. źródła ciepła nie pogarszające łącznej emisji zanieczyszczeń, w tym emisji NO<sub>x</sub> i CO<sub>2</sub>.

#### Modernizacja miejskiego systemu ciepłowniczego

Modernizacja sieci ciepłowniczego realizowana jest przez Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., które jest spółką Związku Komunalnego „Doliny Redy i Chylonki” – w tej spółce miasto Gdynia ma znaczący głos.

Modernizowane będzie około 27 km sieci kanałowych i napowietrznych, przy czym sieci kanałowe będą wymieniane na sieci preizolowane, natomiast w sieciach napowietrznych będzie wymieniana izolacja rurociągów. Koszt całego projektu wynosi 57,4 mln zł, natomiast szacowany poziom redukcji emisji CO<sub>2</sub> wynosi 3 000 Mg/rok.

### **8.3. Programy poprawy efektywności energetycznej w sektorze budownictwa mieszkaniowego**

Sektor budownictwa mieszkaniowego stanowi obecnie największą grupę odbiorców energii ciepłej na terenie miasta. Ich wkład w strukturę sumarycznych potrzeb ciepłych miasta kształtuje się na poziomie:

- a) 17% - budynki jednorodzinne;
- b) 52% - budynki wielorodzinne.

Budynki komunalne na terenie Gdyni stanowią obecnie niewielką grupę obiektów (2,4% powierzchni ogrzewanej w sektorze budownictwa wielorodzinnego). Ich wkład w sumaryczne potrzeby ciepłe budownictwa wielorodzinnego kształtuje się również na poziomie niewiele ponad 2%, zaś w skali wszystkich grup odbiorców energii ciepłej na terenie całego miasta – na poziomie około 1%.

Budynki te w większości stanowią najstarszą grupę obiektów pochodzącą z okresu przedwojennego i charakteryzują się wysoką energochłonnością ze względu na bardzo niską izolacyjność cieplną oraz przestarzałe systemy ogrzewania o wyjątkowo niskiej sprawności (wiele budynków ogrzewanych jest w oparciu o piece kaflowe).

Na terenie ww. obiektów występuje dosyć niskie zaawansowanie przeprowadzonych dotychczas prac termomodernizacyjnych. W większości przypadków działania te ograniczały się jedynie do częściowej wymiany stolarki okiennej, w pojedynczych przypadkach budynki zostały docieplone.

Kompleksowa termomodernizacja budynków komunalnych wzniesionych w okresie przedwojennym może zmniejszyć zużycie energii nawet o 70-80% ze względu na wyjątkowo duży potencjał możliwych do uzyskania oszczędności energetycznych. W skali całego miasta efekty te jednakże nie będą widocznie odczuwalne ze względu na niewielką liczbę obiektów. Największe zaawansowanie prac termomodernizacyjnych występuje obecnie w budynkach spółdzielni mieszkaniowych, gdzie praktycznie już od lat 90-tych sukcesywnie realizowane są docieplenia ścian i dachów/stropodachów oraz wymiana stolarki okiennej. Większość spółdzielni mieszkaniowych przeprowadziła do chwili obecnej docieplenia praktycznie wszystkich obiektów wybudowanych do 1990 r., a w pojedynczych przypadkach docieplane są

już budynki pochodzące z lat 90-tych. Wiele spółdzielni przeprowadziło również modernizację instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Stopień zaawansowania prac termomodernizacyjnych w budynkach wspólnot mieszkaniowych jest znacznie niższy, jednakże tempo termorenowacji ich zasobów mieszkaniowych wyraźnie wzrosło po udostępnieniu przez banki (nieдоступnych wcześniej wspólnotom) kredytów termomodernizacyjnych i remontowych. Coraz większa grupa wspólnot korzysta ze wsparcia finansowego państwa na realizację inwestycji termomodernizacyjnych (przyznawanego w formie premii termomodernizacyjnej). Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów inwestycje takie muszą być realizowane w oparciu o audyt energetyczny. Jest to warunek konieczny gwarantujący prawidłowość działań termomodernizacyjnych i przynosi coraz większe efekty przekładające się na oszczędności energii i oszczędności kosztów eksploatacji budynków.

Największe zaawansowanie prac obejmujących montaż okien nowych o dobrej szczelności i izolacyjności cieplnej (o niskich współczynnikach przenikania ciepła) występuje na terenie spółdzielni mieszkaniowych (średnio ok. 80%), mniejsze – w budynkach wspólnot mieszkaniowych (ok. 50%) oraz znacznie niższe w budynkach komunalnych (średnio 30%). Udział okien nowych przypadku budynków jednorodzinnych ocenia się na poziomie 40%.

Montaż okien nowych o wysokiej szczelności powoduje hermetyzację budynków i znaczne pogorszenie wentylacji naturalnej. Właściciele lub zarządcy budynków często nie kojarzą tego faktu z negatywnymi zjawiskami powodującymi rozwój grzybów i pleśni. Wymagania zawarte w obowiązujących przepisach technicznych (Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) określają, że w przypadku montażu okien szczelnych powinny być one obowiązkowo wyposażone w nawiewniki.

Należy jednakże podkreślić, że dotychczasowe działania termomodernizacyjne realizowane w budynkach mieszkalnych na terenie miasta nie zawsze prowadziły do pełnego wykorzystania istniejącego potencjału możliwych oszczędności energetycznych i oszczędności kosztów. Pomimo dużego zaawansowania prac termomodernizacyjnych na terenie gdyńskich spółdzielni mieszkaniowych działania te charakteryzowały się niewystarczającą efektywnością. Bardzo duże zastrzeżenia budzą stosowane grubości dodatkowej izolacji termicznej ścian. Praktycznie wszystkie spółdzielnie ocieplają budynki niewystarczającą grubością materiału izolacyjnego, co uniemożliwia uzyskanie maksymalnie możliwych efektów energetycznych i ekonomicznych oraz prowadzi do niemożliwości spełnienia obowiązujących obecnie wymagań izolacyjności cieplnej (określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Szczególnie niekorzystna sytuacja występuje na terenie Robotniczej Spółdzielni Mieszkaniowej, gdzie ściany wszystkich budynków z lat 60-tych, 70-tych i 80-tych docieplono jedynie 5 cm warstwą styropianu. Niewystarczającą (choć znacznie wyższą już) grubością izolacji docieplane są budynki Gdyńskiej Spółdzielni Mieszkaniowej i SM „Bałtyk” (10 cm). Obiekty Morskiej SM termomodernizowane w latach 90-tych docieplane były płytami ze styropianu o gr. 5 cm, zaś dopiero przy przeprowadzaniu prac w ostatnim okresie stosowano grubość izolacji równą 12 cm. Na terenie SM „Karwiny” znajdują się obiekty docieplone zarówno 5 cm, jak i 10 cm i 12 cm warstwą styropianu.

Zgodnie z obowiązującymi wymaganiami audytu energetycznego (sformułowanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart

audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego) dla budynków wybudowanych w okresie do 1985 r. wymagana grubość dodatkowej izolacji termicznej w przypadku zastosowania styropianu powinna wynosić 14 cm, zaś dla obiektów późniejszych (koniec lat 80-tych) w większości przypadków wystarczającą grubością termoizolacji jest 12 cm. Działania termomodernizacyjne na terenie gdyńskich spółdzielni mieszkaniowych realizowane więc były w sposób nieoptymalny, zaś większość obiektów powinna zostać poddana powtórnej termomodernizacji.

Bardzo istotną sprawą dla dalszych działań termomodernizacyjnych podejmowanych w przyszłości powinna więc być ich realizacja w oparciu o audyt energetyczny.

#### **8.4. Programy poprawy efektywności energetycznej w sektorze obiektów użyteczności publicznej**

Największą grupę odbiorców energii cieplnej sektora publicznego ma terenie miasta stanowią obecnie obiekty szkolnictwa. Zapotrzebowanie na ciepło w placówkach oświaty stanowi obecnie około 60% całkowitych potrzeb cieplnych sektora publicznego, zaś potencjał możliwych do osiągnięcia oszczędności energetycznych i ekonomicznych jest znacznie większy niż w budynkach mieszkalnych, administracyjnych lub innego przeznaczenia. Należy podkreślić dużą efektywność i kompleksowe podejście władz miasta do termomodernizacji placówek oświatowych realizowanej sukcesywnie od 2010 r. W skali roku termomodernizacji podlega kilka budynków szkolnych.

Prace termomodernizacyjne realizowane były w oparciu o audyty energetyczne, co gwarantuje wysoką efektywność działań i osiągnięcie maksymalnych efektów energetycznych i ekonomicznych. Pewne zastrzeżenia budzi jednakże realizowany sukcesywnie od kilku lat proces sukcesywnej wymiany stolarki okiennej. Wymiana okien przeprowadzana była w większości przypadków bez montażu nawiewników oraz analizy wpływu szczelnej stolarki na prawidłowe wentylowanie pomieszczeń. Negatywne skutki niewystarczającej wentylacji szczególnie silnie odczuwalne są w obiektach przebywania zbiorowego (pogorszenie warunków sanitarnych i komfortu użytkowania). Szczególną uwagę należy tutaj zwrócić na pomieszczenia dydaktyczne (sale lekcyjne) na terenie placówek oświatowo-wychowawczych. Zaleca się przeprowadzenie dodatkowego uzupełniającego montażu nawiewników okiennych lub ściennych w pomieszczeniach szkolnych z wymienioną wcześniej stolarką okienną. Należy liczyć się z tym, że przywrócenie wymaganej wentylacji (zwiększenie dopływającego strumienia powietrza wentylacyjnego) będzie skutkowało pewnym wzrostem zużycia ciepła na terenie obiektów (wzrost zapotrzebowania na energię na podgrzanie powietrza wentylacyjnego), jednakże jest to warunek konieczny uzasadniony wymaganiami sanitarnymi. Nie należy uzyskiwać oszczędności energetycznych i oszczędności kosztów na terenie obiektów kosztem pogorszenia prawidłowego wentylowania pomieszczeń.

Należy jednak zwrócić uwagę na pewne możliwości techniczne uzyskania dodatkowych oszczędności energetycznych na wentylacji bez pogarszania warunków sanitarnych i komfortu użytkowania. Przy doborze nawiewników nie należy zdawać się na przypadek oraz poddawać presji cenowej. Bardziej opłacalny jest montaż urządzeń droższych, ale charakteryzujących się większymi możliwościami technicznymi. Zaleca się stosowanie nawiewników regulowanych automatycznie.

Typowym przykładem są nawiewniki higrosterowane cechujące się „inteligencją” i reagujące na obecność lub brak użytkowników w pomieszczeniu (w czasie użytkowania pomieszczeń



zapewniające doprowadzenie wymaganego ze względów sanitarnych strumienia powietrza wentylacyjnego oraz przymykające się częściowo w okresach nieobecności ludzi i pozwalające w ten sposób zaoszczędzić nawet o 30% energii koniecznej do podgrzania powietrza wentylacyjnego).

Analiza audytów energetycznych wykonanych dla wybranych placówek oświatowych zlokalizowanych na terenie Gdyni wykazała, że w obiektach tych można uzyskać zmniejszenie zużycia ciepła od 45% do 60% (a w pojedynczych przypadkach nawet do 70%). Wielkość oszczędności energetycznych kształtuje się na poziomie 600÷1000 GJ/rok w budynkach o powierzchni 2000÷3000 m<sup>2</sup> oraz na poziomie 1500÷2700 GJ/rok w obiektach większych (zespoły szkół) o powierzchni 4500÷12000 m<sup>2</sup>. Oszczędności ekonomiczne dla analizowanych placówek oświatowych szacuje się na poziomie 40÷50 tys. zł/rok dla obiektów mniejszych oraz na poziomie 100÷250 tys. zł dla placówek większych tworzących zespoły szkół. Wielkość nakładów inwestycyjnych na termomodernizację obiektów sektora oświaty w przeliczeniu na 1 GJ zaoszczędzonej energii cieplnej kształtuje się na poziomie 900÷1300 zł/GJ, zaś koszt jednostkowy termomodernizacji przypadający na 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej wynosi 300÷450 zł/m<sup>2</sup>.

W latach 2013÷2020 zakłada się, że zostanie poddanych termomodernizacji około 10 budynków. Średnio, w zależności od wielkości budynku w wyniku termomodernizacji zmniejszeniu ulegnie zużycie ciepła w ilości od 500 do 700 MWh, średnio 600 MWh, natomiast średnie nakłady na termomodernizację budynków szkolnych wynoszą około 1,2 mln zł na budynek. W związku z ograniczeniem zużycia ciepła i założeniem, że termomodernizacji będą podlegały szkoły, gdzie ciepło wytwarzane jest w kotłowniach olejowych, gazowych oraz zaopatrywanych z m.s.c. szacuje się, że termomodernizacja jednej szkoły zmniejszy emisję CO<sub>2</sub> o około 180 Mg CO<sub>2</sub>/rok, co przy termomodernizacji 10 szkół zmniejszy emisję o 1 800 Mg CO<sub>2</sub> w roku 2020.

Działania termomodernizacyjne podejmowane w następnych latach w sektorze publicznym powinny więc być kontynuowane z priorytetem termomodernizacji budynków oświatowych, gdyż zmniejszenie energochłonności tych obiektów przyniesie w praktyce największe oszczędności energetyczne i ekonomiczne oraz będzie miało znaczący wpływ na obniżenie emisji.

## **8.5. Programy modernizacji oświetlenia**

### Oświetlenie zewnętrzne

Jednym z najbardziej praktycznych obszarów działań w zakresie zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest oświetlenie zewnętrzne dróg/ulic i placów, obiektów sakralnych, dworców, starówek w miastach, itp. Stosowane aktualnie energooszczędne technologie oświetleniowe wykorzystują do 5 razy mniej energii niż mniej wydajne technologie, stosowane w starszych układach oświetlenia. Zgodnie z danymi statystycznymi zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia drogowego w Polsce stanowi około 7 % całkowitego zużycia. W Gdyni w ramach trwającej modernizacji wymieniało nieefektywne lampy rtęciowe na sodowe, ale jeszcze 653 oprawy, czyli niecałe 4%, to oprawy wyposażone w nieefektywne energetycznie wysokoprężne lampy rtęciowe. Tylko prosta wymiana takiej oprawy na oprawę z wysokoprężną lampą sodową o adekwatnym strumieniu świetlnym, pozwala zaoszczędzić około 35 % energii elektrycznej. Innym sposobem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest realizacja w zgodności z normą PN-EN 13201:2007 (części: 2, 3, 4: 2007 – Oświetlenie dróg oraz PN-

CEN/TR 13201-1:2007 – Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia) regulacji mocy w oprawach oświetleniowych drogowych, czyli zastosowanie regulatorów mocy (regulacji natężenia prądu i strumienia świetlnego) na określonych normą warunkach. Sposobem bardziej efektywnego wykorzystania energii elektrycznej jest zastosowanie opraw oświetleniowych, które umożliwiają zmniejszenie zużycia energii w określonych godzinach nocnych (późnonocnych), gdy ruch pojazdów i pieszych jest niewielki. Natomiast niedopuszczalne jest, wg ww. normy, zmniejszenie mocy pobieranej poprzez wyłączenie części zainstalowanych opraw (np. co druga). Największą wadą częściowego wyłączenia opraw (co w przeszłości miało miejsce) to niespełnienie podstawowych parametrów oświetleniowych, w szczególności równomierności oświetlenia.

W praktyce oświetleniowej stosowane są dwa rozwiązania sterowników (regulatorów mocy):

- obniżenie napięcia sieci zasilającej oprawy,
- wyposażenie każdej oprawy w układ zmniejszający pobieraną moc.

Pierwszy sposób może być wprowadzany bez konieczności zmian w istniejącej sieci. Wymaga jednak zastosowania sterownika napięcia zasilania o dużej mocy, dostosowanego do łącznej mocy zainstalowanych opraw. Wysoki koszt sterownika oraz brak możliwości rozbudowy oświetlenia (chyba, że sterownik zostanie przewymiarowany), ogranicza w praktyce stosowanie tego rozwiązania. Zaletą drugiego rozwiązania jest możliwość swobodnej rozbudowy oświetlenia. Ponadto w przypadku awarii układu regulacyjnego, wyłączona zostaje z pracy tylko dana oprawa. Kolejną zaletą jest możliwość decydowania przez użytkownika, które lampy mają być ściemniane, a które nie (mogą być wtedy bez regulatorów mocy). Redukcja mocy lampy wysokoprężnej jest możliwa tylko do określonej mocy nominalnej ze względu na temperaturę elektrody. Start lampy odbywa się przy pełnej mocy (co zawsze ma miejsce, gdyż ograniczenia dotyczą godzin późnonocnych). Moc może być zredukowana po co najmniej kilkunastu minutach świecenia (w praktyce są to co najmniej trzy godziny w lato i jeszcze więcej godzin, w pozostałych porach roku).

Cykl pracy lampy z redukcją mocy jest następujący (na przykładzie pracy lampy w dniu 20 czerwca):

- załączenie programatora astronomicznego ( $t_0 = 20^{15}$ ),
- załączenie układu ( $t_1 = 23^{37}$ ),
- wyłączenie układu ( $t_2 = 2^{59}$ ),
- wyłączenie programatora astronomicznego ( $t_w = 2^{59}$  – w tym dniu jest to ta sama godzina) – liczba godzin: 3,32 (dla większości dni pozostałych pór roku liczba godzin wynosi 4).

Względne zmiany napięcia w dobowym cyklu pracy wynoszą około 70 % dla  $t_1 < t < t_2$  (w okresie redukcji mocy) oraz 100 % w pozostałym okresie świecenia.

Odmiany regulatorów mocy:

- niezaprogramowane przez użytkownika – czas pracy oszczędnej ustawiany jest fabrycznie,
- zaprogramowane przez użytkownika – czas pracy oszczędnej, ustawiany fabrycznie może być zmieniany przez użytkownika według określonej procedury.

Opłacalność stosowania regulatorów mocy przedstawia Tabela 8.1.

Tabela 8.1

<b>Założenia</b>		
Roczny czas świecenia [h]	4024	4024
Średnia cena energii wg taryfy C12b [zł/kWh] <sup>(4)</sup>	0,49	0,49
Znamionowa moc źródła światła [W]	70	150
<b>Rozwiązanie standardowe</b>		
Typ oprawy	xxx S1– 70	xxx S1– 150
Znamionowy całkowity pobór mocy przez oprawę [W]	82	175
<b>Rozwiązanie ergooszczędne z regulatorem mocy</b>		
Typ oprawy	x SR1– 70	x SR1– 150
Znamionowy całkowity pobór mocy przez oprawę [W]	82	175
Pobór mocy oszczędny (przy redukcji 40 %) – średnio [W]	70	150
<b>Roczny koszt energii na 1 oprawę</b>		
Rozwiązanie standardowe [zł]	161,68	345,06
Rozwiązanie z regulatorem mocy [zł]	138,24	295,76
<b>Oszczędność roczna na energii elektrycznej [zł]</b>	23,44	49,70
<b>Oszczędność roczna na poborze mocy [%]</b>	14,5	14,3
Dodatkowe nakłady finansowe na regulatory [zł – netto]	43,0	59,0
Czas zwrotu dodatkowych nakładów [lata] <sup>(5)</sup>	1,83	1,18

Inne działania w zakresie poprawy efektywności oświetlenia drogowego polegają na śledzeniu i wykorzystaniu nowych rozwiązań, takich jak:

- instalowanie w wybranych miejscach słupów kompozytowych, bardzo lekkich (waga 39 kg), których montaż nie wymaga użycia specjalistycznego sprzętu i ograniczenia ruchu. Z uwagi na własności izolacyjne słupów, łatwiej i taniej może być zapewniona ochrona przeciwporażeniowa,
- instalowanie kompozytowych lamp autonomicznych z oprawami wyposażonymi w źródła LED, także do montażu w wybranych miejscach (gdzie brak zasilania z sieci). Wyposażenie stanowi słup kompozytowy, oprawa z LED na wysięgniku kompozytowym lub aluminiowym, obudowa wyposażona w panel fotowoltaiczny z akumulatorem i regulatorem, turbina wiatrowa na wysięgniku kompozytowym lub aluminiowym.
- wprowadzanie nowych opraw wyposażonych w źródła LED, które mają wiele zalet (np. wysoka trwałość, nawet do 50000 godz. świecenia), ale i wady (aktualnie - wysoka cena oprawy).

Szacuje się, że dalsza modernizacja oświetlenia tj. stosowanie regulatorów mocy w lampach, które ich nie posiadają, wymiana opraw rtęciowych oraz wyeksploatowanych sodowych na oprawy wyposażone w źródła LED może przynieść w roku 2020 zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w granicach 1455 MWh, co po przeliczeniu, przekłada się na zmniejszenie emisji o 1 733 Mg CO<sub>2</sub>. Szacunkowe nakłady na realizację programu wynoszą około 500 tys. zł.

<sup>4</sup> – średnia cena wyliczona z zależności:  $C_{sr} = 0,636 \cdot NT + 0,364 \cdot WT$ , z uwagi na zastosowaną taryfę dwustrefową C12b (także stosowaną dla Gdyni). Jest to wartość uśredniona.

<sup>5</sup> - czasy zwrotu poniesionych nakładów finansowych na oprawy tej samej mocy, na przestrzeni ostatnich lat, wyraźnie się skracają, m. in. z powodu sukcesywnego wzrostu cen energii elektrycznej (przykładowo dla tych samych opraw na bazie cen i kosztów 2000 r. wyniosły odpowiednio: 5,42 i 3,57 lat).

## 8.6. Programy wdrażające odnawialne źródła energii

### Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne są urządzeniami, które mogą być zastosowane do przemiany energii słonecznej w ciepło i mogą być wykorzystane do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jedno- i wielorodzinnych lub użyteczności publicznej.

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950÷1250 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie nasłonecznienie wynosi 1 600 godzin na rok. Rejon nadmorski charakteryzuje się największą w Polsce liczbą słonecznych godzin w roku, która np. dla Gdyni wynosi 1 671 h/rok, a także wysoką wartością całkowitego promieniowania słonecznego, która dochodzi w sytuacjach bardzo korzystnych do 1 200 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Średnie natężenie promieniowania słonecznego dla obszaru nadmorskiego można przyjąć w wysokości około 1 000 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Z wykresów opisujących wydajność instalacji słonecznego ogrzewania wody wskazuje, wynika, że nie celowe jest przewymiarowanie instalacji kolektorów słonecznych, ponieważ po osiągnięciu pewnej wartości powierzchni baterii kolektorów wzrost udziału energii słonecznej ulega silnemu nasyceniu, co powoduje, że każdy wzrost nakładów inwestycyjnych nie daje odpowiednio dużego przyrostu użytecznie wytworzonego ciepła, przez co zmniejsza się ekonomiczna efektywność całej instalacji. Biorąc to pod uwagę można przyjąć, że maksymalny udział ciepła słonecznego w pokryciu zapotrzebowania na ciepło w c.w.u. powinien być w przedziale od 50 do 60%. Biorąc pod uwagę także sprawność całej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej, można przyjąć, że średnioroczna sprawność układu wynosi około 30 – 40%, co oznacza, że w warunkach Gdyni można wykorzystać energię promieniowania słonecznego w ilości około 300÷400 kWh/m<sup>2</sup>/rok (średnio 350 kWh/m<sup>2</sup>/rok).

Średnie nakłady inwestycyjne na całą instalację dla domku jednorodzinnego, gdzie c.w.u. będzie przygotowywana dla 4 osób, wynoszą około 12÷15 tys. zł, natomiast dla większych instalacji można przyjąć, że średnie nakłady wynoszą pomiędzy 5÷6 tys. zł/1m<sup>2</sup> kolektora słonecznego. Instalacje solarne mogą być bardziej opłacalne ekonomicznie w porównaniu z instalacjami bazującymi na konwencjonalnych nośnikach energii, takich jak: energia elektryczna - szczególnie rozliczana według taryfy dziennej, olej opałowy, czy gaz LPG, natomiast nie są konkurencyjne w stosunku do ciepła otrzymywanego z miejskiego systemu ciepłowniczego.

Preferuje się wykorzystanie termicznej konwersji energii słonecznej do ogrzewania wody użytkowej w gospodarstwach domowych i w obiektach użyteczności publicznej, ponieważ jest to najtańszy spośród wszystkich sposobów wykorzystania energii słonecznej.

W związku z powyższym w obiektach użyteczności publicznej wskazane jest stosowanie kolektorów słonecznych przy spełnieniu następujących kryteriów:

- praca obiektów w okresie największego nasłonecznienia - w okresie letnim, czyli należy rozpatrywać przedszkola, żłobki, które pracują także w okresie lata, szkoły w których mają miejsce np. obozy letnie dla dzieci i młodzieży,
- dotychczasowe przygotowanie c.w.u. jest realizowane przy wykorzystaniu energii elektrycznej, oleju opałowego, a w ostatecznej kolejności przy wykorzystaniu gazu ziemnego (w tym przypadku wymagane są dodatkowe analizy dla każdego przypadku).

Przykładowe obiekty samorządowe w których możliwe jest zastosowanie kolektorów słonecznych:

- Przedszkole nr 14, ul. ks. Stanisława Zawackiego 5
- Gimnazjum nr 2, ul. Wolności 25, o ile jest możliwość wykorzystywania ciepłej wody w okresie lata, itp.

Przy montażu kolektorów słonecznych na minimum 5 budynkach szkół, przedszkoli lub żłobków przy średniej powierzchni kolektorów na jednym obiekcie wynoszącej 50 m<sup>2</sup>, całkowite nakłady inwestycyjne wyniosłyby 1,38 mln zł, co spowodowałoby zmniejszenie zużycia energii o około 87,5 MWh oraz zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o około 24,15 Mg.

W ramach programu realizowanego przez Urząd Miasta w Gdyni dotyczącego dofinansowania inwestycji w Odnawialne Źródła Energii w budownictwie indywidualnym można przyjąć, że realizacja programu pozwoli zamontować do roku 2020 około 700 instalacji kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych, co spowoduje zmniejszenie zużycia energii np. że źródeł węglowych o 980 MWh i przyniesie zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o około 340 Mg. Całkowite nakłady miasta na realizację programu to około 2 mln zł.

#### Pompy ciepła

Pompy ciepła mogą być instalowane do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej lub w pracy monowalentnej - do ogrzewania pomieszczeń w wariantach zestawów urządzeń:

- 1) Jako samodzielne źródła ciepła, pokrywające pełne obciążenie odbioru, zaprojektowane na pokrycie mocy szczytowej odbioru.
- 2) Współpracujące ze źródłem szczytowym, którym może być konwencjonalny kocioł gazowy, olejowy lub bojler elektryczny. W tym przypadku pompa ciepła, lub zespół pomp ciepła pracują w podstawie obciążenia.

W wariantach projektowania źródeł ciepła z pompami ciepła można brać pod uwagę:

- a) małe pompy ciepła do zasilania pojedynczych budynków lub do zasilania pojedynczych pomieszczeń (moce od kilku do kilkunastu kW);
- b) pompy ciepła o zwiększonej (średniej) mocy cieplnej do zasilania małych osiedli mieszkaniowych, kampusów, niewielkich obiektów przemysłowych (moce do kilkuset kW), pompy ciepła współpracujące z małą lokalną siecią ciepłowniczą i z innymi źródłami ciepła;
- c) pompy ciepła o dużej mocy cieplnej (od kilkuset kW do kilku- kilkunastu MW) współpracujące z dużą siecią ciepłowniczą, zasilające w ciepło duże osiedla mieszkaniowe, dzielnice miasta, duże zakłady przemysłowe, współpracujące z innymi dużymi źródłami ciepła;
- d) pompy ciepła o średniej lub dużej mocy cieplnej zastosowane do odzysku niskotemperaturowego ciepła odpadowego, współpracujące z siecią ciepłowniczą.

Dolnym źródła ciepła może być energia pobrana z przypowierzchniowych warstw gruntu z wykorzystaniem poziomych wymienników ciepła odbierających w większości (do 80%) energię promieniowania słonecznego lub z głębokich warstw gruntu w odwiertach pionowych na głębokości od 30 do 150 metrów odbierających praktycznie w całości ciepło Ziemi (tak zwana płytką geotermia). Wymienniki poziome zajmują bardzo dużą powierzchnię gruntu. Wstępne dane szacunkowe wskazują, że dla pompy ciepła o mocy cieplnej 10 kW powierzchnia gruntu pod poziomy wymiennik gruntowy powinna mieć ok. 300÷400 m<sup>2</sup>.

Ponadto jest wymagane, aby na danym terenie nie było zadrzewienia oraz teren nie może być uzbrojony. Wymagania te wskazują, że pompy ciepła z poziomymi wymiennikami gruntowymi nie mogą być instalowane w terenie miejskim o gęstej zabudowie ani też w terenach przemysłowych. Wymienniki poziome są zakopywane na głębokości do 1,5 m – poniżej strefy zamarzania gruntu. Zaletą ich jest łatwe instalowanie i stosunkowo niski nakład inwestycyjny. Wadą ich w eksploatacji jest stosunkowo duża zmienność temperatury gruntu na tej głębokości, wynikająca z sezonowej zmiany nasłonecznienia. Wymienniki te można stosować na obrzeżach miasta, w rejonach niskiej zabudowy, gdzie jest dostępna duża i bezkolizyjna powierzchnia gruntu. Na terenach przemysłowych i zamieszkałych można instalować wymienniki pionowe w możliwie jak najgłębszych odwiertach. Na odwierty o głębokości do 30 m nie jest konieczne uzyskanie zgody z urzędu. Zgoda geologa wymagana jest dla odwiertów głębszych. W szeregu przypadkach jest wyraźny zakaz wykonywania głębokich odwiertów ze względu na strukturę geologiczną gruntu.

Przed rozpoczęciem prac projektowych konieczna jest konsultacja z geologiem. Takie przypadki występują na terenie Trójmiasta i w szczególności na terenie Gdyni. Zaleca się realizację poboru ciepła z odwiertów poprzez sondy, nie zaleca się instalowania poboru ciepła ze studni głębinowych. Eksploatacja takich urządzeń sprawia duże kłopoty spowodowane uniedrożnieniem porów w gruncie, to powoduje unieruchomienie pompy ciepła. Technologia użytkowania studni głębinowych jest jeszcze słabo opanowana. Wadą odwiertów głębinowych jest ich stosunkowo wysoki koszt w nakładach inwestycyjnych. We wstępnej ocenie można przyjąć, że koszt wymiennika pionowego jest półtora-, a nawet dwukrotnie większy, niż koszt wymiennika poziomego. Zaletą wymienników pionowych jest stabilna temperatura gruntu w przedziale całego roku. Temperatura ustala się na głębokości 18 metrów na poziomie 10°C i poniżej tej głębokości jest stała przez cały rok. To powoduje stabilną pracę pompy ciepła i niezmienną wartość współczynnika wydajności. W tym przypadku, także potrzebny jest odpowiedni teren, gdyż minimalna odległość pomiędzy otworami powinna wynosić 4 m, a optymalnie powinno to być nie mniej niż 10 m w celu umożliwienia prawidłowej regeneracji gruntu.

Współczynnik efektywności pomp ciepła, charakteryzujący ich sprawność, czyli stosunek ilości ciepła wydzielonego w górnym źródle ciepła do pracy dostarczonej do sprężarki, jest tym większy im niższa jest temperatura górnego źródła ciepła. Przykładowo dla temperatury w instalacji grzewczej +35°C i temperatury dolnego źródła 0°C współczynnik efektywności wynosi 4,3, natomiast dla temperatury w instalacji grzewczej +50°C i temperatury dolnego źródła 0 °C współczynnik efektywności wynosi 2,8, co jednoznacznie wskazuje, że pompy ciepła powinny być stosowane przy instalacjach centralnego ogrzewania niskotemperaturowych, np. przy ogrzewaniu podłogowym. W przypadku zastosowania pomp ciepła w instalacjach wysokotemperaturowych (tradycyjnych, grzejnikowych), celowe jest rozpatrzenie stosowania pomp ciepła jako źródła ciepła pierwszego stopnia, gdzie następuje wstępny podgrzew czynnika grzewczego, natomiast drugim stopniem byłyby inne urządzenia.

Dolne źródło ciepła (grunt, powietrze, wody gruntowe lub powierzchniowe) powinno mieć możliwie najwyższą temperaturę.

W związku z powyższym, w rozwiązaniach technicznych instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania budynków zasilanych pompami ciepła należy stosować jak najniższe temperatury, a nawet stosować ogrzewanie podłogowe o temperaturze czynnika grzejącego np. 35÷40 °C, co determinuje stosowanie pomp ciepła w nowo budowanych budynkach, gdyż, często

modernizacja instalacji wewnętrznych c.o. dodatkowo zwiększa nakłady inwestycyjne i może spowodować nieopłacalność ekonomiczną stosowania pomp ciepła.

### Instalacje fotowoltaiczne

Instalacje fotowoltaiczne pozwalają wykorzystywać energię promieniowania słonecznego do produkcji energii elektrycznej. Ilość efektywnie pozyskanej energii elektrycznej jest mocno ograniczona sprawnością urządzeń. Powszechnie stosowane krzemowe ogniwa fotowoltaiczne pracują ze sprawnością rzędu kilkunastu procent, sprawność ta obniża się w miarę zużywania się ogniw PV w czasie eksploatacji. Laboratoryjnie sprawność ogniw PV jest wyznaczana w temperaturze 25°C. Ze wzrostem temperatury ogniw sprawność ich spada. Według danych od producentów, ze wzrostem temperatury wytwarzana moc elektryczna PV spada o 0,2 ÷ 0,5 procenta na każdy stopień Celsjusza powyżej 25°C.

W warunkach nasłonecznienia Gdyni można przyjąć, że roczna produkcja energii elektrycznej na poziomie energii końcowej z 1 kW mocy zainstalowanej będzie wynosiła 1000 kWh, przy szacunkowych średnich nakładach inwestycyjnych wynoszących około 7 000 zł/1 kW. Dla zestawu 6 paneli o mocy zainstalowanej na poziomie 1 kilowata potrzebna jest powierzchnia dachu około 8 m<sup>2</sup>, co oznacza, że sprawność przetwarzania energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną jest rzędu 13%.

Analiza kosztów wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach fotowoltaicznych wskazuje na celowość ich instalowania, ponieważ jest już możliwe ostrożne uzyskanie ekonomicznej opłacalności. Dotychczasowy stan rozbudowy fotowoltaiki w Gdyni można ocenić jako śladowy. Są zamontowane pojedyncze instalacje do zasilania budynków, które w ogólnym bilansie energii nie mają znaczenia.

Aktualnie realizacja instalacji fotowoltaicznych powinna poprzedzona być wnikliwą analizą ekonomiczną, ponieważ nadal tego typu inwestycje wymagają stosunkowo wysokich nakładach inwestycyjnych. Potencjalnymi użytkownikami tych instalacji są:

- jednorodzinne budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej (szkoły, urzędy),
- zakłady przemysłowe.

W początkowym stadium rozbudowy można ograniczyć się do gotowych modułów, oferowanych na rynku (np. w Pomorskim Parku Naukowo Technologicznego w Gdyni). Pierwsza propozycja to instalacje PV w Gdyni dla jednorodzinnych budynków mieszkalnych. Są to źródła modułowe systemu OnGrid (włączone do współpracy z siecią elektroenergetyczną na niskim napięciu – 230 V) o elektrycznych mocach zainstalowanych 3,25 kW, 5,5 kW i 10,25 kW. Mogą to być instalacje jednofazowe a także trójfazowe.

Istnieje możliwość instalacji paneli fotowoltaicznych na dachach budynków komunalnych, których moc może wynosić około 100 kW. W przypadku realizacji takiego programu, w pierwszej kolejności montaż paneli powinien się odbywać na budynkach urzędu miasta, a w następnej kolejności na budynkach szkół lub przedszkoli. Szacowane nakłady inwestycyjne na montaż paneli mogą wynieść około 0,7 mln zł, co przyniosłoby dodatkowo ograniczenie zużycia energii o około 100 MWh w skali roku oraz zmniejszenie emisji o około 120 Mg CO<sub>2</sub>.

### Elektrownie wiatrowe

Rejon Gdyni ma specyficzną strukturę. Jest to gęsta zabudowa miejska rozłożona między wybrzeżem morza a mocno zalesionym pasmem wzgórz. Taka struktura terenu nie pozwala na stawianie dużych elektrowni wiatrowych, nie mówiąc już o innych ograniczeniach lokalizacyjnych. Proponuje się instalowania małych elektrowni wiatrowych o mocy w zakresie od kilkuset watów do kilku kilowatów. Tego rodzaju elektrownie, montowane przy budynkach, powinny być zamontowane na małej wysokości, wizualnie zgodnej z konstrukcją budynku, a więc na wysokości w granicach od 10 m do 30 m nad poziomem gruntu.

Małe elektrownie wiatrowe mogą pracować samodzielnie lub mogą współpracować z instalacjami fotowoltaicznymi w układzie multienergetycznym. Mogą być montowane przy budynkach na masztach przymocowanych do konstrukcji budynku lub na masztach wolnostojących. Im jest większa moc znamionowa elektrowni wiatrowej, tym jest większa średnica wirnika turbiny i należy ją montować na odpowiednio wyższym maszcie. Elektrownie o mocy poniżej 1 kilowata można montować na masztach o wysokości do 10 metrów i mogą to być maszty przymocowane do ściany budynku. Gdy moc elektrowni jest większa, wówczas wskazane jest stosowanie masztów wolnostojących.

W gęstej zabudowie miejskiej zastosowanie małych elektrowni wiatrowych jest mocno ograniczone, tym bardziej, gdy zabudowa jest zlokalizowana w terenach zalesionych. Ograniczenia te w znacznej mierze nie dotyczą terenów przemysłowych.

Możliwość realizacji elektrowni wiatrowych została uwzględniona w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego rejonu Obwodowej Północnej i zachodniego odcinka Drogi Czerwonej w Gdyni (uchwała nr XX/380/12 Rady Miasta Gdyni z dnia 23 maja 2012 r.).



## 9. PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ OBNIŻENIA POZIOMU EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ W SEKTORZE TRANSPORTU

### 9.1. Podstawowe założenia

Poniżej omówiono podstawowe działania ukierunkowane na redukcję emisji CO<sub>2</sub> w sektorze transportu na obszarze Gdyni, zidentyfikowane i ocenione w oparciu o różne źródła informacji jako realistyczne pole możliwości. Powinny one skutecznie przyczyniać się do założonej redukcji CO<sub>2</sub> w okresie do 2020 roku, lecz poczynić trzeba wprawdzie kilka uwag:

1. Cel polityki klimatycznej jakim jest obniżenie poziomu emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych w sektorze transportu nie może być osiągnięty tylko dzięki użyciu paliw niskoemisyjnych i/lub urządzeniom oczyszczającym spaliny, lecz wymaga istotnego zmniejszenia zużycia paliw i innych nośników energii, np. dzięki ograniczeniu podróży za pomocą środków transportu spalinowego i podjęciu wielu innych kierunków działań.
2. Istotna część redukcji emisji nie zależy bezpośrednio od Miasta, a od zachowań i postaw innych aktorów (w tym ze sfery prywatnej) oraz wpływających na nie czynników społ. ekonomicznych, ponadto wiele zmian w technologiach transportu jest kosztownych, a żyjemy w okresie turbulencji systemu finansów publicznych i kryzysu ekonomicznego. Wszystko to powoduje, że planowanie działań w sektorze transportu obciążone jest silną niepewnością co do skali spodziewanych efektów.
3. Skuteczny plan działania powinien mieć zatem charakter spójnego zbioru kompleksowych (wielokierunkowych) programów Miasta realizowanych we współpracy z aktorami sektora prywatnego i pozarządowego, a także z innymi władzami publicznymi poziomu lokalnego (w ramach metropolii), regionu i kraju. Zadanie ułatwia fakt, że istnieje kilka dokumentów strategicznych przyjętych już przez ww. podmioty.
4. Pamiętać należy jednak, że realizowanie polityki klimatycznej nie jest autonomicznym zadaniem. Cele rozwoju zrównoważonego są wielorakie, a istotą takiego rozwoju jest równoległe osiąganie wielu celów na przyjętym w wyniku konsensusu przez daną społeczność poziomie (teraz i w przyszłości). Dla poradzenia sobie z rozległością przestrzenną miasta konieczna jest poprawa dostępności (*accessibility*) do ważnych miejsc oraz wzrost mobilności społeczeństwa. Pierwszy cel nie musi być realizowany przez przemieszczanie się fizyczne (transport), drugi natomiast odnosi się do poszerzenia szans osób, które z różnych względów nie dysponują środkami technicznymi i/lub innymi warunkami na pokonanie dystansu do pożądanego celu w przestrzeni. Bezskrytyczne realizowanie celu mobilności (wyrażające się często inwestowaniem w infrastrukturę drogową aby umożliwić szybsze i sprawniejsze poruszanie się za pomocą samochodu) prowadzi ewidentnie do konfliktu z ww. celem polityki klimatycznej.
5. Wszystkie planowane działania wymagają fazy dobrego przygotowania poprzez prace programowe i uzgodnienia, a wiele z nich ma szansę pełnej realizacji raczej w dłuższym okresie (np. jako kontynuowane do 2030 r. - który jest aktualnym horyzontem planowania energetycznego w Polsce).
6. Największy potencjał działań Miasta dla realizacji celów dostępności przestrzennej a zarazem redukcji emisji CO<sub>2</sub> tkwi w zintegrowanym planowaniu przestrzennym, środowiskowym i transportowym kształtowania kompaktowej i wielofunkcyjnej struktury miasta - na poziomie strategicznym, zintegrowanym z celami polityki ekologicznej i społecznej.

## 9.2. Propozycja działań obniżających emisję zanieczyszczeń w transporcie

W załączniku 9.1 zestawiono syntetycznie proponowane kierunki działań i określono efekt redukcji emisji CO<sub>2</sub> który został oszacowany ostrożnie w stosunku do poziomu emisji wyliczonego jako prawdopodobny poziom emisji w r. 2020 bez działań Miasta Gdyni (scenariusz referencyjny, trendu). Uwzględnia on jednak dokonujące się niezależnie zmiany zachowań w kierunku energooszczędności i proekologiczne.

Na działania te składają się:

1. **Planowanie przestrzenne Miasta Zrównoważonego**, czyli dokonywanie pod wpływem dokumentów planistycznych zmian struktury przestrzennej miasta (nowe lokalizacje obiektów celu publicznego, strefy preferencji dla inwestycji pozostałych), których efektem byłoby skrócenie dystansu i/lub ograniczenie potrzeb obligatoryjnych podróży w relacjach „mieszkanie - usługi handlu, nauki, zdrowia” a także „mieszkanie – praca”. Uwzględnić można tu też specjalne działanie dot. organizacji przestrzennej transportu dostawczego (aktualnie bardzo silnie penetrującego rozległe obszary miasta i z wysoką częstotliwością) np. przez odpowiednie ustalenie baz logistycznych i punktów odbioru, tras dowozowych itp. W obu sferach tj. podróży osób i ruchu dostawczego efekt redukcji osiągnąć można też przez odpowiednie wsparcie infrastruktury dostępu zdalnego do usług i pracy.
2. **Rozwój miejskiego transportu zbiorowego** (autobusowego i trolejbusowego), bardziej atrakcyjnego także dla osób korzystających dotąd z samochodu osobowego. Przewidzieć należy nie tylko modernizację taboru (zadanie realizowane i wymienione w II części odnośnie wymiany floty), ale także zwiększenie częstotliwości serwisu i skrócenie dystansu dojazdu do przystanków aby pokonać przewagę samochodu dostępnego w relacji (niemal) „drzwi – drzwi”. Szczególnie dotyczy to ścisłego śródmieścia gdzie aktualnie zła jest dostępność z przystanków do wielu instytucji publicznych oraz do Dworca PKP. Należy zrealizować planowany od wielu lat obiekt integrujący różne środki transportu w tym rejonie. Pomocne będzie także uruchomienie / rozszerzenie obsługi przy pomocy mniejszych autobusów, ale kursujących z większą częstotliwością, w rejonach peryferyjnych zatrzymujących się na żądanie. Uzupełniające działania dotyczyć powinny wymiernych korzyści taryfowych i ułatwień dla różnych grup użytkowników.
3. **Restytucja pełnej obsługi przez SKM i częściowy rozwój kolei miejskiej** (linia PKM na korytarzu Osowa – Karwiny – Kack - Centrum) powinno pozwolić na odzysk części pasażerów z poziomu roku 1999 i przejęcie minimalnej – w okresie do 2020 r. - liczby aktualnych bądź potencjalnych użytkowników samochodów osobowych z zach. dzielnicy Gdyni (razem ok. 5 tys. osób podróżujących w 1 kierunku) przez PKM.
4. **Wprowadzenie systemu Car-Sharing (CS)** znanego z wielu miast Europy. Dostęp do samochodu (dodatkowo niskoemisyjnego) na zamówienie ogranicza podróże na terenie miasta przez to, że część potencjalnych kierowców nie wyrusza na trasy własnym pojazdem korzystając z oferty jako kierowca lub jako pasażer (wzrasta napełnienie pojazdów z średniego aktualnie poziomu 1,2 osób). Dostępność sporej, atrakcyjnej floty w CS w powiązaniu ze sprawnym, trwałym funkcjonowaniem systemu może ograniczyć też decyzje zakupowe pewnej, choć raczej niewielkiej części osób. Doświadczenie z wielu krajów UE wskazuje, że 1 samochód w systemie może ograniczyć ok. 5-krotnie liczbę

potrzebnych miejsc parkingowych (w obszarze centralnym miasta?). Przyjmując, że miejsce to rezerwowane jest tylko na 1 samochód docierający w ten rejon, to 5 krotnie mniejszy jest też ruch samochodowy w określonej jednostce czasu. Analizy wskazują, że 1 uczestnik systemu CS pozwala ograniczyć emisję CO<sub>2</sub> o 200÷280 kg rocznie.

5. **Promocja ruchu pojazdów niespalinowych.** Wielostronny rozwój (nie tylko infrastruktura liniowa jak dotąd!) systemu ruchu w mieście z wykorzystaniem pojazdów niespalinowych (rowerów itp. pojazdów niesilnikowych, także LEV - lekkich pojazdów elektrycznych, których prędkość przepisy UE limitują na 25 km/h). Konieczne jest zaprojektowanie i realizowanie sieci tras, zróżnicowanej pod względem funkcji i parametrów (od ścieżek rowerowych na poboczu, przez pasma ruchu w jezdni do wydzielonych dróg takiego ruchu), parkingów w miejscach docelowych i w pobliżu węzłów integracyjnych transportu zbiorowego (zwłaszcza przystanków PKM), stacji obsługi itp. infrastruktury towarzyszącej. Konieczne będą przekształcenia sieci ulicznej, tj. przede wszystkim rozwój pasów rowerowych na ulicach zbiorczych. Istotną rolę winny odgrywać w programie akcje edukacyjno – informacyjne (np. kampanie promocyjne skierowane zwłaszcza do pracodawców, kobiet, osób starszych itd.) oraz sprzężone z nimi działania monitoringowo-ewaluacyjne, dokonywane z udziałem społecznym.

**Wymiana części floty na pojazdy "ekologiczne"**, w tym na paliwo wodorowe (ogniwa paliwowe) i biopaliwa (emisja = 0), oraz elektryczne (emisja lokalna = 0, natomiast zużywana energia elektryczna powoduje emisję w miejscu jej produkcji – jest to efekt w skali globalnej) i hybrydowe (emisja na poziomie 70g/km tj. 1/3 aktualnego poziomu średniego), ponadto odmłodzenie pozostałej części floty i spalanie paliw węglowodorowych, w tym gazu naturalnego z emisją średnią na poziomie EURO5 tj. 1/2 aktualnego poziomu średniego 210g/km. Wymiana ta powinna przebiegać na 3 poziomach intensywności, tj. poprzez:

- zakupy publiczne (liczba sztuk pojazdów ściśle określona przez program/specyfikację zamówień),
- wspieranie i monitorowanie działań podmiotów publicznych i niektórych prywatnych (tu – dysponentów samochodów dostawczych / operatorów sieci dostaw, które realizują przewozy wewnątrz miasta, często w relacjach do drzwi mieszkań) - należy wspierać niski poziom uciążliwości tego typu operacji, a więc też jakość samochodów pod względem poziomu emisji zanieczyszczeń powietrza,
- działania tylko i wyłącznie pod wpływem rynku, a więc przyjmuje się tu naturalne tempo penetracji produktu innowacyjnego jakim jest pojazd samochodowy o napędzie elektrycznym czy hybrydowym.

### **Zapewnienie większej płynności ruchu drogowego**

Na program ten złoży się realizowany już system TRISTAR (czy szerzej Komputerowy System Zarządzania Ruchem), ponadto kontynuacja działań w zakresie segregacji funkcjonalnej ruchu w sieci ulicznej w tym wydzielenia „trunk roads” i ulic ruchu uspokojonego. Dodatkowe działania to realizacja naprawdę niezbędnych inwestycji drogowych (usprawnienia ruchu na krytycznych węzłach), pamiętając o możliwych negatywnych konsekwencjach - kaskadowo pogarszających się warunkach ruchu w miejscach „nieusprawnionych” . Bardzo ważnym elementem programu powinna być akcja szkoleniowa kierowców w zakresie korzystania z systemu Tristar i ogólniejszych zasad tzw. Eco-jazdy.

## 10. OKREŚLENIE CELU REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH DO ROKU 2020

Celem miast uczestniczących w Porozumieniu pomiędzy Burmistrzami na rzecz zrównoważonej energii jest redukcja emisji CO<sub>2</sub> o minimum 20% w stosunku do roku bazowego, tj. do roku 1999.

Powyższy cel może być osiągnięty tylko i wyłącznie z sektorów na który władze miasta mają bezpośredni wpływ. W związku z powyższym z analizy zostały wyłączone obiekty sektora przemysłowego, usług i mieszkaniowego, z wyjątkiem budynków mieszkalnych komunalnych, ponieważ władze miasta nie mają na te grupy obiektów praktycznie żadnego wpływu lub wpływ ten jest bardzo ograniczony.

Wielkość emisji CO<sub>2</sub> oraz udział poszczególnych źródeł tej emisji na terenie Gdyni, po wyłączeniu obiektów: przemysłu, usług i budownictwa mieszkaniowego, przedstawia Tabela 10.1.

**Tabela 10.1 Emisja gazów cieplarnianych (w przeliczeniu na CO<sub>2</sub>) na obszarze Gdyni uwzględniająca obiekty samorządowe, komunalne budynki mieszkalne, oświetlenie i transport komunalny**

Źródła emisji	Emisja CO <sub>2</sub> [Mg]		
	rok 1999	rok 2011	rok 2020
Obiekty samorządowe (***)	30 880	15 750	12 940
Budynki mieszkalne komunalne	6 930	3 030	2 810
Transport komunalny	96 060	99 110	104 060
Oświetlenie (****)	10 650	9 820	7 660
<b>Łącznie</b>	<b>144 520</b>	<b>127 710</b>	<b>127 470</b>
Emisja i redukcja emisji CO <sub>2</sub>			rok 2020
			[Mg]
Emisja maksymalnie dopuszczalna w roku 2020 - stanowi 80% emisji z roku 1999			<b>115 620</b>
Redukcja emisji wynikająca z realizacji programów: nr 2 oraz nr 4-6 (*)			5 840
Redukcja emisji wynikająca z realizacji programów nr 1 i 2 w sektorze transportu (*)			12 430
Łączna redukcja emisji - wynikająca z realizacji działań z tabeli 12.2 (**)			18 270
Emisja w roku 2020 - uwzględnia dodatkowo zredukowaną emisję			<b>109 200</b>
Dodatkowo zredukowana emisja: [Mg]			<b>6 420</b>
[%]			<b>5,6%</b>

(\*) - działania przedstawiono w tabeli 12.2.

(\*\*) – bez działań 1 i 3 z tabeli 12.2, ponieważ redukcja emisji jako dla działań aktualnie realizowanych została uwzględniona dla roku 2020 w poz. „Łącznie”.

(\*\*\*) – uwzględnia działanie 1 z tabeli 12.2.

(\*\*\*\*) – uwzględnia działanie 3 z tabeli 12.2.

Przy założeniu, że należy obniżyć emisję gazów cieplarnianych (w przeliczeniu na CO<sub>2</sub>) o 20% w stosunku do roku bazowego, poziom tej emisji w roku 2020 nie powinien być większy niż 115 620 Mg CO<sub>2</sub>. Oznacza to, że redukcja emisji gazów od roku 2012 do 2020 musi wynieść

nie mniej niż 11 850 Mg CO<sub>2</sub> (127 470 – 115 620) czyli średnio ok. 1 470÷1 500 Mg CO<sub>2</sub> rocznie. Sytuacja ta wymaga wprowadzenia dodatkowych działań, które przedstawiono w tabeli 12.2, a szczegółowo opisanych w pkt. 11. Pełna realizacja tych działań pozwoli na osiągnięcie wymaganej dla roku 2020 wielkości emisji, a także na uzyskanie dodatkowej redukcji emisji o wartości 6 420 Mg CO<sub>2</sub>, co stanowi blisko 6% wymaganej emisji.

Cel ten można osiągnąć przez następujące działania:

- podniesienie efektywności energetycznej wykorzystania energii poprzez termomodernizację budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej oraz modernizację systemów przesyłowych ciepła,
- podłączanie do miejskiej sieci ciepłowniczej, zaopatrywanej w ciepło z elektrociepłowni, jak największej liczby odbiorców, przy maksymalnym ograniczeniu stosowania indywidualnych źródeł ciepła opartych na paliwach kopalnych,
- wdrażanie produkcji energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich przypadkach technicznie i ekonomicznie uzasadnionych,

Działania te powinny być realizowane przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego w zakresie zaopatrzenia mieszkańców miasta w ciepło i energię elektryczną.

Z uwagi na bardzo znaczący wpływ na poziom emisji sektora budownictwa mieszkaniowego, przedstawiono w Tabeli 10.2 wariant uwzględniający również budownictwo mieszkaniowe. Jednakże z uwagi na bardzo ograniczony wpływ samorządu lokalnego na ten sektor źródeł emisji nie będzie on w dalszej części opracowania przedmiotem analiz. Należy jednak podkreślić jego znaczenie - w tym kontekście władze miasta powinny podejmować wszelkie możliwe działania w celu zmniejszenia emisji w sektorze budownictwa mieszkaniowego.

**Tabela 10.2 Emisja gazów cieplarnianych (w przeliczeniu na CO<sub>2</sub>) na obszarze Gdyni bez sektorów: przemysłowego, usług i transportu indywidualnego**

Źródła emisji	Emisja CO <sub>2</sub> [Mg]		
	rok 1999	rok 2011	rok 2020
Obiekty samorządowe	30 880	15 750	12 940
Budynki mieszkalne łącznie	525 310	510 790	484 090
Transport komunalny	96 060	99 110	104 060
Oświetlenie	10 650	9 820	7 660
<b>Łącznie:</b>	<b>662 900</b>	<b>635 470</b>	<b>608 750</b>
<b>Emisja i redukcja emisji CO<sub>2</sub></b>			rok 2020
			[Mg]
Emisja maksymalnie dopuszczalna w roku 2020 - stanowi 80% emisji z roku 1999			<b>530 320</b>
Redukcja emisji wynikająca z realizacji programów nr 2-3 i 5-12 (tabela 12.1)			18 270
Emisja w roku 2020 - uwzględnia dodatkowo zredukowaną emisję			<b>590 480</b>
Różnica pomiędzy emisją wymaganą a osiągniętą - deficyt ("-") / nadwyżka ("+") wymaganej redukcji emisji			-60 160
Wymagana dodatkowa redukcja emisji w sektorze budownictwa mieszkaniowego			<b>60 160</b>

W tym przypadku, dopuszczalna emisji gazów w roku 2020 powinna wynosić 530 320 Mg CO<sub>2</sub>, natomiast z przeprowadzonych analiz zużycia energii wynika, że wielkość tej emisji wyniesie ok. 608 750 Mg CO<sub>2</sub>. Wymagana redukcja emisji w roku 2020 to 78 430 Mg CO<sub>2</sub> (608 750 – 530 320). Uwzględniając wykonanie całości zadań przedstawionych w tabeli 12.1 możliwe jest osiągnięcie redukcji emisji o dalsze 18270 Mg CO<sub>2</sub>, jednakże nadal będzie to wartość za niska aby osiągnąć wymagany poziom emisji - deficyt redukcji emisji będzie wynosił w granicach 60 160 Mg CO<sub>2</sub> (590 480 – 530 320). Deficyt ten można zlikwidować zwiększając udział redukcji emisji, tj. ograniczając emisję poprzez odpowiednie działania realizowane praktycznie w dwóch sektorach, tj. w sektorze budownictwa mieszkaniowego oraz w sektorze przemysłowym. Oczywiście, w tym drugim sektorze praktycznie brak jest możliwości realizacji działań bezpośrednich, natomiast realne jest wspieranie działań termomodernizacyjnych w sektorze budownictwa mieszkaniowego, jak również wspieranie budownictwa energooszczędnego i pasywnego.

Przykładowo, termomodernizacja wielorodzinnych budynków mieszkalnych, nawet prowadzona w ograniczonym zakresie, tj. około 50 budynków rocznie, w latach 2013÷2020 mogłaby zmniejszyć zużycie ciepła na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. o około 120 000 MWh (w zależności od wielkości budynku, w wyniku jego termomodernizacji zmniejszeniu ulegnie zużycie ciepła w ilości od 200 do 400 MWh, średnio 300 MWh). W związku z ograniczeniem zużycia ciepła i założeniem, że termomodernizacji będą podlegać różne budynki wielorodzinne, głównie zaopatrywane w ciepło z m.s.c. szacuje się, że termomodernizacja jednego budynku wielorodzinnego zmniejszy emisję CO<sub>2</sub> o około 61 Mg CO<sub>2</sub>/rok, co przy termomodernizacji 50 budynków zmniejszy emisję o ponad 3 000 Mg CO<sub>2</sub> na rok, a w skali 8 lat, czyli do roku 2020 o ponad 24 000 Mg CO<sub>2</sub>.

Średnie nakłady na termomodernizację 1 wielorodzinnego budynku mieszkalnego wynoszą około 600 tyś. zł.

## **11. PROGRAM DZIAŁAŃ JEDNOSTEK SEKTORA PUBLICZNEGO NA RZECZ POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ I REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH**

### **11.1. Programy działań obejmujących redukcję emisji w latach 2011÷2020**

Przyjęte założenie dotyczące osiągnięcia 20% redukcji emisji z obszaru Gdyni wymaga realizacji szeregu działań ujętych w specjalne programy.

Działania te podzielono na dwie grupy, tj:

- grupę działań bezpośrednich, tj. działań, które w wyniku realizacji określonego programu, w sposób bezpośredni redukują emisję gazów cieplarnianych – do działań bezpośrednio redukujących emisję zaliczamy: modernizację źródeł energii, konwersję konwencjonalnych źródeł energii na źródła odnawialne, przedsięwzięcia termomodernizacyjne (po stronie źródeł energii, jej przesyłu i dystrybucji oraz po stronie odbiorcy energii), prace remontowe oraz inwestycje w nowoczesne systemy regulacji i nadzoru oraz oprzyrządowanie;
- grupę specjalistycznych działań pośrednich, które obejmują te programy i działania, które w sposób pośredni mogą wpłynąć na redukcję emisji - do działań pośrednio redukujących emisję gazów cieplarnianych zaliczamy: działania edukacyjne, szkoleniowe, motywujące itp. tj., takie które pomagają podnieść świadomość i wiedzę społeczną, szczególnie w zakresie ochrony środowiska, oszczędzania energii, bezpieczeństwa energetycznego, a także działań ukierunkowanych na poprawę efektywności energetycznej i promocji energii odnawialnej.

Poniżej przedstawiono wybrane projekty, których działania na terenie Gdyni już się rozpoczęły, bądź są planowane do realizacji w najbliższym czasie.

### **11.2. Grupa działań bezpośrednio redukujących emisję w latach 2011÷2020**

Poniżej przedstawiono 17 podstawowych programów działań, wpływających bezpośrednio lub pośrednio na ograniczenie emisji zanieczyszczeń zarówno na obszarze miasta Gdynia, jak i na terenach sąsiadujących gmin. Są to działania, które zaplanowano do realizacji w latach 2012÷2020, jak również takie, których realizacja już się rozpoczęła.

#### **Działanie 1: Projekt „Wdrożenie Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR w Gdańsku, Gdyni i Sopocie”**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Szacowany efekt redukcji: | 2 600 Mg CO <sub>2</sub> /na rok po zakończeniu realizacji projektu   |
| 2. Czas realizacji projektu: | 25.05.2011 do 31.12.2013, prace kontrolne do pierwszej połowy 2014 roku.  |
| 3. Koszt projektu:           | 60 mln zł - 85% kosztów kwalifikowanych pochodzi z dotacji UE w ramach programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. |
| 4. Nadzór nad projektem:     | Wydział Inwestycji Urzędu Miasta  |

#### Opis projektu:

Miasto Gdynia jest w trakcie koordynowania partnerskiego projektu TRISTAR, który ma zrewolucjonizować poruszanie się po aglomeracji trójmiejskiej. Swym zasięgiem obejmie ponad 140 skrzyżowań i przejść dla pieszych, a sytuacje na drogach obserwować będzie ponad 60 kamer. Dzięki systemowi, właściwemu sterowaniu światłami samochody zamiast stać w korkach w godzinach szczytu, będą mogły poruszać się ze stałą prędkością, co ma znacznie skrócić czas przejazdu głównymi arteriami aglomeracji. System zarządzany będzie przez dwa centra zlokalizowane w Gdańsku i Gdyni. W ramach projektu TRISTAR powstanie m.in. system rejestracji wykroczeń drogowych. Specjalne tablice informować będą o warunkach ruchu i czasie dojazdu do wybranych punktów w Trójmieście. Inne podadzą liczbę dostępnych miejsc do parkowania, a na tablicach przy przystankach wyświetlane będą informacje o rzeczywistym czasie odjazdów pojazdów komunikacji publicznej. Znaki ostrzegają będą o warunkach pogodowych oraz poinformują o związanych z nimi ograniczeniach prędkości.

#### **Działanie 2: Modernizacja sieci ciepłowniczej („Projekt m.s.c.”)**

1. Szacowany efekt redukcji: 3 000 Mg CO<sub>2</sub>/na rok po zakończeniu robót
2. Czas realizacji projektu: 01.01.2012 do 31.12.2013
3. Koszt projektu: 57 353 300 zł (33 556 000 zł pochodzi z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko)
4. Nadzór nad projektem: Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gdyni

#### Opis projektu:

Projekt dotyczy modernizacji ok. 28,3 km sieci kanałowych i napowietrznych działających w systemie ciepłowniczym obsługującym miasta Gdynia i Rumia (ok. 86% sprzedaży ciepła OPEC). Ok. 95,6 % sieci ciepłych objętych „Projektem m.s.c.” znajduje się na obszarze Gdyni, a pozostałe ok. 4,4% jest zlokalizowane na obszarze Rumi stanowiąc integralną część całego systemu ciepłowniczego. W efekcie przeprowadzonego procesu decyzyjnego, w trakcie którego wzięto pod uwagę m.in. generowane straty, wiek i awaryjność sieci, do zakresu „Projektu m.s.c.” wybrano sieci o łącznej długości ok. 28 298 m, w tym: 6271 m sieci kanałowych wysokoparametrowych, 4 867 m sieci niskoparametrowych, 16664 m sieci napowietrznych wysokoparametrowych, 496 m sieci na 16 bramownicach. W ocenie wytypowanych odcinków sieci zwrócono uwagę na stan techniczny zarówno rury, jak i izolacji. Stwierdzono, że w przypadku sieci ciepłych kanałowych konieczna jest wymiana całej sieci (wymiana rur i izolacji), a w przypadku sieci napowietrznych, dla osiągnięcia zakładanego efektu redukcji strat ciepła wystarczająca jest wymiana samej izolacji (rury są w dobrym stanie, a izolacja jest bardzo zniszczona w wyniku działania czynników atmosferycznych oraz na skutek aktów wandalizmu). Modernizacja sieci ciepłych niskoparametrowych polegać będzie na wymianie sieci wraz z wyniesieniem tej sieci z budynków. Preizolowana sieć ciepła ułożona zostanie w istniejących kanałach ciepłowniczych, po uprzednim zdemontowaniu przewodów starej sieci ciepłej.

#### **Działanie 3: Program „Inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE)”**

1. Szacowany efekt redukcji: 340 Mg CO<sub>2</sub>/na rok
2. Czas realizacji projektu: od marca 2011 r.



3. Koszt projektu: 200 tys. zł. roczny budżet (możliwość dofinansowania 25% z UM, ale jedynie do kwoty 3 tys. zł.)
4. Nadzór nad projektem: Wydział Środowiska Urzędu Miasta

Opis projektu:

Miasto Gdynia jest w trakcie realizowania projektów modernizacyjnych źródła ciepła oraz montażu odnawialnego źródła w budownictwie indywidualnym. Projekty te pozwolą na ograniczenie emisji na terenie miasta Gdyni. Mieszkańcy mogą uzyskać zwrot 25% poniesionych kosztów, jednakże kwota ta nie może przekroczyć 3 tys. zł.

#### **Działanie 4: Program „Autobusy na CNG”**

1. Szacowany efekt redukcji: 1 330 Mg CO<sub>2</sub>/na rok
2. Czas realizacji projektu: lata 2012÷2020
3. Koszt projektu: 15 mln. zł.
4. Nadzór nad projektem: Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej

Opis projektu:

Miasto Gdynia będzie kontynuowało politykę zakupu autobusów na CNG przez Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej. Planowany jest zakup 12 autobusów napędzanych CNG. Autobusy te posiadają dużo lepsze parametry ekologiczne jak i eksploatacyjne od autobusów napędzanych olejem napędowym.

#### **Działanie 5: Program „Autobusy spełniające normę Euro-6”**

1. Szacowany efekt redukcji: 2 500 Mg CO<sub>2</sub>/na rok
2. Czas realizacji projektu: lata 2012÷2020
3. Koszt projektu: 25,0 mln. zł.
4. Nadzór nad projektem: Przedsiębiorstwo Komunikacji Autobusowej

Opis projektu:

Miasto Gdynia będzie kontynuowało politykę modernizacji transportu publicznego. Planowany jest zakup 25 autobusów na olej napędowy, spełniających restrykcyjne normy Euro-6 oraz normę EEV. Nowe autobusy będą sukcesywnie wymieniały najbardziej wyeksploatowane autobusy taboru PKA.

#### **Działanie 6: Program „Trolejbusy - rekuperacja energii”**

1. Szacowany efekt redukcji: 3 000 Mg CO<sub>2</sub>/na rok
2. Czas realizacji projektu: lata 2012÷2020
3. Koszt projektu: 40,0 mln. zł.
4. Nadzór nad projektem: Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej

Opis projektu:

Miasto Gdynia będzie kontynuowało politykę modernizacji elektrycznego transportu publicznego. Planowany jest zakup 30 nowych trolejbusów, które posiadają system odzyskiwania energii.

### **Działanie 7: Program „Termomodernizacja budynków oświatowych”**

1. Szacowany efekt redukcji: 1 800 Mg CO<sub>2</sub> - w roku 2020 po zrealizowaniu całego programu
2. Czas realizacji projektu: od roku 2011
3. Koszt projektu: 12,6 mln do roku 2020
4. Nadzór nad projektem: Wydział Budynków, Wydział Inwestycji i Wydział Integracji Europejskiej Urzędu Miasta

#### Opis projektu:

Miasto Gdynia będzie kontynuowało politykę termomodernizacyjną budynków oświatowych. Na lata 2013-2014 planowana jest termomodernizacja 3 budynków szkolnych. W kolejnych latach planowane są dalsze działania.

### **Działanie 8: Program „Modernizacja oświetlenia miejskiego”**

1. Szacowany efekt redukcji: 1 730 Mg CO<sub>2</sub>/na rok po zakończeniu realizacji programu
2. Czas realizacji projektu: do roku 2018
3. Koszt projektu: ~ 0,5 mln. zł.
4. Nadzór nad projektem: Zarząd Dróg i Zieleni

#### Osoby odpowiedzialne:

Miasto Gdynia będzie kontynuowało politykę modernizacji oświetlenia ulicznego. Pozwoli to zmniejszenie zużycia energii. Planowany czas realizacji inwestycji do roku 2018. Szacowane koszty inwestycji to 500 tys. zł. - działanie twarde.

## **11.3. Grupa działań pośrednio wpływających na redukcję emisji w latach 2012÷2020**

### **Działanie 1: Program „Rozbudowa sieci dróg rowerowych”**

1. Szacowany efekt redukcji: działanie pośrednie (efekt pośredniej redukcji)
2. Czas realizacji projektu: do roku 2018
3. Koszt projektu: ~ 70 tys. zł./ 1 km drogi
4. Nadzór nad projektem: Wydział Inwestycji Urzędu Miasta, Zarząd Dróg i Zieleni

#### Opis projektu:

Miasto Gdynia będzie kontynuowało budowę dróg rowerowych, celem końcowym będzie stworzenie spójnej sieci dróg rowerowych. Pozwoli to na zwiększenie roli komunikacji rowerowej w transporcie publicznym. Planowany czas realizacji inwestycji do roku 2018. Szacowane koszty inwestycji to 70 tys. zł za każdy 1 km drogi rowerowej - działanie twarde.

### **Działanie 2: Program „Grupa zakupowa - zielone zamówienia”**

1. Szacowany efekt redukcji: działanie pośrednie (efekt pośredniej redukcji)
2. Czas realizacji projektu: od roku 2012 do roku 2020

3. Koszt projektu: działania bezinwestycyjne  
4. Nadzór nad projektem: Wydział Inwestycji Urzędu Miasta

Opis projektu:

Miasto Gdynia rozpoczęła i będzie kontynuować wspólne zamówienia na prąd elektryczny, usługi telefoniczne, materiały biurowe, energooszczędne żarówki dla wszystkich jednostek administracyjnych. Pozwoli to na zmniejszenie ilości zużywanej energii. Są to działania bezinwestycyjne.

### **Działanie 3: Programy „Edukacja w ramach Bałtyckiego Festiwalu Nauki” i „Energetyka i ekologia - Gdyński Dzień Energii”**

1. Szacowany efekt redukcji: działanie pośrednie (efekt pośredniej redukcji)  
2. Czas realizacji projektu: od roku 2012 do roku 2020  
3. Koszt projektu: działania bezinwestycyjne  
4. Nadzór nad projektem: Wydział Edukacji Urzędu Miasta, Wydział Środowiska Urzędu Miasta, Biuro Planowania Przestrzennego Miasta Gdyni, Komunalny Związek Gmin „Doliny Redy i Chylonki”.

Opis projektu:

Miasto Gdynia promuje pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł, poprzez corocznie organizowany Bałtycki Festiwal Nauki, Gdyński Dzień Energii. W ramach bloku tematycznego ekologia uczniowie szkół wszystkich szczebli zapoznają się efektywnością energetyczną oraz pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł oraz sposobami zagospodarowania odpadami.

### **Działanie 4: Projekt „Trolley”**

1. Szacowany efekt redukcji: działanie pośrednie (efekt ~3 000 Mg CO<sub>2</sub>/na rok)  
2. Czas realizacji projektu: od 20.02.2010 do 31.01.2013  
3. Koszt projektu: 4 187 746 € (z czego 3 270 373,30 € pochodzi z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego)  
4. Nadzór nad projektem: Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej

Opis projektu:

Miasto Gdynia jest partnerem projekcie „TROLLEY”, którego głównym celem jest promocja trolejbusów, jako najbardziej czystej i najbardziej ekonomicznej formy transportu dla zrównoważonych miast i regionów w Europie Środkowej. Poprzez swój ogólny cel "promowanie czystego transportu miejskiego", projekt dąży to podniesienia jakości, bezpieczeństwa i atrakcyjności transportu publicznego, przyczyniając się również do złagodzenia negatywnych skutków środowiskowych transportu w Europie Środkowej (CE). Koszt projektu wynosi 4 187 746 € z czego 3 270 373,30 € pochodzi z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego - działanie miękkie.

### **Działanie 5: Program „SEGMENT – SEgmented Marketing for ENergy efficient Transport”**

1. Szacowany efekt redukcji: działanie pośrednie (efekt ~500 Mg CO<sub>2</sub>/na rok)
2. Czas realizacji projektu: od 20.04.2010 do 20.03.2013
3. Koszt projektu: 161 384 zł (115 664 zł. pochodzi z Programu Inteligentna Europa)
4. Nadzór nad projektem: Zarząd Dróg i Zieleni

#### Opis projektu:

Miasto Gdynia jest w trakcie realizacji 3 letniego projektu „SEGMENT”, w ramach programu Inteligentna Europa 2007-2013, który ma na celu sprawdzenie wpływu marketingowej segmentacji rynku na przekonanie ludzi do zmiany zachowań oraz zmotywowania ich do korzystania z mniej energochłonnych środków transportu. Skoncentrowanie się „na punktach zwrotnych w życiu”, które skłaniają ludzi do zakwestionowania swoich dotychczasowych przyzwyczajzeń transportowych. Projekt wykorzysta segmentację rynkową, aby powiększyć korzystny wpływ kampanii marketingowych ukierunkowanych na zarządzanie mobilnością. Wybrano następujące grupy docelowe: uczniowie pierwszych klas szkół podstawowych oraz ich rodzice, osoby rozpoczynające nową pracę, rodzice noworodków. Koszt gdyńskiej części projektu wynosi 161 384 zł z czego 115 663,91 pochodzi z Programu Inteligentna Europa - działanie miękkie.

### **Działanie 6: Program „Zespół energetyczny”**

1. Szacowany efekt redukcji: działanie pośrednie (efekt ~2000 Mg CO<sub>2</sub> w roku 2020)
2. Czas realizacji projektu: od roku 2013 do roku 2020
3. Koszt projektu: 500 tys. zł
4. Nadzór nad projektem: Urząd Miasta Gdynia

#### Opis projektu:

Szczegóły projektu przedstawiono w pkt. 11.4.

### **Działanie 7: Program „CIVITAS II PLUS (DYN@MO)”**

1. Szacowany efekt redukcji: działanie pośrednie
2. Czas realizacji projektu: od roku 2012 do roku 2014
3. Koszt projektu: 2 500 tys. EUR
4. Nadzór nad projektem: Zarząd Dróg i Zieleni

#### Opis projektu:

Miasto Gdynia przystąpiło do realizacji programu „CIVITAS II PLUS (DYN@MO)”, który ma na celu m.in. rozwinięcie i sformalizowanie SUTP (Plan Zrównoważonego Transportu Miejskiego). SUTP będzie integrować działania miasta w zakresie równoważenia transportu, pozwoli również stworzyć model transportu dla Gdyni. Gdynia wykona również projekty pilotażowe takie jak: automatyczne wykrywanie zdarzeń, preselekcja wagowa oraz pasy dla autobusów.

#### 11.4. Inne działania pośrednio wpływające na redukcję emisji w latach 2012÷2020

Proponowane poniżej działania, które w sposób pośredni mogą wpłynąć na ograniczenie emisji zanieczyszczeń Należy podkreślić, że działania są zbieżne z wymaganiami Ustawy o efektywności energetycznej z 15.04.2011 r. oraz zgodne z zaleceniami przedstawionymi w strategicznych dokumentach regionalnych <sup>(6)</sup>.

1. Wprowadzenia stanowiska „energetyka miejskiego” lub „zespołu energetycznego” w Urzędzie Miasta. Do zadań podstawowych tego „zespołu” będzie należało min.:
  - opracowanie i aktualizowanie bazy danych dotyczących największych producentów energii elektrycznej zlokalizowanych na terenie miasta oraz bazy danych obejmującej większe obiekty produkujące energię elektryczną w źródłach odnawialnych (OZE);
  - bezpośrednia współpraca z władzami sąsiednich gmin i samorządu wojewódzkiego w zakresie energetyki;
  - koordynacja prac w zakresie planowania energetycznego i przestrzennego, polegająca na bieżącym monitorowaniu potrzeb rozwojowych sektora energetycznego miasta oraz wprowadzanie ich do planu zagospodarowania przestrzennego miasta, a także koordynowanie planowania przestrzennego i energetycznego z gminami ościennymi;
  - koordynacja działań w zakresie innowacyjnych inwestycji w sektorze energetyki, w tym pilotażowych inwestycji w zakresie budowy inteligentnych systemów sieci elektroenergetycznych „Smart Grid”, „Smart Metering” i „Smart City”;
  - organizowanie grup zakupowych dla zakupu nośników energii dla obiektów użyteczności publicznej;
  - monitorowanie stanu bezpieczeństwa energetycznego miasta oraz wspieranie zadań przewidzianych do realizacji w ramach scenariuszy zapewniających zrównoważony rozwój energetyki na terenie Gdyni, w szczególności:
    - ☞ wspieranie inwestycji polegających na budowie nowoczesnych źródeł energii np. systemów solarnych, pomp ciepła, małych elektrowni wiatrowych;
    - ☞ wspieranie budowy bloków energetycznych (wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym), w szczególności w zakładach przemysłowych i lokalnych źródłach ciepła.
2. Organizacja i wspieranie działań szkoleniowo-informacyjnych oraz promocyjnych (seminaria, warsztaty szkoleniowe, itp.) w zakresie szeroko rozumianej poprawy efektywności energetycznej i poszanowania energii, optymalnego wykorzystania OZE oraz promowanie rozwiązań mikrokogeneracyjnych w układach lokalnych i indywidualnych.
3. Realizacja nowoczesnych rozwiązań technologicznych, które muszą charakteryzować się wysoką sprawnością wytwarzania energii, niskimi stratami przesyłu i dystrybucji oraz jak najniższym zapotrzebowaniem na energię po stronie odbiorcy.

---

<sup>6</sup> - Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025; Opracowanie: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego

## **12. SZACOWANY KOSZT REALIZACJI PROPONOWANYCH ZADAŃ NA LATA 2013÷2020**

### **12.1. Nakłady finansowe łączne wynikające z możliwych do przeprowadzenia działań obejmujących redukcję emisji w latach 2013÷2020**

Tabela 12.1 przedstawia plan potencjalnie możliwych do przeprowadzenia działań obejmujących redukcję emisji na terenie miasta Gdynia, w rozbiciu na lata 2012÷2020, przy czym dla roku 2012 przyjęto dane orientacyjne. Należy zaznaczyć, że część projektów jest już realizowana, a wydatki poniesione w ramach tych programów w latach 2010 i 2011 nie są ujęte w końcowym zestawieniu.

Plan obejmuje zarówno programy ograniczające energochłonność (termomodernizacja, modernizacja sektora elektroenergetycznego), zużycie paliw w transporcie, jak i programy wdrażania i rozwoju źródeł odnawialnych (OZE). Uczestnikami proponowanych kompleksowo działań mogą być:

- sektor publiczny,
- przedsiębiorstwa energetyczne (specjalistyczne),
- przedsiębiorstwa z innych sektorów przemysłu, w tym transportu,
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe;
- inwestorzy indywidualni (prywatni).

Kompleksowa realizacja proponowanych programów redukujących emisję na terenie miasta Gdyni, a także po części również na terenie sąsiednich gmin, wymaga nakładów inwestycyjnych na poziomie 0,18÷0,23 mld PLN. Zgodnie z przyjętymi szacunkami instytucje, przedsiębiorstwa oraz mieszkańcy miasta zainwestowali w roku 2012 ponad 50 mln PLN. Można założyć również, że w ostatnich kilku latach wielkość nakładów inwestycyjnych poniesionych na modernizację, termomodernizację i działania proekologiczne, kształtuje się na podobnym poziomie.

Tabela 12.2 przedstawia zestawienie redukcji emisji CO<sub>2</sub> w roku 2020, nakładów inwestycyjnych oraz wskaźników jednostkowych nakładów inwestycyjnych na jednostkę zredukowanej w roku 2020 emisji dla planowanych działań, prowadzonych przez Urząd Miasta i jednostki zależne lub działań, w których może on uczestniczyć.

Tabela 12.1 Planowane do zrealizowania zadania redukujące emisję na terenie Gdyni w latach 2012÷2020

Lp.	Działanie	Planowane nakłady inwestycyjne [tys. PLN]		Szacunkowe zmniejszenie zużycia energii w roku 2020	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> w roku 2020
		Razem 2012÷2020	Razem 2013÷2020	[MWh]	[Mg]
1	Program "Termomodernizacja budynków oświatowych"	17 600	12 600	6 000	1 800
2	Modernizacja sieci ciepłowniczej "Projekt m.s.c."	57 350	40 150	9 250	3 000
3	Program "Inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE)" w budownictwie indywidualnym	2 100	2 000	980	340
4	Program "Modernizacja oświetlenia miejskiego"	500	450	1 455	1 730
5	Program "TRISTAR"	60 000	42 000	10 000	2 600
6	Program "Autobusy na CNG"	15 000	14 000	6 600	1 330
7	Program "Autobusy - norma Euro-6"	25 000	24 000	9 350	2 500
8	Program "Trojlebusy z rekuperacją energii"	40 000	36 800	3 050	3 000
9	Program "TROLLEY"	9 900	1 800	12 000	3 000
10	Program "Rozbudowa sieci dróg rowerowych"	2 450	2 450	-	-
11	Program "SEGMENT"	100	40	-	500
12	Program "Zespół energetyczny"	500	500	-	2 000
<b>RAZEM</b>		<b>230 500</b>	<b>176 790</b>	<b>58 685</b>	<b>21 800</b>

Tabela 12.2 Zestawienie redukcji emisji CO<sub>2</sub>, w roku 2020, nakładów inwestycyjnych oraz wskaźników jednostkowych nakładów inwestycyjnych na jednostkę zredukowanej w roku 2020 emisji dla działań, w których uczestniczy bezpośrednio lub pośrednio sektor publiczny

Lp.	Działanie	Zmniejszenie zużycia energii	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> w roku 2020	Nakłady inwestycyjne	Jednostkowe nakłady inwestycyjne na jednostkę energii	Jednostkowe nakłady inwestycyjne na jednostkę zredukowanej w roku 2020 emisji	UWAGI
		[MWh]	[Mg]	[tys. PLN]	[tys. PLN/MWh]	[tys. PLN/Mg CO <sub>2</sub> ]	
1	Program "Termomodernizacja budynków oświatowych"	6 000	1 800	12 600	2,10	7,00	
2	Modernizacja sieci ciepłowniczej OPEC "Projekt m.s.c."	9 250	3 000	40 150	4,34	13,38	
3	Program "Modernizacja oświetlenia miejskiego"	1 455	1 730	450	0,31	0,26	
4	Program "Inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE) w budownictwie indywidualnym"	980	340	2 000	2,04	5,88	
5	Program "Zespół energetyczny"	-	2 000	500	-	0,25	
6	Program "SEGMENT"	-	500	40	-	0,08	
Działania wspomagające w sektorze transportu							
1	Program "TRISTAR"	10 000	2 600	42 000	-	16,15	
2	Transport i komunikacja zbiorowa - działania wspierające miasta	31 000	9 830	76 600	-	7,79	
<b>RAZEM</b>		<b>58 685</b>	<b>21 800</b>	<b>174 340</b>			



### 13. ANALIZA RYZYKA

#### 13.1. Analiza ryzyka uwzględniająca czynniki niezależne

Analizę ryzyka przedstawiono zgodnie z metodyką przedstawioną w „Wytycznych do przygotowania inwestycji w zakresie środowiska współfinansowanych przez Fundusz Spójności Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w latach 2007÷2013”.

Zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w ww. dokumencie, analizę ryzyka można ograniczyć do analizy jakościowej pomijając analizę ilościową - brak jest wystarczających informacji wyjściowych do przeprowadzenie takiej analizy (brak jest danych dotyczących typu rozkładu prawdopodobieństwa różnych czynników ryzyka i parametrów tych rozkładów, takich jak średnia, odchylenie standardowe itp.).

W przeprowadzonych analizach ryzyka uwzględniono następujący czynniki decydujące o wyniku:

- czynniki niezależne – są to czynniki podstawowe, determinujące rozwój gospodarki na poziomie krajowym i UE, czynniki te są praktycznie niezależne od działań jednostek samorządu terytorialnego;
- czynniki lokalne – są to czynniki, od których w sposób pośredni lub bezpośredni zależy działanie jednostek samorządu terytorialnego (mogą być również częściowo kształtowane przez działania j.s.t.).

Wyniki analizy jakościowej ryzyka, uwzględniającej czynniki na które nie mają wpływu działania jednostek samorządu terytorialnego przedstawia Tabela 13.1.

**Tabela 13.1 Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki niezależne**

Ryzyko	Prawdopodobieństwo: niskie średnie wysokie	Uwagi
15-20% wzrost cen paliw i nośników energii powyżej wartości wynikającej z przewidywanego wzrosty wskaźników inflacji w okresie 3 lat (lata 2012÷2015)	wysokie	W okresie najbliższych 3 lat ceny energii w Polsce mogą wzrosnąć ponad planowane wartości wynikające z inflacji – szczególnie może wzrosnąć cena energii elektrycznej (wejście w okres niedoborów energii elektrycznej oraz rozpoczęcie inwestycji w tym sektorze) Wysokie ceny paliw gazowych (importowanego gazu ziemnego, i ropy naftowej) Niepewna sytuacja związana wydobyciem tzw. gazu z łupków.
15-20% wzrost cen nowoczesnych materiałów budowlanych i usług w budownictwie energooszczędnym i		Wzrost cen w sektorach budownictwa i energetyki uzależniony jest od stanu

pasywnym powyżej wartości wynikającej z przewidywanego wzrostu wskaźników inflacji w okresie 3 lat (lata 2012-2015)	wysokie	gospodarki w wiodących krajach UE (głównie od stanu gospodarki Niemiec) – zależność relacji walut PLN-EUR „Zawirowania” w strefie EURO niekorzystnie wpłyną na wymianę handlową i mogą spowodować niekorzystny kurs EURO i innych walut.
Znaczne ograniczenie lub całkowity brak możliwości korzystania z funduszy pomocowych UE w okresie najbliższych kilku lat	średnie	Kryzys gospodarczy oraz kłopoty UE mogą ograniczyć środki pomocowe skierowane na „wyrównanie rozwoju gospodarczego” krajów UE. Ograniczeni środków pomocowych UE silnie wpłynie na możliwości wdrażania nowych technologii, prace modernizacyjne w sektorze energetyki oraz rozwój sektora OZE.
Brak wsparcia legislacyjnego na poziomie krajowym dla rozwiązań modernizacyjnych w sektorach energetycznych, brak wsparcia dla działań poprawiających efektywność energetyczną (np. brak odpowiednich Rozporządzeń), brak wsparcia dla sektora OZE - w okresie najbliższych 3 lat	wysokie	Prowadzone są prace legislacyjne dotyczące nowego Prawa Energetycznego, sektora OZE i paliw gazowych, ale brak jest jednoznacznych propozycji zapisów gwarantujących rozwój ww sektorów. Odnotowuje się ciągłe opóźnienia odnośnie odpowiednich rozporządzeń do Ustawy o efektywności energetycznej. Brak zapisów legislacyjnych (jednoznacznie sprecyzowanych) wstrzymuje inwestycje w nowoczesne technologie np. technologie OZE, Smart Grid.
Spadek popytu na usługi w sektorach energetycznych w ciągu 2-3 lat	niskie	Brak ryzyka - stały systematyczny wzrost zapotrzebowania na usługi w tym sektorze, ze względu na wysokie ceny energii oraz planowane konieczne inwestycje (produkcja i przesył energii elektrycznej).
20% wzrost kosztów eksploatacyjnych w lokalnych i indywidualnych źródłach energii	średnie	Najbardziej istotnym czynnikiem wpływającym na koszty eksploatacyjne w źródłach lokalnych i indywidualnych jest koszt zakupu paliw. Jest możliwość ograniczonego wzrostu cenny paliw w przypadku rozpoczęcia eksploatacji tzw. „gazu

		łupkowego” – w przeciwnym wypadku ryzyko wzrostu kosztów zakupu paliwa będzie wysokie.
--	--	--

### 13.2. Analiza ryzyka uwzględniająca czynniki lokalne

Wyniki analizy jakościowej ryzyka, uwzględniające czynniki lokalne, tj. te czynniki na które mają wpływ działania jednostek samorządu terytorialnego przedstawia Tabela 13.2.

**Tabela 13.2 Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki lokalne**

Ryzyko	Prawdopodobieństwo: niskie średnie wysokie	Uwagi
Zmiana Regionalnej Strategii Energetyki poprzez odejście od polityki poprawy efektywności energetycznej działań modernizacyjnych, oszczędnościowych i proekologicznych w sektorach energetycznych – co będzie skutkowało ograniczeniem środków finansowych i funduszy, którymi dysponuje lub może dysponować budżet UM	niskie	Brak jest zagrożenia na poziomie lokalnym (tj. woj. pomorskiego) odejścia od programu wspierającego poprawę bezpieczeństwa energetycznego regionu, poprawę efektywności energetycznej, wdrażania nowoczesnych technologii (Smart. Grid, Smart City) rozwoju OZE. W programach RPO na lata 2014-2020 zakłada się znaczące wsparcie dla rozwoju sektora energetyki - w tym rozwój nowych technologii, rozwój OZE, wsparcie dla termomodernizacji, budowy lokalnych źródeł energii.
W okresie najbliższych 3-4 lat znaczące ograniczenie w budżecie UM środków finansowych na zaplanowane programy redukujące emisję i ograniczające zużycie energii (pkt 11)	niskie	Urząd Miasta Gdynia jest zdecydowany działać zgodnie z przyjętymi programami - wysoka świadomość, zarówno pracowników urzędu, jak i radnych, odnośnie korzyści, jakie przyniesie realizacja tych zadań dla miasta i mieszkańców. Dodatkowym wsparciem dla UM mogą być: dostępność środków z RPO na lata 2014-2020, możliwość pozyskiwania środków pomocowych z NFOŚ i WFOŚ. Wsparciem dla UM jest również fakt, że działania te są i będą zgodne z obowiązującą Ustawą o efektywności energetycznej z 2011 r.

Zwiększenie środków pomocowych z funduszy krajowych (np. z programów rządowych) na programy wspierające termomodernizację, rozwój lokalnych źródeł energii, rozwój mikrogeneracji, rozwój OZE	wysokie	Przedstawione działania i programy modernizacyjne są zgodne z dyrektywami UE, z założeniami „Polityki energetycznej Polski do roku 2023”, z Regionalnymi programami rozwoju sektorów energetycznych, ale najważniejsze jest to, że działania te sprzyjają rozwojowi gospodarczemu Polski (np. termomodernizacja stymuluje rozwój budownictwa), rozwijają technologicznie region, stwarzają miejsca pracy a ponadto muszą być wykonane ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju.
Przekroczenie budżetu inwestycji podczas wdrażania projektów – na przykład o 20%	niskie	Nakłady inwestycyjne przedstawiono w cenach ofertowych wyjściowych z pewnym „marginesem bezpieczeństwa”, przy kursie 4,30 zł/EUR. W przypadku działań twardych, przy dużych inwestycjach możliwe jest negocjowanie znacznych upustów cenowych. Duża ilość powtarzalnych zleceń (zadań) powinna sprzyjać korzystnym negocjacjom cenowym.
Wpływ realizacji „działań twardych” na efekty realizacji „działań miękkich”	wysokie	Należy podkreślić fakt, że cena nie powinna być jedynym kryterium wyboru wykonawcy, gdyż jakość wykonania zależna jest od ceny(!) – złe (wadliwe) wykonanie zadania (działanie twarde) może zniweczyć pozytywny efekt już wykonanych prac (działania miękkie) i pozytywny oddźwięk w społeczeństwie – ponadto może zniechęcić innych potencjalnych inwestorów do realizacji działań twardych.

## 14. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

### 14.1. Kredyty preferencyjne

Kredyty preferencyjne finansowane są poprzez:

#### Wsparcie krajowe – zwrotne źródła finansowania

Do instytucji realizujących kredyty finansowe na poziomie krajowym zaliczamy:

- Fundusz Rozwoju Inwestycji Komunalnych (FRIK,
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Fundusz Termomodernizacji i Remontów.

#### Wsparcie międzynarodowe

Gmina może realizować planowane przedsięwzięcia z wykorzystaniem preferencyjnych linii kredytowych Europejskiego Banku Inwestycyjnego (EBI) oraz Banku Rozwoju Rady Europy za pośrednictwem czterech polskich banków.

Kredyty te udzielane są na długi okres finansowania do 15 lat, możliwe jest także jego wydłużenie w bankach komercyjnych do 20 lat. Mają niskie oprocentowanie, które może wynosić ok. 5% rocznie.

Stawki oprocentowania w skali roku opierają się na:

- stawce WIBOR 3M plus marża procentowa banku w przypadku kredytów udzielanych w walucie polskiej,
- stawce EURIBOR 3M plus marża banku w przypadku kredytów denominowanych lub udzielanych w walucie EUR.

W przypadku linii kredytowej EBI minimalna wartość projektu wynosi 40 tys. euro, zaś maksymalna 25 mln euro., dla CEB jest to odpowiednio 5 i 20 mln euro.

We wszystkich przypadkach wysokość dofinansowania nie może być większa niż 50 % kosztów projektu lub zadania inwestycyjnego. Kredyty z obu linii podlegają standardowej procedurze kredytowej obowiązującej w danym banku. Możliwe jest sfinansowanie tego samego projektu kredytem ze środków EIB i CEB . Łączny udział finansowania ze środków tych banków może wynieść do 100 proc. wartości projektu.

### 14.2. Kredyty komercyjne (zwrotne źródła finansowania) oraz inne źródła finansowania

Kredyty komercyjne, jako zwrotne źródła finansowania - stanowiące jeden z rodzajów zewnętrznego zasilania JST - umożliwiają realizację znaczących zadań inwestycyjnych gminy i pozwalają na przyspieszenie realizacji takich zadań, których skala wymaga kapitału niedostępnego w ramach środków własnych. Natomiast możliwość zaciągania kredytów przyspiesza końcowy efekt przedsięwzięcia, a spłata zaciągniętych zobowiązań jest rozłożona w czasie, co jest znacznym ułatwieniem dla lokalnego budżetu.

Działalność inwestycyjna gminy, wymagająca znacznych środków pieniężnych, ma wpływ na zamrożenie kapitału, a to jest obciążone wysokim poziomem ryzyka, nie tylko związanym z poziomem inflacji, ale głównie z zapewnieniem środków pieniężnych na kolejne etapy inwestycji.

Kredyt bankowy jest podstawowym instrumentem na finansowanie działalności jednostek gospodarczych. Udzielanie kredytów gminom należy do zakresu działalności banków. Jednak korzystanie z tego wiąże się z koniecznością spełnienia określonych wymogów formalno-prawnych. Jednym z kredytów oferowanych jednostkom samorządowym jest kredyt obrotowy, udzielany dla zachowania płynności finansowej gminy jako uzupełnienie jej własnych środków obrotowych. Może to być:

- **kredyt na rachunku bieżącym** - rewolwingowy, z koniecznością prowadzenia przez bank kredytujący rachunku bieżącego gminy, polegający na wykorzystywaniu w okresie umowy środków z udzielonego kredytu do wysokości ustalonego limitu. Zadłużenie występuje w postaci salda debetowego rachunku bieżącego gminy. Powstaje ono w wyniku dyspozycji realizowanych z tego rachunku, pełniącego funkcję rachunku kredytowego i rozliczeniowego. Jest to wygodna forma finansowania, ponieważ może być wykorzystywana w zależności od potrzeb finansowych, a spłata odbywa się poprzez wpływ na rachunek gminy.
- **kredyt kasowy w rachunku bieżącym** związany z potrzebą zrealizowania doraźnych zobowiązań. Umożliwia pokrycie bieżących płatności powodując powstanie salda debetowego na rachunku bieżącym, które musi ono być automatycznie zlikwidowane z najbliższych wpływów. Taka forma umożliwia terminowe regulowanie zobowiązań, bez ubiegania się każdorazowo o przyznanie kredytu.
- **kredyt rewolwingowy udzielony w formie tzw. linii kredytowej** – polegający na tym, że spłata części lub całości zadłużenia powoduje automatyczne jego odnowienie; możliwe jest więc wielokrotne wykorzystywanie kredytu w ramach przyznanego limitu, do momentu upływu daty ustalonej w umowie. Odsetki spłacane są tylko od kwoty wykorzystanego kredytu.

Powyższe kredyty mogą służyć pokryciu występującego w ciągu roku przejściowego deficytu budżetowego, finansowaniu bieżących zobowiązań, spłaty wcześniej zaciągniętych zobowiązań, np. z tytułu emisji papierów wartościowych czy zaciągniętych pożyczek i kredytów.

Szczegółowy opis źródeł finansowania przedstawiono w Załącznikach 14.1÷14.5

## **15. ZAŁOŻENIA DO KAMPANII INFORMACYJNEJ**

### **15.1. Cel kampanii informacyjnej**

Kampania powinna być powszechna i realizowana w sposób różnorodny, tak aby jej forma mogła być dostosowana do konkretnych odbiorców.

Adresatami kampanii mogą być zarówno mieszkańcy Gdyni, jak i osoby pracujące na terenie miasta, a także przybywające lub planujące przybycie do niego w ramach podróży prywatnych lub zawodowych bez względu na wiek, płeć czy status społeczny. Dla skuteczności kampanii istotne jest precyzyjne określenie grup docelowych i – co również ważne – możliwości budżetowe gminy.

Cel kampanii powinien być realizowany poprzez:

- upowszechnianie wiedzy w dziedzinie racjonalnego gospodarowania energią,
- motywowanie do korzystania z energooszczędnych urządzeń i technologii,
- przeobrażanie świadomości społecznej na rzecz racjonalnego wykorzystania energii na co dzień.

### **15.2. Podstawowe elementy kampanii informacyjnej**

Podstawowe elementy i działania, które decydują o powodzeniu kampanii informacyjnej to:

- logo kampanii,
- publikacje i broszury,
- plakaty i billboardy,
- internet,
- współpraca z mediami,
- współpraca ze szkołami różnych szczebli i środowiskiem akademickim,
- seminaria i konferencje.

Opis ww elementów kampanii, ocena ich skuteczności oraz wymagany poziom finansowania przedstawiono w Załączniku 15.1.

### **15.3. Monitoring prowadzonych działań w ramach kampanii informacyjnej**

Zaleca się w I etapie kampanii przeprowadzenie w Gdyni ankiety - obejmującej losowo wybranych odbiorców prywatnych i przedsiębiorców - rozsyłanej za pośrednictwem przedsiębiorstw dystrybuujących energię elektryczną i ciepłą lub gaz, dotyczącej badania poziomu wiedzy i nastawienia na temat związany z efektywnością energetyczną i odnawialnymi źródłami energii. Po zakończeniu kampanii powinna być przeprowadzona ankieta na podobnej próbie statystycznej, kolportowana za pośrednictwem internetu.

Sugeruje się także wprowadzenie „skrzynek kontaktowych – EEiOZE”, umieszczanych w lokalach samorządowych czy w Punktach Obsługi Klientów przedsiębiorstw energetycznych, do których mieszkańcy mogliby także wrzucać swoje uwagi, wnioski czy refleksje.

## PODSTAWOWE DEFINICJE

**Audyt energetyczny**<sup>(7)</sup> -systematyczna procedura pozwalająca na zdobycie odpowiedniej wiedzy o profilu istniejącego zużycia energii danego budynku lub zespołu budynków, operacji lub instalacji przemysłowej oraz usług prywatnych lub publicznych, która określa i kwantyfikuje możliwości opłacalnych ekonomicznie oszczędności energetycznych oraz informuje o wynikach.

**Bezpieczeństwo energetyczne** - stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska.

**Ciepło** - energia cieplna w wodzie gorącej, parze lub innych nośnikach, to energia związana z chaotycznym ruchem cząsteczek lub atomów tworzących dany układ fizyczny. Miarą energii cieplnej jest temperatura.

Podstawową jednostką energii jest dżul (1 J) i jednostki wielokrotne:

- kJ (kilo dżul), 1 kJ = 1 000 J ( $10^3$  J),
- MJ (mega dżul), 1 MJ = 1 000 000 J ( $10^6$  J),
- GJ (giga dżul), 1 GJ = 1 000 000 000 J ( $10^9$  J),
- TJ (tera dżul), 1 TJ = 1 000 000 000 000 J ( $10^{12}$  J).

Zwyczajowo w energetyce, szczególnie w elektroenergetyce, wykorzystywana jest jednostka (z poza układu SI) kilowatogodzina (1 kWh = 3600 kJ).

**Ciepłownictwo** - dział energetyki, w gestii którego znajduje się wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucja oraz użytkowanie ciepła.

**Efektywność energetyczna**<sup>(7)</sup> - stosunek uzyskanych wyników, usług, towarów lub energii do wkładu energii.

**Elektroenergetyka** - dział energetyki, obejmujący zagadnienia związane z wytwarzaniem, przesyłaniem, przetwarzaniem, rozdzielaniem i użytkowaniem energii elektrycznej.

Przez **energię elektryczną**, energię układu ładunków elektrycznych, rozumie się zwykle energię prądu elektrycznego. Podstawową jednostką energii elektrycznej jest dżul (1 J).

**Energetyka** - dział gospodarki zajmujący się przetwarzaniem, przesyłaniem i użytkowaniem energii.

**Energia**<sup>(7)</sup> - wszystkie formy dostępnej w obrocie energii, w tym w formie energii elektrycznej, gazu (w tym skroplonego gazu ziemnego), gazu płynnego, jakiegokolwiek paliwa stosowanego do wytwarzania energii grzewczej i chłodniczej (w tym w miejskich systemach grzewczych i chłodniczych), węgla kamiennego i brunatnego, torfu, paliw (z wyjątkiem paliw lotniczych i paliw w zbiornikach morskich), a także biomasy, zgodnie z definicją (...).

**Energia gazowa** powstaje w wyniku spalania gazu w atmosferze. Aktualnie wykorzystywany jest gaz ziemny, stanowiący mieszaninę węglowodorów (najlżejszych homologów metanu) oraz niewielkiej ilości powietrza, siarkowodoru i innych gazów, występujących w skorupie ziemskiej.

---

<sup>7</sup> - definicja zgodnie z Dyrektywą 2006/32/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych



Za jednostkę energii gazu przewodowego uważa się energię zawartą w normalnym m<sup>3</sup> (Nm<sup>3</sup>) gazu (normalny oznacza gaz odniesiony do warunków normalnych temperatury i ciśnienia).

**Finansowanie oświetlenia** - finansowanie kosztów energii elektrycznej pobranej przez punkty świetlne oraz koszty ich budowy i utrzymania.

**Instalacje** – urządzenia z układami połączeń pomiędzy nimi.

**Jednostka kogeneracji** – wyodrębniony zespół urządzeń (np. agregat kogeneracyjny), który może wytwarzać energię elektryczną w kogeneracji, opisany poprzez dane techniczne.

**Kogeneracja** – równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej lub mechanicznej w trakcie tego samego procesu technologicznego.

**MW<sub>t</sub>, MW<sub>e</sub>** - jednostka mocy (z indeksem „t” odnosi się do mocy cieplnej, z indeksem „e” do mocy elektrycznej).

**Mg CO<sub>2-eq</sub>** – wielkość emisji zanieczyszczeń gazowych w [Mg] przeliczona na CO<sub>2</sub> (dwutlenku węgla) określana, jako emisja ekwiwalentna.

**Odbiorca** – każdy, kto otrzymuje lub pobiera paliwa lub energię na podstawie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym (dostawcą).

**Odnawialne Źródła Energii** – (skrót OZE) są to źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych. (definicja zgodnie z *Ustawą z 10 kwietnia 1997 r. „Prawo Energetyczne”* z póź. zm.).

**Oszczędność energii<sup>(7)</sup>** - ilość zaoszczędzonej energii ustalona poprzez pomiar lub oszacowanie zużycia przed i po wdrożeniu jednego lub kilku środków poprawy efektywności energetycznej przy jednoczesnym zapewnieniu normalizacji warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii.

**Paliwa** – paliwa stałe, ciekłe i gazowe będące nośnikami energii chemicznej.

**Paliwa gazowe** – gaz ziemny wysokometanowy lub zaazotowany, w tym skroplony gaz ziemny, propan-butan lub inne rodzaje gazu palnego (np. biogaz), dostarczane za pomocą sieci gazowej lub w cysternach, butlach (w postaci sprężonej lub ciekłej), niezależnie od ich przeznaczenia.

**Pompa ciepła** - oznacza maszynę, urządzenie lub instalację, która przenosi ciepło z naturalnego otoczenia, takiego jak powietrze, woda lub grunt, do budynków lub zastosowań przemysłowych poprzez odwrócenie naturalnego przepływu ciepła, tak że przepływa ono z niższej do wyższej temperatury. W przypadku odwracalnych pomp ciepła mogą one także odprowadzać ciepło z budynków do naturalnego otoczenia.

**Procesy energetyczne** – techniczne procesy w zakresie wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, magazynowania, dystrybucji oraz użytkowania paliw lub energii.

**Programy poprawy efektywności energetycznej<sup>(7)</sup>** - działania skupione na grupach odbiorców końcowych, które zwykle prowadzą do sprawdzalnej i wymiernej lub możliwej do oszacowania poprawy efektywności energetycznej.

**Relacje między kJ, kcal, kWh i t<sub>p.u.</sub>**

1 kJ = 0,239 kcal =  $0,278 \times 10^{-3}$  kWh;

1 kWh =  $3,6 \times 10^3$  kJ;

1 MWh = 1000 kWh = 3,6 GJ;

1 t<sub>p.u.</sub> =  $29,3 \times 10^6$  kJ.

**Sieci** – instalacje połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania lub dystrybucji paliw lub energii, należące do przedsiębiorstwa energetycznego.

**System gazowy albo elektroenergetyczny** – sieci gazowe albo sieci elektroenergetyczne oraz przyłączone do nich urządzenia i instalacje współpracujące z siecią.

**Taryfa** – zbiór cen i stawek opłat oraz warunków ich stosowania, opracowany przez przedsiębiorstwo energetyczne i wprowadzony, jako obowiązujący dla określonych w nim odbiorców w trybie określonym ustawą.

t<sub>pu</sub> - tona paliwa umownego – równoważna 1 tonie węgla o wartości opałowej 29,3 GJ.

t<sub>oe</sub> - tona oleju ekwiwalentnego – równoważna 1 tonie oleju opałowego o wartości opałowej 41,868 GJ.

**Urządzenia energetyczne** - urządzenia techniczne stosowane w procesach energetycznych.

**Wartość opałowa paliwa** - Wartość opałowa jest to ilość ciepła wydzielana przy całkowitym i zupełnym spalaniu 1 kg paliwa stałego lub ciekłego, lub 1Nm<sup>3</sup> gazu w warunkach normalnych, tj. przy ciśnieniu 101,3 kPa i temperaturze 273°K, przy czym woda w spalinach występuje w postaci pary a temperatura produktów spalania jest równa temperaturze substratów. Wartość opałową można określić, jako różnicę ciepła spalania i ciepła skraplania pary wodnej zawartej w spalinach i wyrażonej w MJ/m<sup>3</sup>. Wartość opałowa paliwa jest mniejsza od ciepła spalania o ciepło potrzebne do zamiany całkowitej wilgoci zawartej w paliwie na parę wodną.

**Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe** – procesy związane z dostarczeniem ciepła, energii elektrycznej, paliw gazowych do odbiorców.



**WYKAZ TABEL**

Tabela 3.1	Wskaźniki emisji .....	14
Tabela 4.1	Zużycie ciepła przez obiekty zasilane z m.s.c. ....	16
Tabela 4.2	Zużycie ciepła przez obiekty zasilane z kotłowni lokalnych dystrybutora ciepła .....	16
Tabela 4.3	Energia pierwotna w paliwach zużytych w kotłowniach lokalnych.....	17
Tabela 4.4	Energia pierwotna w paliwach zużytych w źródłach indywidualnych.....	18
Tabela 4.5	Zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców w roku 1999 .....	19
Tabela 4.6	Zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców w roku 2011 .....	20
Tabela 4.7	Produkcja ciepła na terenie Gdyni w roku 1999.....	20
Tabela 4.8	Produkcja ciepła na terenie Gdyni w roku 2011 .....	20
Tabela 4.9	Zużycie energii elektrycznej na terenie Gdyni przez poszczególne grupy odbiorców (bez oświetlenia i transportu trolejbusowego).....	21
Tabela 4.10	Zużycie energii elektrycznej na terenie Gdyni w latach 1999 i 2011 oraz w perspektywie 2020.....	21
Tabela 4.11	Zużycie energii przez obiekty samorządowe.....	22
Tabela 4.12	Zużycie energii przez obiekty usługowo-użytkowe .....	22
Tabela 4.13	Zużycie energii przez budynki mieszkalne .....	22
Tabela 4.14	Zużycie energii przez przemysł.....	23
Tabela 5.1	Udział środków transportu w podróżach pieszych w Gdyni.....	24
Tabela 5.2	Zużycie paliw ciekłych i gazowych w sektorze transportu .....	26
Tabela 5.3	Wielkość zużycia paliw w jednostkach energii [GJ] .....	26
Tabela 5.4	Zużycie energii elektrycznej w transporcie zbiorowym.....	27
Tabela 6.1	Zużycie paliw i nośników energii w roku 1999.....	28
Tabela 6.2	Zużycie paliw i nośników energii w roku 2011.....	28
Tabela 6.3	Zużycie gazu ziemnego na terenie Gdyni w roku 1999 oraz w latach 2007÷2011 .....	29
Tabela 6.4	Zużycie roczne energii elektrycznej netto na terenie Gdyni w latach 1999 i 2011 .....	29
Tabela 6.5	Zapotrzebowanie roczne na energię elektryczną (zużycie energii elektrycznej brutto) na terenie Gdyni w latach 1999 i 2011 .....	30
Tabela 7.1	Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty samorządowe .....	32
Tabela 7.2	Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez obiekty usługowo-użytkowych.....	33
Tabela 7.3	Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez budownictwo mieszkaniowe .....	34
Tabela 7.4	Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez przemysł .....	35
Tabela 7.5	Wielkość emisji z tytułu zużycia energii na oświetlenie .....	36
Tabela 7.6	Wielkość emisji z tytułu zużycia energii przez transport komunalny .....	37
Tabela 7.7	Całkowita wielkość emisji na terenie Gdyni .....	38

Tabela 7.8	Wielkość emisji dla poszczególnych grup odbiorców.....	39
Tabela 8.1	.....	51
Tabela 10.1	Emisja gazów cieplarnianych (w przeliczeniu na CO <sub>2</sub> ) na obszarze Gdyni, uwzględniająca obiekty samorządowe, komunalne budynki mieszkalne, oświetlenie i transport komunalny .....	60
Tabela 10.2	Emisja gazów cieplarnianych (w przeliczeniu na CO <sub>2</sub> ) na obszarze Gdyni bez sektorów: przemysłowego, usług i transportu indywidualnego.....	61
Tabela 12.1	Planowane do zrealizowania zadania redukujące emisję na terenie Gdyni w latach 2012÷2020 .....	71
Tabela 12.2	Zestawienie redukcji emisji CO <sub>2</sub> , w roku 2020, nakładów inwestycyjnych oraz wskaźników jednostkowych nakładów inwestycyjnych na jednostkę zredukowanej w roku 2020 emisji dla działań, w których uczestniczy bezpośrednio lub pośrednio sektor publiczny .....	72
Tabela 13.1	Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki niezależne .....	73
Tabela 13.2	Analiza jakościowa ryzyka uwzględniająca czynniki lokalne.....	75

## WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 4.1	Udział paliw i nośników energii w pokryciu zapotrzebowania na moc cieplną w źródłach w roku 2011 .....	19
Rys. 6.1	Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gdyni w roku 1999 .....	30
Rys. 6.2	Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gdyni w roku 2011 .....	31
Rys. 7.1	Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty samorządowe .....	32
Rys. 7.2	Emisja tytułu zużycia i produkcji energii przez obiekty usługowo-użytkowe.....	33
Rys. 7.3	Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez budownictwo mieszkaniowe.....	34
Rys. 7.4	Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez przemysł .....	35
Rys. 7.5	Emisja z tytułu zużycia energii na oświetlenie .....	36
Rys. 7.6	Wielkość emisji z tytułu zużycia energii przez transport komunalny.....	37
Rys. 7.7	Całkowita wielkość emisja na terenie Gdyni.....	38
Rys. 7.8	Udział poszczególnych grup emisji w roku 1999 .....	39
Rys. 7.9	Udział poszczególnych grup emisji w roku 2011 .....	40
Rys. 7.10	Udział poszczególnych grup emisji w roku 2020 .....	40
Rys. 7.11	Udział poszczególnych grup w emisji w latach 1999÷2020 [%] .....	41
Rys. 7.12	Udział poszczególnych grup w emisji w roku 2020 po uwzględnieniu większości możliwych do zrealizowania działań redukcyjnych [%] .....	41

## **Z A Ł ą C Z N I K I**

