



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Bartoszyce



Wykonawcy:

Piotr Kukla – prowadzący

Anna Bogusz

Małgorzata Kocoń

Łukasz Polakowski

Katowice, sierpień 2013

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	9
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU	9
1.2	CHARAKTERYSTYKA MIASTA BARTOSZYCE	9
1.2.1	Lokalizacja	9
1.2.2	Warunki naturalne	10
1.2.3	Sytuacja społeczno – gospodarcza	11
1.2.4	Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej	19
2.1	OPIS OGÓLNY SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH MIASTA.....	28
	SYSTEMY ENERGETYCZNE	28
2.1.1	Bilans energetyczny Miasta	28
2.2	STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE GMINY	44
2.2.1	Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych	44
2.2.2	Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz Miasta Bartoszyce	45
2.2.3	Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie Miasta Bartoszyce	47
2.3	KOSZTY ENERGII	56
3.2	ENERGIA GEOTERMALNA	67
3.3	ENERGIA SPADKU WODY	73
3.4	ENERGIA SŁONECZNA	74
3.5	ENERGIA Z BIOMASY	82
3.6	ENERGIA Z BIOGAZU	87
3.7	PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU – MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA OZE NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	89
3.8	MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH 89	
3.9	MOŻLIWOŚCI WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO W KOGENERACJI	90
4	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI	91
5	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2030 ZGODNE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU	92
5.1	WYJŚCIOWE ZAŁOŻENIA ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO GMINY DO ROKU 2030	92
5.2	OGÓLNE KIERUNKI ROZWOJU I MODERNIZACJI SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ ...	104
6	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII	106
6.1	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ” - MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIETNIA 2011 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	106
6.1.1	Analizowany okres	106

6.1.2	Zakres analizowanych obiektów.....	106
6.1.3	Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie.....	108
6.1.4	Zużycie i koszty energii elektrycznej.....	112
6.1.5	Zużycie i koszty wody.....	117
6.1.6	Zużycie i koszty ciepła sieciowego.....	120
6.1.7	Zużycie i koszty gazu.....	124
6.1.8	Zużycie i koszty ciepła.....	128
6.1.9	Klasyfikacja obiektów.....	133
6.1.10	Propozycja finansowania działań inwestycyjnych w budynkach użyteczności publicznej 136	
6.1.11	Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.....	142
6.1.12	Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku.....	144
6.1.13	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej 145	
6.2	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „MIESZKAŁNICTWO”.....	146
6.2.1	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych 149	
6.3	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „HANDEL, USŁUGI, PRZEMYSŁ”.....	150
6.4	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „OŚWIETLENIE”.....	151
7	PODSUMOWANIE.....	152
8	ZAŁĄCZNIKI	158

SPIS TABEL

TABELA 1-1 PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH WSKAŹNIKÓW DEMOGRAFICZNYCH	13
TABELA 1-2 WSKAŹNIKI ZMIAN ZWIĄZANYCH Z RYNKIEM PRACY	15
TABELA 1-3 LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH WG KLASYFIKACJI PKD 2007 W 2012 ROKU	16
TABELA 1-4 LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH ZAREJESTROWANYCH W SYSTEMIE REGON NA TERENIE POWIATU W LATACH 1995-2012	17
TABELA 1-5 WSKAŹNIKI ZMIAN W UŻYTKOWANIU GRUNTÓW	18
TABELA 1-6 PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ZUŻYCIE ENERGII DO OGRZEWANIA	21
TABELA 1-7 STATYSTYKA MIESZKANIOWA Z LAT 1995 – 2012 DOTYCZĄCA MIASTA BARTOSZYCE	22
TABELA 1-8 WSKAŹNIKI ZMIAN W GOSPODARCE MIESZKANIOWEJ	23
TABELA 1-9 WYKAZ BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA TERENIE MIASTA	26
TABELA 2-1 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGETYCZNEGO MIASTA BARTOSZYCE NA MOC	31
TABELA 2-2 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MIASTA BARTOSZYCE NA ENERGIĘ	31
TABELA 2-3 BILANS PALIW I ENERGII DLA MIASTA BARTOSZYCE ZA ROK 2012	32
TABELA 2-4 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA	33
TABELA 2-5 PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE INSTALACJI OGRANICZAJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA	33
TABELA 2-6 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ, ZUŻYCIE PALIWA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ W CIEPŁOWNI WĘGLOWEJ „COWIK” (K-1) W LATACH 2010 - 2012	34
TABELA 2-7 MOC ZAMÓWIONA I ILOŚĆ SPRZEDANEGO CIEPŁA W LATACH 2010 - 2012	35
TABELA 2-8 ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI GAZOCIĄGÓW W LATACH 2008 - 2012	37
TABELA 2-9 LICZBA ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE W LATACH 2003 I 2012 ROKU	38
TABELA 2-10 ZUŻYCIE GAZU PRZEZ ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W GMINIE BARTOSZYCE W 2003 I 2012 ROKU	38
TABELA 2-11 OBCIĄŻENIE GPZ BARTOSZYCE W SZCZECIE ZIMOWYM ORAZ ZAPOTRZEBOWANIE MOCY NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	41
TABELA 2-12 DANE O LICZBIE ODBIORCÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ W LATACH 2007 – 2012 W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY TARYFOWE	41
TABELA 2-13 DANE O ZUŻYCIU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W LATACH 2007 - 2012 W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY TARYFOWE	42
TABELA 2-14 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2012 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY ODBIORCÓW	42
TABELA 2-15 WYKAZ ZADAŃ INWESTYCYJNYCH, MODERNIZACYJNYCH ORAZ ZWIĄZANYCH Z PRZYŁĄCZANIEM NOWYCH ODBIORCÓW NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	43
TABELA 2-16 DOPUSZCZALNE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ	45
TABELA 2-17 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPŁYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY	46
TABELA 2-18 SZACUNKOWA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE ZE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczych W 2012 ROKU (EMISJA NISKA)	47
TABELA 2-19 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE [KG/ROK]	50
TABELA 2-20 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE [KG/ROK]	50
TABELA 2-21 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	52
TABELA 2-22 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE W STANIE ISTNIEJĄCYM I DOCELOWYM W TRZECH SCENARIUSZACH	55

TABELA 2-23 CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU JEDNORODZINNEGO	56
TABELA 2-24 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW NA OGRZANIE BUDYNKU INDYWIDUALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII W WYNIKU ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII ALTERNATYWNEJ DO KOTŁA WĘGLOWEGO KOMOROWEGO	57
TABELA 3-1 POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE	68
TABELA 3-2 POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOMASIE NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	86
TABELA 3-3 POTENCJAŁ TEORETYCZNY DLA POZYSKANIA BIOGAZU ZE ŚCIEKÓW	88
TABELA 3-4 POTENCJAŁ TEORETYCZNY DLA POZYSKANIA BIOGAZU ZE SKŁADOWISKA ODPADÓW	88
TABELA 3-5 SZACUNKOWE ZESTAWIENIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	89
TABELA 5-1 ZESTAWIENIE POWIERZCHNI TERENÓW PRZEZNACZONYCH POD ZABUDOWĘ NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	92
TABELA 5-2 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2030.....	94
TABELA 5-3 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU A DO 2030.....	95
TABELA 5-4 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2030	95
TABELA 5-5 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU B DO 2030	96
TABELA 5-6 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2030	96
TABELA 5-7 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU C DO 2030.....	97
TABELA 5-8 ZESTAWIENIE ZMIAN WSKAŹNIKÓW ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH ISTNIEJĄCYCH I NOWO WZNOSZONYCH W POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZACH DO ROKU 2030	97
TABELA 5-8 WSKAŹNIKI ROZWOJU NOWOBUDOWANEGO MIESZKALNICTWA W MIEŚCIE BARTOSZYCE DLA POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZY	98
TABELA 5-10 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA BARTOSZYCE - SCENARIUSZ A – „PASYWNY”	100
TABELA 5-10 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA BARTOSZYCE – SCENARIUSZ B – „UMIARKOWANY”	101
TABELA 5-11 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA BARTOSZYCE – SCENARIUSZ C – „AKTYWNY”	102
TABELA 6-1 AKTUALNY STAN DANYCH O OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.....	106
TABELA 6-2 AKTUALNA LISTA OBIEKTÓW WYBRANYCH DO ANALIZY	108
TABELA 6-3 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE	109
TABELA 6-4 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW.....	111
TABELA 6-5 ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2012.....	112
TABELA 6-6 ZUŻYCIE I KOSZTY WODY W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2012	117
TABELA 6-7 ZUŻYCIE I KOSZTY CIEPŁA.....	134
TABELA 6-8 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH.....	136
TABELA 6-9 ZESTAWIENIE MOŻLIWYCH DO OSIĄGNIĘCIA OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA W STOSUNKU DO STANU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.....	148

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1-1 LOKALIZACJA SOŁECTW NA TLE MIASTA BARTOSZYCE (ŹRÓDŁO: WWW.GMINY.PL)	10
RYSUNEK 1-2 LICZBA LUDNOŚCI W MIEŚCIE BARTOSZYCE W LATACH 2000 – 2012	12
RYSUNEK 1-3 PROGNOZA DEMOGRAFICZNA DLA MIASTA BARTOSZYCE	14
RYSUNEK 1-4 UŻYTKOWANIE GRUNTÓW NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE	18
RYSUNEK 1-5 MAPA STREF KLIMATYCZNYCH POLSKI I MINIMALNE TEMPERATURY ZEWNĘTRZNE	19
RYSUNEK 1-6 PRZECIĘTNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM W kWh/m ² POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ	20
RYSUNEK 1-7 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW WG LICZBY MIESZKAŃ I POWIERZCHNI W MIEŚCIE BARTOSZYCE	24
RYSUNEK 1-8 UDZIAŁ LICZBY MIESZKAŃ Z PIECAMI W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH WIEKOWYCH	25
RYSUNEK 2-1 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ W 2012 ROKU .	29
RYSUNEK 2-2 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA MOC CIEPLNĄ W 2012 ROKU	29
RYSUNEK 2-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA CIEPŁO W 2012 ROKU ...	30
RYSUNEK 2-4 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W MIEŚCIE BARTOSZYCE W 2012 ROKU	30
RYSUNEK 2-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA CELE GRZEWcze (OGREZEWANIE POMIESZCZEŃ, C.W.U., CELE BYTOWE, TECHNOLOGIA) W MIEŚCIE BARTOSZYCE W 2012 ROKU	31
RYSUNEK 2-6 ZUŻYCIE W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W CAŁKOWITYM ZUŻYCIU W 2012 ROKU	38
RYSUNEK 2-7 WIDOK PANELU GŁÓWNEGO APLIKACJI DO SZACOWANIA EMISJI ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU	48
RYSUNEK 2-8 ZAŁOŻENIA DO WYZNACZENIA EMISJI LINIOWEJ	49
RYSUNEK 2-9 ROCZNA EMISJA WYBRANYCH SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFER Y ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA BARTOSZYCE W 2012R.	51
RYSUNEK 2-10 UDZIAŁ RODZAJÓW ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFER Y W MIEŚCIE BARTOSZYCE	53
RYSUNEK 2-11 UDZIAŁ EMISJI ZASTĘPCZEJ Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH PRZELICZONYCH NA EMISJĘ RÓWNOWAŻNĄ SO ₂ W BARTOSZYCACH W 2012 ROKU	53
RYSUNEK 2-12 PORÓWNANIE KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW	58
RYSUNEK 2-13 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKOWYCH WSKAŹNIKÓW KOSZTÓW ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW	59
RYSUNEK 3-1 RÓŻNICA POTENCJAŁÓW DOSTĘPNOŚCI ZASOBÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	62
RYSUNEK 3-2 STRUKTURA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSKIM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM W 2011 ROKU	63
RYSUNEK 3-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH TECHNOLOGII OZE W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE .	63
RYSUNEK 3-4 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO - MAZURSKIEGO	64
RYSUNEK 3-5 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE POWIATU BARTOSZYCKIEGO	64
RYSUNEK 3-6 LEGENDA DO MAP ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	65
RYSUNEK 3-1 ZASOBY ENERGII WIATRU W POLSCE	66
RYSUNEK 3-8 SCHEMAT ZŁOŻA GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	71
RYSUNEK 3-10 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.O. Z PALIWA WĘGLOWEGO - BEZ DOTACJI	72

RYSUNEK 3-11 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.O. Z PALIWA GAZOWEGO - BEZ DOTACJI	73
RYSUNEK 3-11 ROCZNA GĘSTOŚĆ STRUMIENIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO NA PŁASZCZYZNĘ POZIOMĄ W POLSCE	75
RYSUNEK 3-15 SCHEMAT FUNKCJONALNY INSTALACJI Z OBIEGIEM WYMUSZONYM (SYSTEM AKTYWNY POŚREDNI) 77	
RYSUNEK 3-16 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO – BEZ DOTACJI	78
RYSUNEK 3-17 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO - Z 45% DOTACJĄ	79
RYSUNEK 3-18 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – BEZ DOTACJI	79
RYSUNEK 3-19 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – Z DOTACJĄ 45%	80
RYSUNEK 3-20 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – BEZ DOTACJI	80
RYSUNEK 3-21 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – Z DOTACJĄ 45%	81
RYSUNEK 3-14 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – BUDOWA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ – BEZ DOTACJI	82
RYSUNEK 5-1 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ROKU 2030	103
RYSUNEK 5-2 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO DO ROKU 2030	103
RYSUNEK 5-3 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO DO ROKU 2030	104
RYSUNEK 6-1 UDZIAŁ TYPÓW ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW	107
RYSUNEK 6-2 UDZIAŁ POWIERZCHNI ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW	107
RYSUNEK 6-3 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE OBIEKTÓW	109
RYSUNEK 6-4 KOSZTY WODY I POSZCZEGÓLNYCH MEDIÓW ENERGETYCZNYCH W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W LATACH 2010 - 2012	110
RYSUNEK 6-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW	111
RYSUNEK 6-6 ZUŻYCIE WODY, PALIW I ENERGII W GRUPIE ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW W LATACH 2010 – 2012	112
RYSUNEK 6-7 JEDNOSTKOWE KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ	113
RYSUNEK 6-8 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	114
RYSUNEK 6-9 EMISJA JEDNOSTKOWA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA Z WYKORZYSTANIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ	114
RYSUNEK 6-10 PORÓWNANIE KOSZTÓW JEDNOSTKOWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	115
RYSUNEK 6-11 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	115
RYSUNEK 6-12 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ Z WYKORZYSTANIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	116
RYSUNEK 6-13 PORÓWNANIE CENY ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	116
RYSUNEK 6-14 KOSZTY JEDNOSTKOWE WODY	118
RYSUNEK 6-15 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY	118
RYSUNEK 6-16 CENY WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	119
RYSUNEK 6-17 KOSZTY JEDNOSTKOWE WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	119
RYSUNEK 6-18 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	120
RYSUNEK 6-20 KOSZTY JEDNOSTKOWE CIEPŁA SIECIOWEGO	121
RYSUNEK 6-21 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE CIEPŁA SIECIOWEGO	121
RYSUNEK 6-22 JEDNOSTKOWA EMISJA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA ZE ZUŻYCIEM CIEPŁA SIECIOWEGO	122

RYSUNEK 6-23 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW CIEPŁA SIECIOWEGO W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	122
RYSUNEK 6-24 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	123
RYSUNEK 6-25 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ Z WYTWARZANIEM CIEPŁA SIECIOWEGO DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	123
RYSUNEK 6-26 PORÓWNANIE CENY CIEPŁA SIECIOWEGO DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	124
RYSUNEK 6-27 KOSZTY JEDNOSTKOWE GAZU	125
RYSUNEK 6-28 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE GAZU	126
RYSUNEK 6-29 JEDNOSTKOWA EMISJA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA ZE ZUŻYCIEM GAZU	126
RYSUNEK 6-30 KOSZTY JEDNOSTKOWE GAZU W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	127
RYSUNEK 6-31 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE GAZU W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	127
RYSUNEK 6-32 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ ZE ZUŻYCIEM GAZU DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	128
RYSUNEK 6-33 CENY GAZU W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	128
RYSUNEK 6-34 KOSZTY JEDNOSTKOWE CIEPŁA	130
RYSUNEK 6-35 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE CIEPŁA	130
RYSUNEK 6-36 JEDNOSTKOWA EMISJA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA ZE ZUŻYCIEM CIEPŁA	131
RYSUNEK 6-37 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	131
RYSUNEK 6-38 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	132
RYSUNEK 6-39 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ Z WYTWARZANIEM CIEPŁA DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	132
RYSUNEK 6-40 PORÓWNANIE CENY CIEPŁA DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	133
RYSUNEK 6-41 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH	135
RYSUNEK 6-41 SCHEMAT DZIAŁAŃ W RAMACH ZARZĄDZANIA ENERGIĄ	144
RYSUNEK 6-42 PRZYKŁADOWY ALGORYTM MONITORINGU	145
RYSUNEK 6-43 PRZYKŁADOWE PORÓWNANIE, STAREJ I NOWEJ INSTALACJI GRZEWczej	148

1 Wstęp

1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania "Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Bartoszyce" jest Umowa zawarta pomiędzy Gminą Miejską Bartoszyce, z siedzibą przy ul. Bohaterów Monte Cassino 1, reprezentowaną przez Pana Krzysztofa Nałęcza – Burmistrza Miasta Bartoszyce a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach, reprezentowaną przez Prezesa Zarządu – Pana Szymona Liszkę.

Niniejsze opracowanie zawiera:

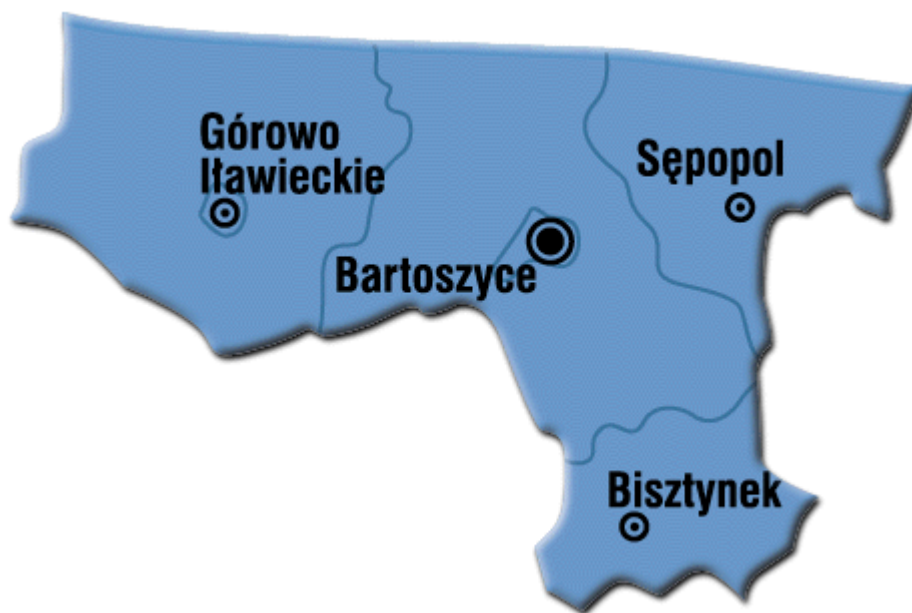
- Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. nr 94, poz. 551);
- Zakres współpracy z innymi gminami.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja wydana jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

1.2 Charakterystyka miasta Bartoszyce

1.2.1 Lokalizacja

Miasto Bartoszyce wchodzące w skład powiatu bartoszyckiego, położone jest w północnej części województwa warmińsko - mazurskiego i obejmuje obszar 11,0 km². Lokalizacja Miasta w strefie przygranicznej wpływa korzystnie na rozwój małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjno - usługowych. Bartoszyce leżą w dolinie rzeki Łyny, w obrębie mezoregionu fizycznogeograficznego zwanego Równiną Sępopolską. Miasto graniczy ze wszystkich stron z Gminą Wiejską Bartoszyce.



Rysunek 1-1 Lokalizacja sołectw na tle Miasta Bartoszyce (źródło: www.gminy.pl)

Miasto Bartoszyce leży w strefie przygranicznej (Gmina Wiejska Bartoszyce graniczy z Obwodem Kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej), przy drodze krajowej nr 51.

Do przejścia granicznego w Bezledach prowadzi droga krajowa nr 51 relacji: droga ekspresowa nr 7 - Olsztynek - Olsztyn - Bartoszyce - Bezledy.

Przez teren Miasta przebiega linia kolejowa relacji Korsze – Głomno. Od 1 lipca 2002r. linia ta nie obsługuje ruchu pasażerskiego. Poza tym do Miasta doprowadzona jest linia kolejowa o szerokim torze, umożliwiającą bezpośrednio na bocznicy kolejowej przeładunek towarów na tor normalny.

Powiązanie transgraniczne stanowi też rzeka Łyna, będąca dopływem Pregoi, która wpływa do Zalewu Wiślanego.

Z uwagi na przygraniczne położenie Miasto Bartoszyce pełni rolę „bramy do Kaliningradu”.

Z dniem 1 stycznia 2014 roku przewidywana zmiana granic miasta od strony północno - zachodniej. Miasto zwiększy swój obszar o tereny należące w chwili obecnej do Gminy Wiejskiej Bartoszyce. Po zmianie granic administracyjnych Miasto powiększy się o 79 ha. Rada Miasta Bartoszyce uchwałą nr XXVI/191/2013 z dnia 28 marca 2013 roku wystąpiła z wnioskiem o wyrażeniem opinii w tej sprawie do Ministra Administracji i Cyfryzacji.

Obszar, który będzie włączony do granic administracyjnych Miasta został zaznaczony na załączonej do opracowania mapie (załącznik 1).

1.2.2 Warunki naturalne

Obszar Miasta Bartoszyce charakteryzuje się bardzo małą lesistością. Lasy i tereny leśne zajmują tu 66 ha, co stanowi jedynie 6% całkowitej powierzchni Miasta. Powierzchnia terenów zieleni miejskiej stanowi 6,3% ogólnej powierzchni Miasta (ok. 69 ha).

Panujący na obszarze Miasta Bartoszyce klimat stanowi część składową odrębnej dzielnicy rolniczo-klimatycznej zwanej wschodniobałtycką, wyróżnionej przez R. Gumińskiego. Obszar Miasta leży w strefie ścierania się dwu podstawowych mas powietrza: polarno-morskiego (atlantyckiego i bałtyckiego), z powietrzem polarno-kontynentalnym, napływającym ze środkowej części kontynentu eurazjatyckiego. Powoduje to przede wszystkim dużą zmienność pogody i pociąga za sobą przesunięcie o kilka tygodni całych okresów, a nawet pór roku. W stosunku do reszty kraju występują tutaj niekiedy skrajnie surowe zimy lub upalne lata, z reguły jednak wiosna bywa spóźniona, natomiast wcześniej pojawia się pora jesienna.

Klimat Miasta Bartoszyce charakteryzuje się następującymi parametrami:

- średnia roczna temperatura powietrza : +6,5 °C,
- średni okres wegetacji: 200 dni,
- średnia liczba dni z pokrywą śnieżną: 60 – 65 dni,
- średnioroczna suma opadów: 450 - 550 mm.

Miasto Bartoszyce na podstawie normy PN-82/B-02403 leży w IV strefie klimatycznej, dla której przy obliczaniu zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń ogrzewanych przyjmuje się w sezonie grzewczym obliczeniową temperaturę powietrza na zewnątrz budynków na poziomie – 22°C.

W rejonie Miasta przeważają wiatry z kierunku południowo – zachodniego (18,9% udziału w ciągu roku) i wiatry zachodnie (15,2 %). Udział wiatrów południowo – zachodnich jest szczególnie wysoki jesienią i zimą.

1.2.3 Sytuacja społeczno – gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Miasta Bartoszyce za 2012 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 – 2012. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl), raport z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002, dane Wojewódzkiego Urzędu Pracy i dane Urzędu Miasta w Bartoszycach.

1.2.3.1 Uwarunkowania demograficzne

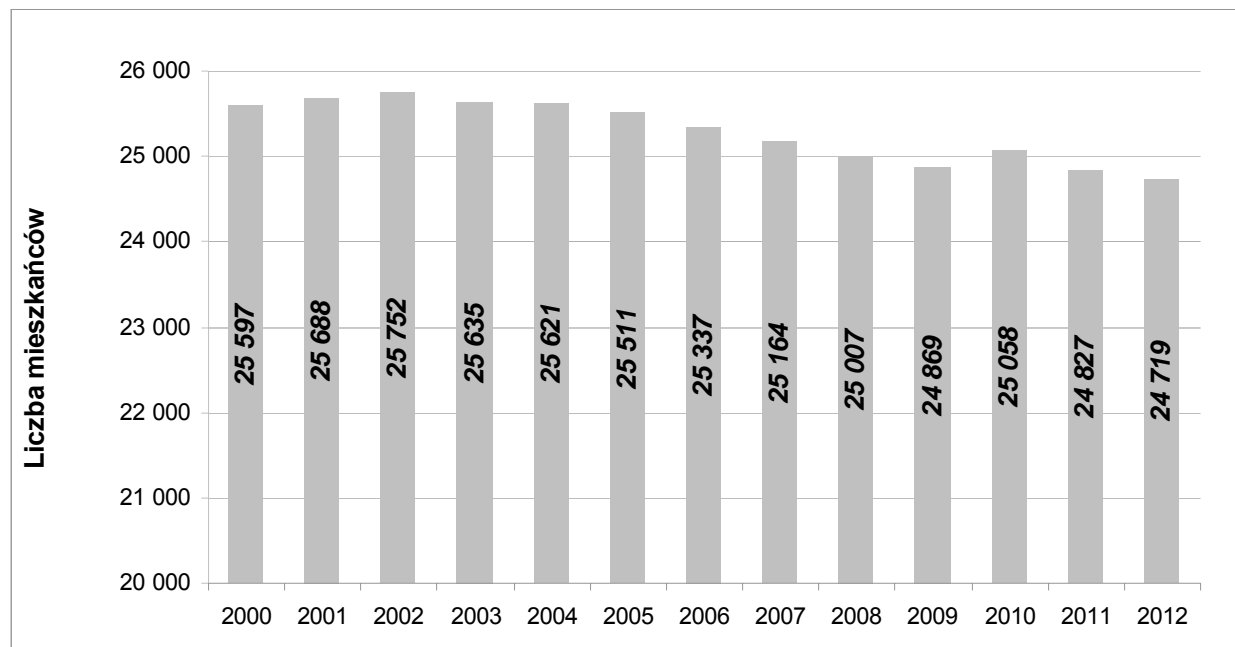
Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój gmin jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Przyrost ludności to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki, zarówno sieciowe jak i w postaci paliw stałych, czy ciekłych.

Miasto Bartoszyce zajmuje obecnie obszar¹ o powierzchni ok. 11 km² i liczy ok. 24,7 tys. mieszkańców. Na podstawie danych GUS liczba ludności wg stałego miejsca zamieszkania w mieście Bartoszyce, w latach 2000-2012, spadła łącznie o 878 osób (Rysunek 1-2). Na

¹ przewiduje się, że z dniem 1.01.2014r. miasto Bartoszyce zwiększy swoją powierzchnię o 0,79 km² poprzez przyłączenie części terenów sąsiedniej gminy wiejskiej Bartoszyce

podstawie danych uzyskanych z Urzędu Miasta liczba mieszkańców Bartoszyce jest nieco niższa i wynosiła na koniec danego roku odpowiednio:

- 2010 – 25 213 mieszkańców,
- 2011 – 25 515 mieszkańców,
- 2012 – 25 266 mieszkańców.



Rysunek 1-2 Liczba ludności w Mieście Bartoszyce w latach 2000 – 2012

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny będący pochodną liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe oraz zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych rynków pracy szczególnie przybrały na sile, praktycznie w skali całego kraju.

W tabeli 1-2 porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Miasta Bartoszyce w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla powiatu bartoszyckiego, województwa warmińsko – mazurskiego oraz Polski.

Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2012
Stan ludności wg stałego miejsca zamieszkania na 31.12.2012r.		24 719	osób	↘
Powierzchnia miasta		11,0	km ²	↗
Gęstość zaludnienia	miasto	2247,2	os./km ²	↘
	powiat	46,4	os./km ²	↘
	województwo	60,0	os./km ²	↗
	kraj	123,2	os./km ²	↘
Przyrost naturalny	miasto	-0,04	%	↘
	powiat	0,01	%	↘
	województwo	0,06	%	↘
	kraj	0,00	%	↘
Saldo migracji	miasto	-1,02	%	↘
	powiat	-1,26	%	↘
	województwo	-0,34	%	↘
	kraj	-0,02	%	↗

↘ - trend spadkowy

↔ - bez zmian

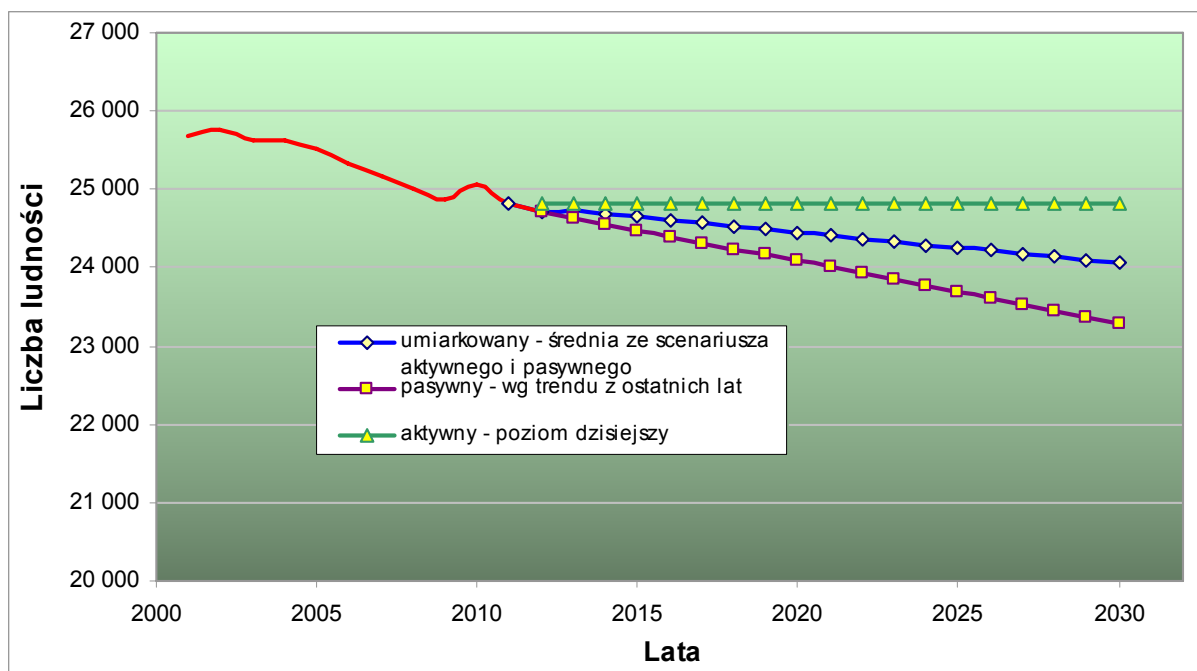
↗ - trend wzrostowy

Średnia gęstość zaludnienia w mieście wynosi około 2247,2 os./km² i jest znacznie wyższa od średniej dla województwa warmińsko - mazurskiego. Cały obszar powiatu bartoszyckiego charakteryzuje się nieco niższym wskaźnikiem gęstości zaludnienia niż w województwie, wynoszącym 46,4 os./km².

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej Miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla powiatu bartoszyckiego oraz poprzez przeniesienie tego trendu na poziom Miasta Bartoszyce.

Prognoza GUS przewiduje do 2030 roku spadek liczby ludności o 1828 osób, co stanowi zmniejszenie w stosunku do stanu ludności z 2012 roku o 7,4 %. Taki stopień zmian jest prawdopodobny biorąc pod uwagę zmiany liczby ludności w wielu podobnych miastach województwa warmińsko - mazurskiego.

W niniejszym opracowaniu rozpatruje się trzy scenariusze związane z zaopatrzeniem w sieciowe nośniki energii. Scenariusz pasywny (scenariusz A) przyjęto na podstawie trendu zmian ludności z ostatnich lat. Do wyznaczenia scenariusza aktywnego (Scenariusz C) przyjęto założenie, że liczba mieszkańców pozostanie na poziomie z roku 2012. Scenariusz umiarkowany (Scenariusz B) obliczono jako średnią arytmetyczną ze scenariusza aktywnego i pasywnego. Wszystkie scenariusze przedstawiono na rysunku 1-3.



Rysunek 1-3 Prognoza demograficzna dla Miasta Bartoszyce

W ostatnich latach liczba ludności w wieku produkcyjnym i poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności Miasta. Kwestię starzejącego się społeczeństwa, należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno-gospodarczych, niemniej jednak nie jest to jedynie problem lokalny, lecz dotyczący praktycznie całego kraju.

Udział ludności w wieku produkcyjnym w roku 2012 w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 63,5% i wzrósł w stosunku do 1995 roku o 6%.

Jednocześnie spadł o 11,6% stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym na przestrzeni omawianego przedziału czasowego, co jest zjawiskiem niekorzystnym. Odsetek ten jest jednak nadal znacznie większy od średniej w powiecie oraz w województwie.

Pozytywnym zjawiskiem rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym Miasta.

W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy w mieście, powiecie, województwie oraz całym kraju.

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2012
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	miasto	63,5	%	↗
	powiat	63,3	%	↗
	województwo	65,0	%	↗
	kraj	63,9	%	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	miasto	17,3	%	↗
	powiat	16,2	%	↗
	województwo	15,7	%	↗
	kraj	17,8	%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	miasto	17,4	%	↘
	powiat	19,3	%	↘
	województwo	17,1	%	↘
	kraj	18,3	%	↘
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	miasto	31,7	%	↘
	powiat	21,1	%	↘
	województwo	28,9	%	↘
	kraj	35,1	%	↘
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	miasto	89,4	l.p./1000os.	↗
	powiat	66,0	l.p./1000os.	↗
	województwo	82,7	l.p./1000os.	↗
	kraj	103,2	l.p./1000os.	↗

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

Tabela 1-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

1.2.3.2 Działalność gospodarcza, rolnictwo, leśnictwo

Działalność gospodarcza

Na terenie Miasta w 2012 roku zarejestrowanych było 2 211 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W ciągu ostatnich kilkunastu lat liczba ta wzrosła niemal o połowę. Dane o liczbie podmiotów gospodarczych na terenie Miasta na tle innych gmin powiatu pokazano w tabeli 1-4.

Do największych grup branżowych na terenie Bartoszyce należą firmy z kategorii handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle; firmy budowlane oraz związane z sekcją „rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo. Szczegółowe informacje dotyczące liczby podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w 2012 roku zawiera tabela 1-3.

Tabela 1-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w 2012 roku

<i>Sekcja wg PKD</i>	<i>Opis</i>	<i>Liczba podmiotów</i>
sekcja A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	57
sekcja B	Górnictwo i wydobywanie	2
sekcja C	Przetwórstwo przemysłowe	63
sekcja E	Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	9
sekcja F	Budownictwo	77
sekcja G	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	124
sekcja H	Transport i gospodarka magazynowa	34
sekcja I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	17
sekcja J	Informacja i komunikacja	5
sekcja K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	22
sekcja L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	20
sekcja M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	8
sekcja N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	19
sekcja O	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	9
sekcja P	Edukacja	15
sekcja Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	22
sekcja R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	11
sekcja S i T	Pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	24

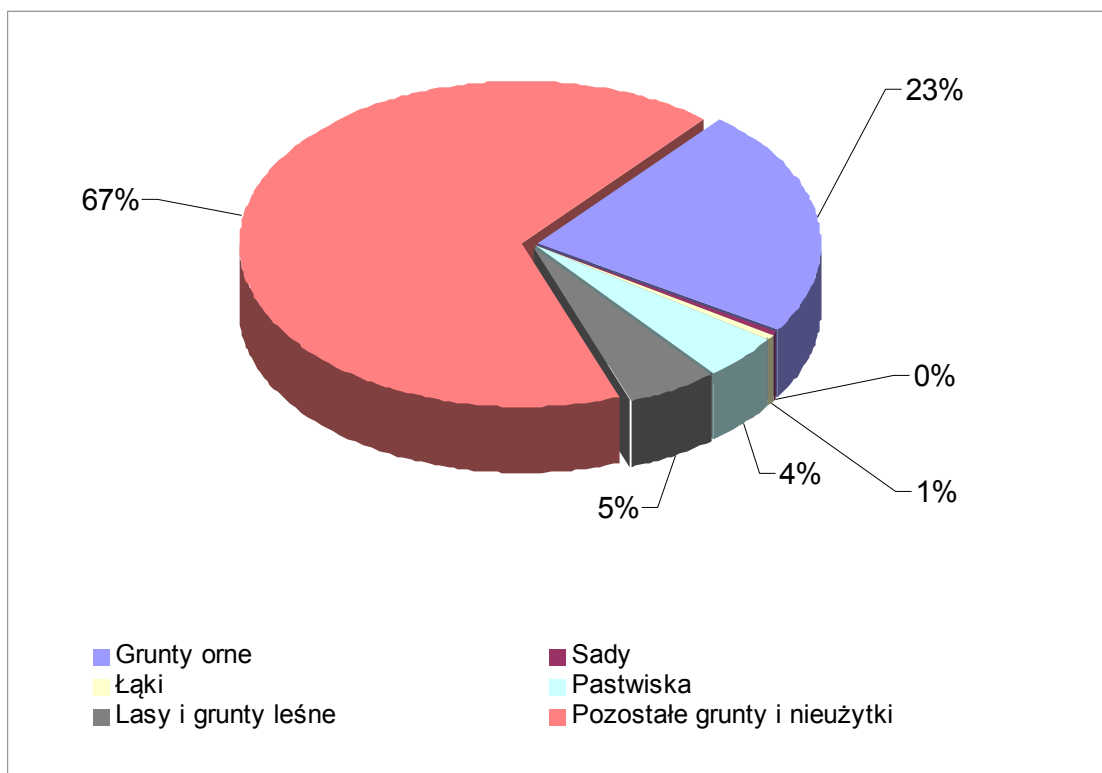
Tabela 1-4 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w systemie REGON na terenie powiatu w latach 1995-2012

Lp.	Gmina	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Liczba podmiotów na 1000 mieszkańców w 2012r.
1	Bartoszyce - gmina miejska	1 478	1 422	1 600	1 642	1 710	1 854	1 943	2 008	2 066	2 027	2 052	2 059	2 087	2 087	2 181	2 242	2 190	2 211	89,4
2	Górowo Iławeckie - gmina miejska	155	224	218	242	264	289	297	295	293	275	273	272	358	356	349	370	359	370	85,1
3	Bartoszyce - gmina wiejska	183	197	244	276	296	332	375	400	430	410	416	411	425	445	450	500	510	538	48,6
4	Biszynek	141	189	210	237	238	258	288	294	304	301	299	314	319	323	1 657	314	298	380	56,3
5	Biszynek - miasto	90	113	116	127	130	143	153	156	161	164	159	165	165	163	1 658	156	144	207	82,0
6	Biszynek - obszar wiejski	51	76	94	110	108	115	135	138	143	137	140	149	154	160	1 659	158	154	173	41,0
7	Górowo Iławeckie - gmina wiejska	56	87	101	121	111	136	153	156	160	156	168	169	174	179	1 660	202	194	199	27,9
8	Sępapol	140	154	195	221	238	245	244	256	265	256	261	257	270	286	1 661	294	305	310	46,3
9	Sępapol - miasto	93	94	113	118	126	130	133	143	150	147	148	150	156	166	1 662	168	174	172	82,2
RAZEM POWIAT		2 387	2 556	2 891	3 094	3 221	3 502	3 721	3 846	3 972	3 873	3 916	3 946	4 108	4 165	12 937	4 404	4 328	4 560	61,5

Rolnictwo i leśnictwo

Teren Miasta należy do obszarów o niskiej koncentracji użytków rolnych, które stanowią ok. 28% jej powierzchni, przy średniej powiatu wynoszącej 68%. Analogiczna średnia w województwie i w kraju jest jeszcze wyższa.

Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów na obszarze Miasta została przedstawiona na rysunku 1-4.



Rysunek 1-4 Użytkowanie gruntów na terenie Miasta Bartoszyce

Zmiany w użytkowaniu gruntów w rolnictwie i leśnictwie na tle powiatu, województwa i kraju pokazano w tabeli 1-5.

Tabela 1-5 Wskaźniki zmian w użytkowaniu gruntów

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2012
Powierzchnia użytków rolnych do całkowitej powierzchni	miasto	28,2	%	↗
	powiat	68,0	%	↗
	województwo	53,5	%	↘
	Kraj	58,2	%	↘
Powierzchnia lasów do całkowitej powierzchni	miasto	5,3	%	↘
	powiat	21,7	%	↗
	województwo	30,7	%	↗
	kraj	29,3	%	↗

Obszar Miasta Bartoszyce charakteryzuje się bardzo małą lesistością. Grunty leśne na obszarze Bartoszyce zajmują jedynie 5,3% powierzchni Miasta (58 ha).

1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie Miasta różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością. Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, ochrony zdrowia, urzędy, obiekty sportowe, obiekty o funkcji gastronomicznej) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Podział na te strefy pokazano na poniższym rysunku.



Minimalna
temperatura zewnętrzna
danej strefy
klimatycznej:

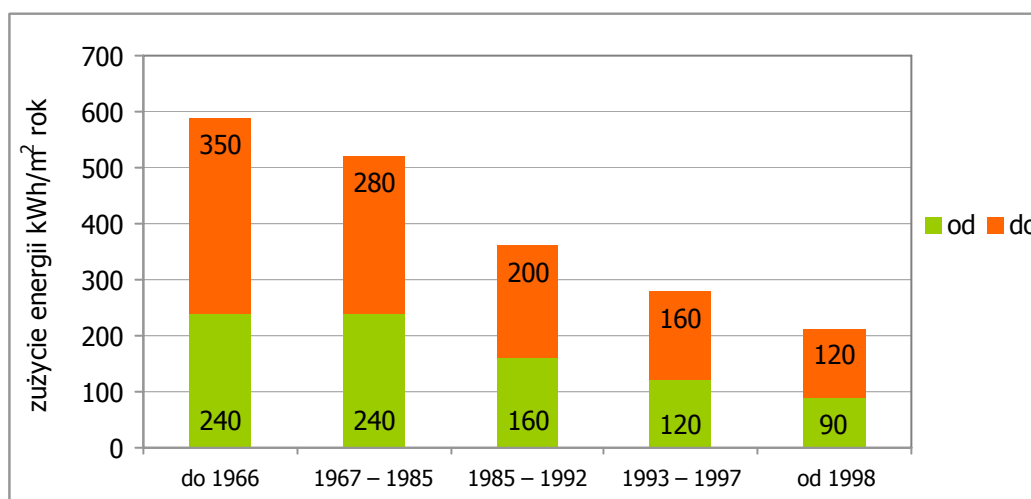
- I strefa (-16°C),
- II strefa (-18°C),
- III strefa (-20°C),
- IV strefa (-22°C),
- V strefa (-24°C).

Rysunek 1-5 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

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

Poniższy schemat ilustruje, jak kształtowały się technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków w poszczególnych okresach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych.



Rysunek 1-6 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej

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

Tabela 1-6 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Rodzaj budynku	Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m²/rok
energochłonny	Powyżej 150
średnio energochłonny	120 do 150
standardowy	80 do 120
energooszczędny	45 do 80
niskoenergetyczny	20 do 45
pasywny	Poniżej 20

1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie Miasta Bartoszyce można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodziną, rolniczą zagrodową oraz wielorodziną. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2002 roku uzupełniony o informacje GUS do roku 2012.

Na koniec 2012 roku na terenie Miasta zlokalizowanych było 9 037 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 531 464 m² (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 21,5 m² i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 5,8 m²/osobę. Średni metraż mieszkania wynosił 58,8 m² (2012 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 3,8 m²/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminnej i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

W tabeli 1-7 i 1-8 zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

Tabela 1-7 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2012 dotycząca Miasta Bartoszyce

<i>Rok</i>	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	<i>Liczba</i>	<i>Powierzchnia użytkowa</i>	<i>Liczba</i>	<i>Powierzchnia użytkowa</i>
	<i>sztuk</i>	<i>m²</i>	<i>sztuk</i>	<i>m²</i>
1 995	8 044	459 020	117	7 041
1 996	8 080	461 864	36	2 844
1 997	8 179	468 494	99	6 630
1 998	8 259	473 456	80	4 962
1 999	8 277	474 456	18	1 000
2 000	8 351	478 708	74	4 252
2 001	8 420	482 769	69	4 061
2 002	8 517	489 170	97	6 401
2 003	8 610	496 150	93	6 980
2 004	8 636	500 500	26	4 350
2 005	8 724	505 171	88	4 671
2 006	8 744	507 332	20	2 161
2 007	8 811	513 385	67	6 053
2 008	8 852	516 909	41	3 524
2 009	8 897	521 112	45	4 203
2 010	8 954	524 399	57	3 287
2 011	9 004	528 645	50	4 246
2 012	9 037	531 464	33	2 819

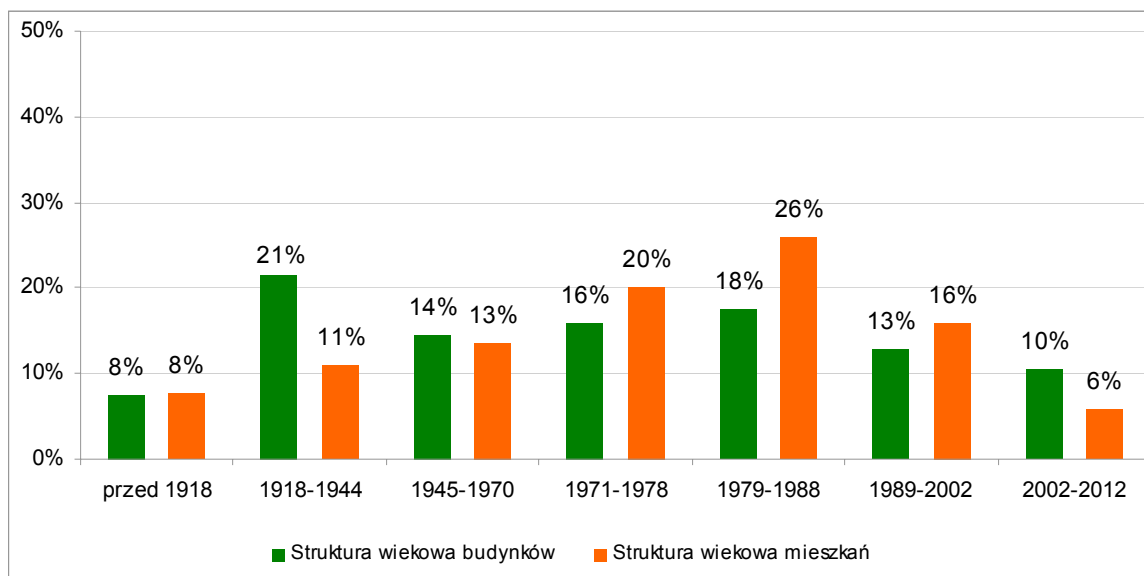
Na terenie Miasta, pod względem liczby budynków, mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zabudowa wielorodzinna.

Infrastruktura ta wznoszona była w przeważającej większości (ponad 71% budynków) po 1944 (81% pod względem liczby mieszkań). W poniższej tabeli przedstawiono wskaźniki związane ze zmianami w gospodarce mieszkaniowej na przestrzeni lat 1995 - 2012.

Tabela 1-8 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2012
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	miasto	483,1	m ² pow.uż/ha	↗
	powiat	9,9	m ² pow.uż/ha	↗
	województwo	13,6	m ² pow.uż/ha	↗
	kraj	31,4	m ² pow.uż/ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	miasto	21,5	m ² /osobę	↗
	powiat	21,3	m ² /osobę	↗
	województwo	22,7	m ² /osobę	↗
	kraj	25,5	m ² /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	miasto	58,8	m ² /mieszk.	↗
	powiat	63,3	m ² /mieszk.	↗
	województwo	66,9	m ² /mieszk.	↗
	kraj	73,0	m ² /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	miasto	2,7	os./mieszk.	↘
	powiat	3,0	os./mieszk.	↘
	województwo	2,9	os./mieszk.	↘
	kraj	2,9	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2012 na 1000 mieszkańców	miasto	44,9	szt.	↘
	powiat	22,9	szt.	↘
	województwo	51,9	szt.	↗
	kraj	52,8	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2012 w całkowitej liczbie mieszkań	miasto	12,3	%	↘
	powiat	6,8	%	↘
	województwo	15,3	%	↗
	kraj	15,1	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2012	miasto	71,6	m ² /mieszk.	↗
	powiat	84,7	m ² /mieszk.	↗
	województwo	87,9	m ² /mieszk.	↗
	kraj	101,0	m ² /mieszk.	↗

Liczbę mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach w całej Mieście pod względem liczby mieszkań oraz budynków przedstawiono na rysunku 1-7.

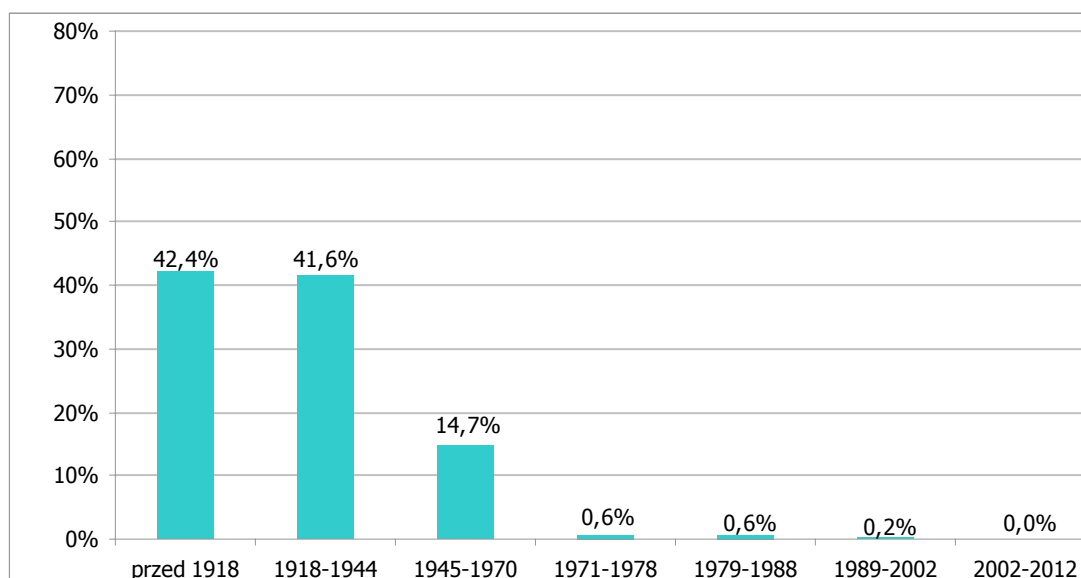


Rysunek 1-7 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i powierzchni w Mieście Bartoszyce

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji województwa warmińsko - mazurskiego. Generalnie w całym Mieście zastosowane technologie w budynkach zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia wraz z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano ocieplenie przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w Mieście można stwierdzić, że częściowy udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe).

Nadal około 6% mieszkań w Mieście ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców, głównie kaflowych, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną oraz dużą niewygodą w eksploatacji.



Rysunek 1-8 Udział liczby mieszkań z piecami w poszczególnych grupach wiekowych

Należy stymulować i zachęcać do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych, np. poprzez prowadzenie akcji promujących efektywnościowe zachowania (organizowanie tematycznych spotkań, przedstawiania problemów w lokalnej prasie, na stronie internetowej Mieście), a także poprzez prowadzenie punktu informacyjno – doradczego w Urzędzie Miasta.

Główni administratorzy zasobów wielorodzinnych na terenie Miasta Bartoszyce to:

- „LOKUM” Sp z o.o.,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa "PERKOZ",
- Spółdzielnia Mieszkaniowa „BUDOWLANI”,
- Ponad 130 Wspólnot Mieszkaniowych.

1.2.4.2 Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze Miasta znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki użyteczności publicznej przyjęto obiekty zlokalizowane na terenie Miasta administrowane głównie przez Urząd Miasta. Wykaz tych obiektów przedstawia tabela 1-9. Ponadto na podstawie ankiet w dalszej części opracowania przeprowadzono analizę zużycia oraz kosztów energii/paliw w rozpatrywanych obiektach. Pozostałe obiekty pełniące różnorodne funkcje publiczne (kościół, prywatne przychodnie etc.) w celach bilansowych zaliczono do grupy usługowo-handlowej.

Tabela 1-9 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Miasta

Lp.	Nazwa podmiotu	Ulica
1.	Szkoła Podstawowa nr 3	Marksa 18
2.	Szkoła Podstawowa nr 4	Nowowiejskiego 31
3.	Szkoła Podstawowa nr 7	Gen. Bema 35
4.	Gimnazjum nr 2	Gen. Bema 35
5.	Zespół Szkół z ukraińskim językiem nauczania	Leśna 1
6.	Bartoszycki Dom Kultury	Bohaterów Warszawy 11
7.	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej	Pieniężnego 10A
8.	Miejska Biblioteka Publiczna	Gen. Bema 23
9.	Przedszkole Publiczne nr 2	Marksa 4
10.	Integracyjne Przedszkole Publiczne nr 4	Gen. Bema 49
11.	Przedszkole Publiczne nr 9	Nad Łyną 5A
12.	Zespół Szkół nr 1 im. Romualda Traugutta	Traugutta 23
13.	Bartoszycki Ośrodek Sportu i Rekreacji	Jagiellończyka 1/2
14.	Przedszkole Publiczne nr 6	4-tego lutego 26
15.	Urząd Miasta	Boh. Monte Cassino 1

Poza ww. obiektami użyteczności publicznej należącymi do Miasta na jego terenie zlokalizowane są również inne budynki (spółek miejskich, związku gmin, powiatowe, wojewódzkie oraz rządowe):

- Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp z o.o.,
- Starostwo Powiatowe w Bartoszycach,
- Zakład Budżetowy Związku Gmin Ekowod w Markajmach,
- Szpital Powiatowy im. Jana Pawła II,
- Prokuratura Rejonowa,
- Areszt Śledczy,
- Zakład Gospodarki Odpadami,
- Sąd Rejonowy,
- Powiatowy Inspektorat Weterynarii,
- Powiatowa Stacja Sanitarno – Epidemiologiczna,
- Komenda Powiatowa Policji,
- Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej,
- „COWiK” Wodociągowo – Ciepłownicza Sp. z o.o.,
- MORENA Przedsiębiorstwo Handlowo – Produkcyjne.

1.2.4.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

W Mieście Bartoszyce podstawową rolę odgrywają funkcje handlowe, realizowane w obiektach cechujących się zróżnicowanymi potrzebami energetycznymi począwszy od cech budynków mieszkalnych, administracyjnych, poprzez budynki warsztatów, a kończąc na halach produkcyjnych. Struktura zapotrzebowania energii w tego typu obiektach jest niejednorodna i często zmienna w czasie.

Największe firmy w Bartoszycach to:

- Fabryka Okuć Meblowych „Stalmot” w Nidzicy - Zakład nr 2 w Bartoszycach Prefrow Sp. z o.o.,
- Dom Usług S.c.,
- Przedsiębiorstwo Produkcyjne Infinity Grup Sp z o.o.,
- BRW SOFA Sp. z o.o.,
- Zakłady Mięsne „PEK-BART” Sp. z o.o.,
- Nova Mazur Desing Sp z o.o.,
- H.P.S.P „Wawrzyn”,
- PAGED Sklejka SA Zakład Drzewny,
- PHU „POWER-PACK” s.c.,
- ELEWAR Sp. z o.o.,
- Chemirol Sp. z o.o.,
- MMI – CHC Sp. z o.o. Olsztyn – Zakład nr 51 w Bartoszycach,
- „EL-NAR” Przedsiębiorstwo Handlowo – Usługowe,
- „Warmia” T. Boguta,
- WM GLASS ul. Kętrzyńska 53, 11-200 Bartoszyce.

Na terenie Miasta Bartoszyce na koniec 2012 roku zlokalizowane były obiekty należące do podmiotów zaliczonych w dalszej części opracowania do grupy „handel i usługi” o łącznej powierzchni 80 582 m², w tym:

- osoby fizyczne – 67 089,00 m²,
- osoby prawne – 156 436 m².

2 Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

2.1 Opis ogólny systemów energetycznych miasta

Zaopatrzenie w energię jest jednym z podstawowych czynników niezbędnych dla egzystencji ludności, jednak wydobycie paliw i produkcja energii stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych rodzajów oddziaływania na środowisko. Jest to wynikiem zarówno ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

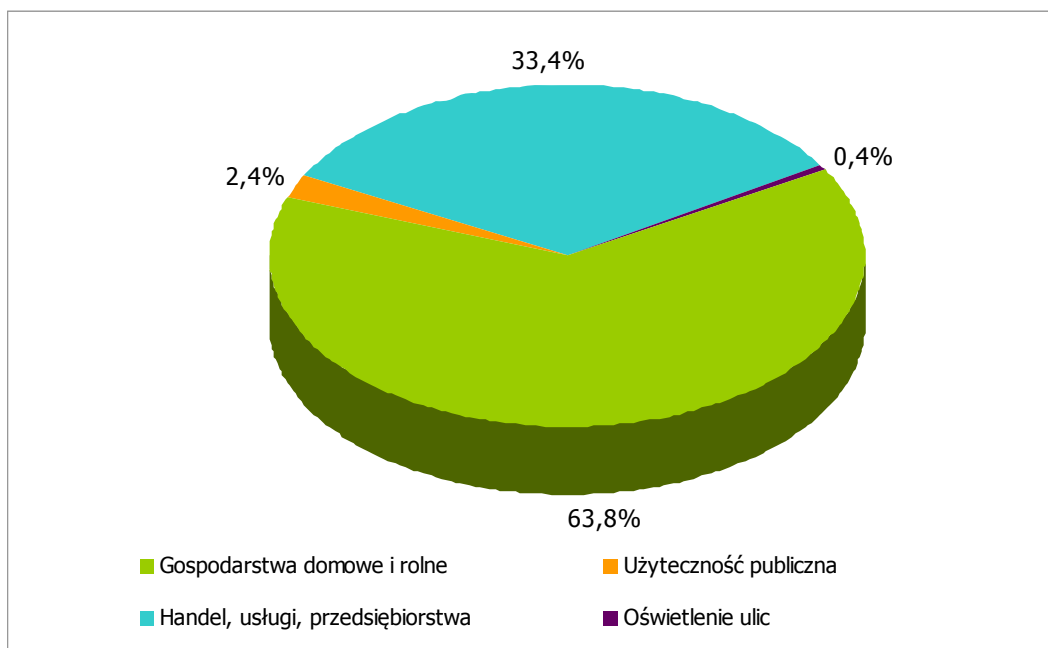
Miasto Bartoszyce należy do grupy małych miast w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi około 24,7 tys. mieszkańców. Podobnie jak wiele innych gmin w Polsce, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania. Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania gminy jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie gminy zapewniając bezpieczeństwo i równość dostępu zasobów.

Systemy energetyczne

2.1.1 Bilans energetyczny Miasta

Bilans energetyczny Miasta przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw.

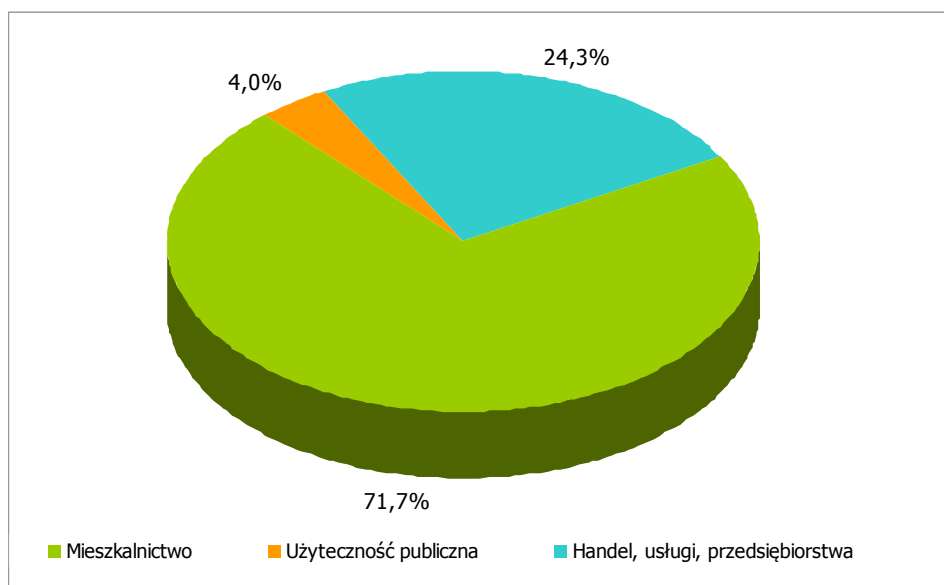
Wielkość rynku energii (energia użyteczna łącznie na wszystkie cele) wynosi około 173,9 GWh/rok (626,0 TJ). Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



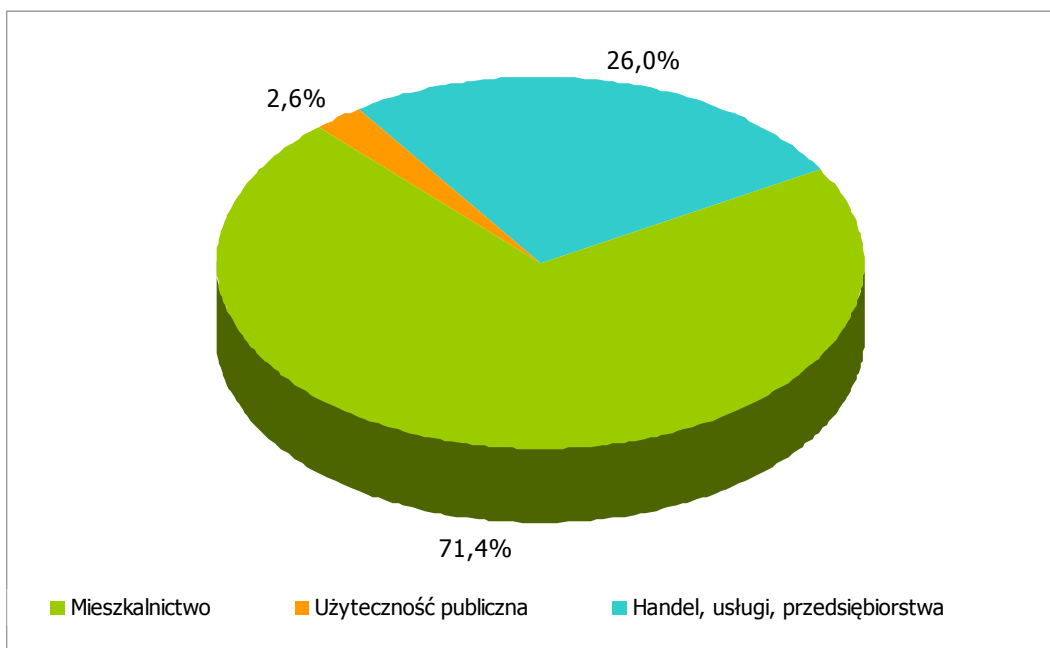
Rysunek 2-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2012 roku

Odbiorcami energii w Mieście Bartoszyce są głównie obiekty mieszkalne (63,8%), obiekty handlowe, usługowe i przemysłu (33,4%) oraz obiekty użyteczności publicznej (2,4%) i oświetlenie uliczne (0,4%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około 76,8 MW, w zapotrzebowaniu energii 522,4 TJ/rok. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:

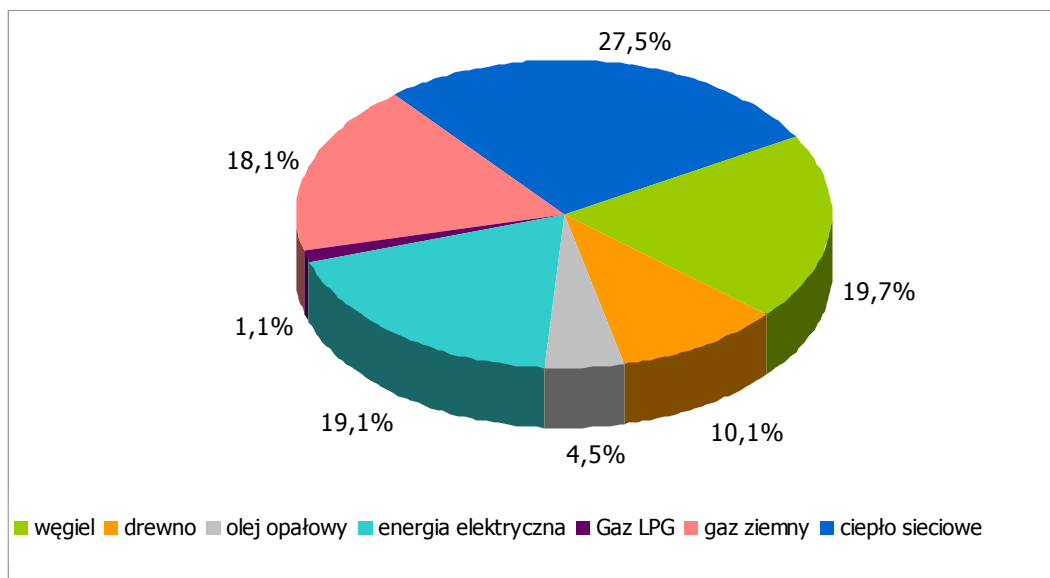


Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2012 roku

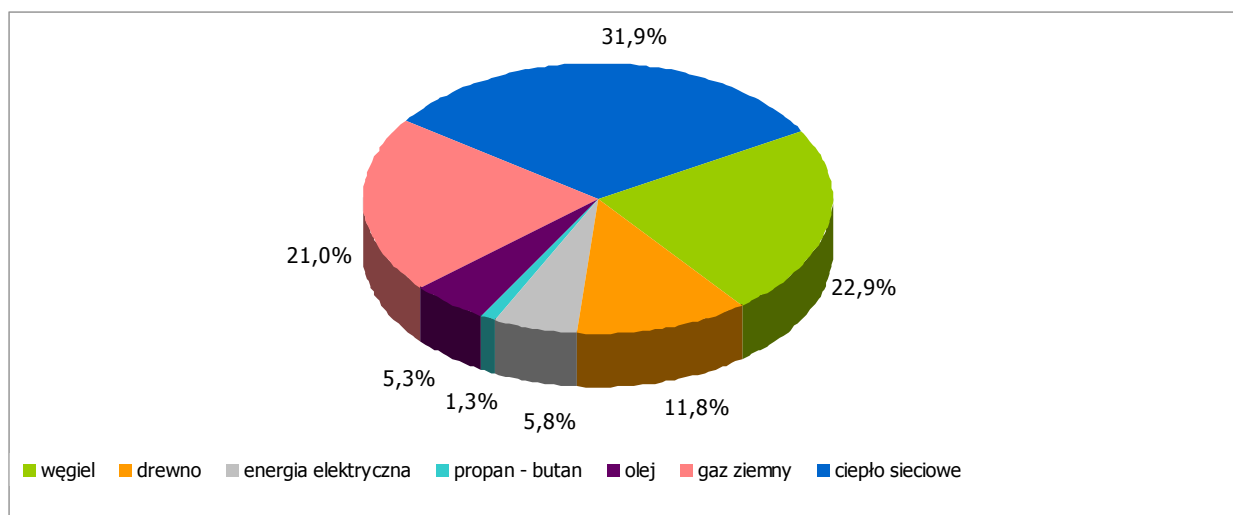


Rysunek 2-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2012 roku

Strukturę zużycia paliw i energii na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie cwu, oświetlenie) oraz dla rynku ciepła (bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie) przedstawiono na kolejnych rysunkach (rysunki 2-4 oraz 2-5). Dane bilansowe przedstawiono również tabelarycznie (tabela 2-1 do 2-2).



Rysunek 2-4 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w Mieście Bartoszyce w 2012 roku



Rysunek 2-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia) w Mieście Bartoszyce w 2012 roku

Tabela 2-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Miasta Bartoszyce na moc

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie Miasta Bartoszyce na moc				
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
		m ²	MW	MW	MW	MW	MW
1	Mieszkalnictwo	531 463	44,01	6,91	4,09	8,19	55,0
2	Użyteczność publiczna	31 556	2,66	0,30	0,13	0,47	3,1
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	223 525	16,01	1,78	0,89	4,49	18,7
4	Oświetlenie ulic					0,19	
SUMA		786 544	62,7	9,0	5,1	13,3	76,8

Tabela 2-2 Zestawienie zapotrzebowania Miasta Bartoszyce na energię

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie Miasta Bartoszyce na energię				
			Potrzeby c.o.	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
		m ²	GJ	GJ	GJ	MWh	GJ
1	Mieszkalnictwo	531 463	282 459	70 615	19 908	14 949	372 981
2	Użyteczność publiczna	31 556	11 722	1 302	355	583	13 380
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	223 525	118 412	13 157	4 471	22 718	136 040
4	Oświetlenie ulic					788	
SUMA		786 544	412 593	85 074	24 734	39 029	522 401

Tabela 2-3 Bilans paliw i energii dla Miasta Bartoszyce za rok 2012

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie
1	Propan - butan	Mg/rok	173
2	Węgiel kamienny	Mg/rok	451
3	Węgiel - kotły komorowe	Mg/rok	5 499
4	Węgiel - kotły retortowe	Mg/rok	327
5	Drewno i odpady drzewne	Mg/rok	5 752
6	Olej opałowy	m ³ /rok	914
7	Ciepło sieciowe	GJ/rok	202 402
8	Gaz ziemny	tys. m ³ /rok	3 807
9	Energia elektryczna	MWh/rok	39 029

2.1.2 System ciepłowniczy

2.1.2.1 Informacje ogólne

Koncesję na wytwarzanie, przesył i dystrybucję ciepła na terenie Miasta Bartoszyce posiada Wodociągowo – Ciepłownicza Spółka z o.o. „COWIK”.

Główna kotłownia miejska jest wyposażona w dwa kotły wodne typu WR-10 i jeden kocioł WR-5. Wydajność cieplna pojedynczego kotła WR-10 wynosi 11,6 MW_t, a kotła WR-5 – 5,66 MW. Łączna całkowita moc kotłowni wynosi ponad 28,86 MW_t. Podstawowym paliwem do kotłów jest węgiel kamienny. Roczne zużycie węgla w ostatnich latach wynosi 13 953 - 15 441 ton.

Jeden z kotłów został przebudowany w taki sposób, aby można było w nim spalać mieszankę węgla i drewna tzw. współspalanie (zrębki, trociny, wióry, pył drzewny). Biomase jednak spalano w analizowanym okresie tylko w 2010 roku. Zużycie wyniosło jedynie 243 tony.

Kotłownia wytwarza ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Kotłownia jest wyposażona w zawirowywacze i baterie cyklonów za każdym kotłem.

Podstawowe dane dotyczące źródła ciepła przedstawiono w tabeli 2-4.

Szczegółowe informacje dotyczące zainstalowanych kotłów zawierają tabele 2-4 i 2-5. Emisję gazową i pyłu do atmosfery w latach 2009 – 2011 podano w tabeli 2-6.

Tabela 2-4 Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła ciepła

Typ kotła/urządzenia	WR-10/1	WR-10/2	WR-5/3
Rodzaj paliwa	Węgiel kamienny		
Wydajność nominalna [MW]	11,6	11,6	5,66
Sprawność nominalna [%]	90		

Tabela 2-5 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza

Typ kotła/urządzenia	WR-10/1	WR-10/2	WR-5/3
Odpylanie	zawirowywacze i baterie cyklonów za każdym kotłem		
Sprawność odpylania (projektowana) [%]	Brak danych (stężenie)	11,6	29,0
Odsiarczanie	Brak		
Sprawność odsiarczania [%]	-		
Wysokość komina [m]	65		

Tabela 2-6 Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliwa i energii elektrycznej w Ciepłowni Węglowej „COWiK” (K-1) w latach 2010 - 2012

Wyszczególnienie	Jednostka	2010	2011	2012
Dwutlenek siarki (SO ₂)	Mg/rok	104,64	58,8	65,87
Dwutlenek azotu (NO ₂)	Mg/rok	62,51	55,19	51,99
Tlenek węgla (CO)	Mg/rok	159,85	137,82	129,58
Dwutlenek węgla (CO ₂)	Mg/rok	32807,32	29044	27482
Benzoalfapiren - B(a)P	kg/rok	24,91	22,00	20,73
Pył	Mg/rok	56,68	42,23	42,88
Sadza	Mg/rok	0,68073	0,5	0,5177
Ilość zużytego węgla	Mg/rok	15441	13743	12953
Ilość zużytej energii elektrycznej	MWh/rok	1150	1086,33	836,73

Poza ww. ciepłownią węglową ciepło wytwarzane jest w lokalnych źródłach ciepła zlokalizowanych w Bartoszycach (własność COWiK), w których wytwarzane ciepło pochodzi ze spalania paliwa gazowego:

- K-2 – przy ul. Jagiellończyka 9,
- K-3 – przy ul. Robotniczej 4,
- K-5 – przy ul. Konopnickiej 1.

Długość sieci ciepłowniczej na terenie Miasta Bartoszyce jest następująca:

- Sieć wysokoparametrowa ok. 14,7 km,
- Sieć niskoparametrowa ok. 4,6 km.

Mapę sieci ciepłowniczej zamieszczono w załączniku do niniejszego opracowania.

2.1.2.2 Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

Dane na temat zużycia ciepła na potrzeby własne oraz sprzedaży ciepła oraz mocy zamówionej w latach 2010 – 2012 zestawiono w tabeli 2-7. Sprzedaż ciepła sieciowego w odniesieniu do 2010 roku ma tendencję malejącą, rośnie jednak moc zamówiona przez odbiorców.

W odniesieniu do danych z poprzednich Założeń energetycznych z kwietnia 2005r dotyczących 2004 roku zużycie ciepła sieciowego spadło o ok. 18 tys. GJ, a moc zamówiona o ok. 0,8 MW.

Tabela 2-7 Moc zamówiona i ilość sprzedanego ciepła w latach 2010 - 2012

Rok	2010	2011	2012
Moc zamówiona [MW]	38,919	39,689	40,325 (co-32,300, cw-8,025)
Moc wytwarzana [MW]	19,94	18,8	23,1
Produkcja ciepła sumarycznie [GJ/rok]	265 353	234 627	240 647
Zużycie ciepła na potrzeby własne z podziałem na:			
- cele grzewcze [GJ/rok]	3030	2480	2056
- ciepła woda użytkowa [GJ/rok]	120	120	120
- technologia [GJ/rok]	12 000	12 000	648
Sprzedaż ciepła z podziałem na:			
- cele grzewcze [GJ/rok]	182 755	153 914	155 558
- ciepła woda użytkowa [GJ/rok]	48 000	48 400	46 844
- technologia [GJ/rok]	0	0	0

2.1.2.3 Plany rozwojowe dla systemu ciepłowniczego na terenie Miasta

„COWIK” Sp. z o.o. przewiduje wdrożenie przedsięwzięć zmierzających do dociążenia systemu ciepłowniczego:

- sukcesywna wymiana tradycyjnej sieci w kanałach na sieć preizolowaną oraz montaż węzłów indywidualnych;
- ekonomicznie uzasadniony rozwój sieci ciepłowniczej dla terenów perspektywicznych (np. dla osiedla mieszkaniowego 650-lecia).

Na podstawie informacji COWiK przedsiębiorstwo to w 2013 roku przewiduje podłączenie dwóch budynków mieszkalnych przy ulicy:

- Bema 6,
- Bema 8.

Poza przedsięwzięciami wyszczególnionymi przez „COWIK” należy przeanalizować następujący zakres inwestycji:

1. Kompleksowa modernizacja kotłów WR-10 wraz z zabudową wysokosprawnych instalacji do oczyszczania spalin,
2. Dostosowanie źródła ciepła do efektywnej energetycznie pracy w okresie letnim. Rozważać można następujące warianty:
 - budowa nowej jednostki kotłowej lub źródła skojarzonego o mocy dostosowanej do potrzeb odbiorców korzystających z ciepła w okresie letnim,
 - budowy lokalnych źródeł ciepła dla przygotowania c.w.u. w grupowych węzłach cieplnych,

Przewiduje się następujące opcje paliwowe oraz technologiczne budowy źródeł ciepła:

- generator z silnikiem gazowym (genset) lub oparty na biomasie,
- turbina gazowa,
- kocioł na biomasę (uwzględniony w opisanych wyżej planach „COWIK”) lub gaz ziemny.

W przypadku wyboru wariantu budowy lokalnych źródeł ciepła dla przygotowania c.w.u. w grupowych węzłach cieplnych można rozważać następujące opcje:

- kotły na biomasę,
- kotły gazowe.

2.1.3 System gazowniczy

2.1.3.1 Informacje ogólne

Właścicielem i jednocześnie eksploratorem większości urządzeń związanych z dostawą gazu na obszarze miasta Bartoszyce jest Pomorska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Olsztynie.

Miasto zaopatrywane jest w gaz przewodowy z gazociągu wysokiego ciśnienia DN 100 PN 6,3 MPa (rok budowy 1987) relacji Płońsk - Olsztyn - Bartoszyce poprzez 2 stacje redukcyjne I stopnia o łącznej przepustowości $Q=6000 \text{ m}^3/\text{h}$ zlokalizowanych na ul. Warszawskiej w Bartoszycach ($Q=3000 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz w miejscowości Wiatrak ($Q=3000 \text{ m}^3/\text{h}$). Maksymalne obciążenie stacji wyniosło w 2012 roku: 44% - SRP I stopnia na ul. Warszawskiej oraz 20% - SPR I stopnia w miejscowości Wiatrak. Maksymalne obciążenie dwóch stacji redukcyjno – pomiarowych I stopnia na terenie miasta Bartoszyce wyniosło $Q=1919 \text{ m}^3/\text{h}$ i wzrosło w stosunku do 2004 roku o $119 \text{ m}^3/\text{h}$.

Na terenie Miasta Bartoszyce znajdują się jeszcze trzy stacje redukcyjno – pomiarowe II stopnia:

- przy ul. Warszawskiej o przepustowości $1\,500 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przy ul. Paderewskiego o przepustowości $1\,500 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przy ul. Pieniężnego o przepustowości $1\,250 \text{ m}^3/\text{h}$.

Na podstawie informacji Pomorskiej Spółki Gazownictwa stan całej infrastruktury gazowniczej jest dobry.

Tabela 2-8 Zestawienie długości gazociągów w latach 2008 - 2012

Wyszczególnienie	Jednostka	2008	2009	2010	2011	2012
Niskie ciśnienie	km	43,082	43,357	43,357	43,357	43,357
Średnie ciśnienie	km	13,572	13,858	14,182	14,618	15,009

2.1.3.2 Odbiorcy i zużycie gazu

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę użytkowników oraz zużycie gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy odbiorców na obszarze miasta Bartoszyce oraz związane z tym roczne zużycia gazu w 2003 i 2012 roku.

Tabela 2-9 Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie Miasta Bartoszyce w latach 2003 i 2012 roku

Wyszczególnienie w latach	Ilość użytkowników gazu ziemnego na terenie Miasta Bartoszyce				
	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł	Handel, usługi i pozostali odbiorcy
		Ogółem	w tym: ogrzewanie mieszkań		
2003	5519	5388	1177	1	143
2012	Brak danych	8164	1137	Brak danych	Brak danych

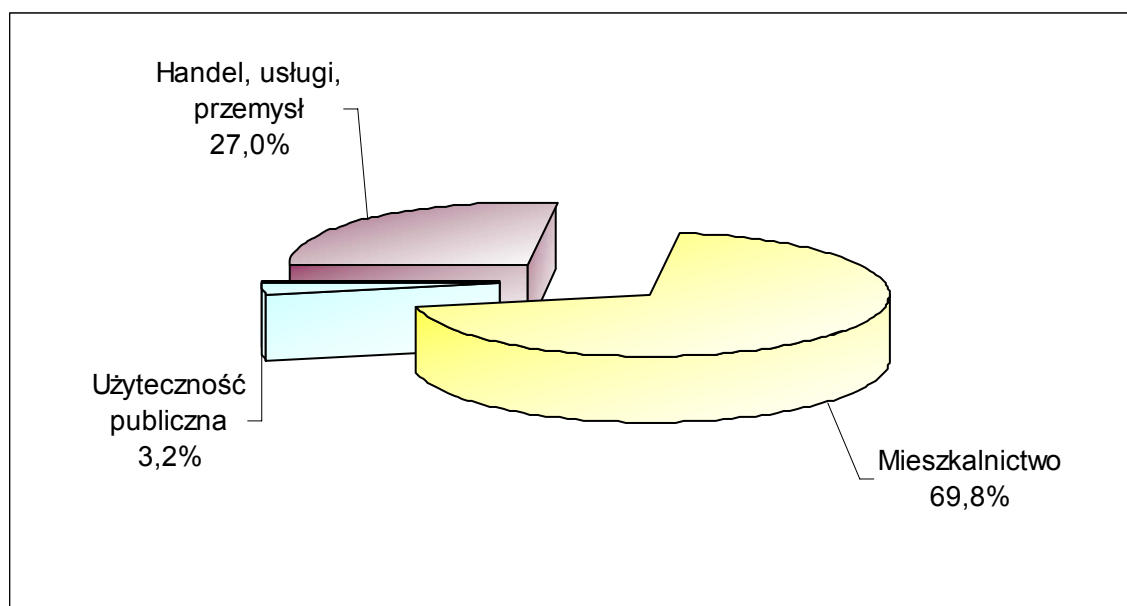
Tabela 2-10 Zużycie gazu przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w Gminie Bartoszyce w 2003 i 2012 roku

Wyszczególnienie w latach	Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta Bartoszyce (w tys. m ³)				
	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł	Handel, usługi i pozostali odbiorcy
		Ogółem	w tym: ogrzewanie mieszkań		
2003	4380,2	3100,0	1971,0	154,2	1126
2012	3807,3	2655,9	1501,3		1151,4*

* w tym użyteczność publiczna na podstawie zebranych ankiet 123,6 tys. m³/rok

Na podstawie powyższych tabel zauważalne jest zmniejszenie zużycia gazu ziemnego wynikające głównie ze spadku zapotrzebowania na gaz na cele ogrzewania mieszkań (o ok. 470 tys. m³). Zmniejszenie zużycia gazu ziemnego w tej grupie występuje mimo znacznego zwiększenia liczby odbiorców z 5388 na 8164. Przyrost ten dotyczy jednak odbiorców, którzy korzystają z gazu sieciowego głównie na cele bytowe.

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowe udziały poszczególnych odbiorców gazu ziemnego w zużyciu całkowitym w 2012 roku.



Rysunek 2-6 Zużycie w poszczególnych grupach odbiorców gazu ziemnego w całkowitym zużyciu w 2012 roku

2.1.3.3 Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie Miasta

W planie rozwoju Pomorskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. nie przewidziano większych inwestycji na terenie Gminy Miejskiej Bartoszyce.

Istniejąca na terenie Miasta Bartoszyce sieć gazowa średniego i niskiego ciśnienia umożliwia podłączenie podmiotów w przypadku osiągnięcia przez Pomorską Spółkę Gazownictwa odpowiednich wskaźników opłacalności ekonomicznej inwestycji na warunkach technicznych ustalonych przez operatora sieci gazowej.

Zgodnie z Załoženiami energetycznymi z 2004 roku w celu objęcia siecią gazową całego miasta należy dążyć do zrealizowania poniższych zadań:

1. Budowa dwóch stacji redukcyjnych II stopnia: przy ul. Konopnickiej oraz w rejonie ul. Bema lub przy wsi Wiatrak .
2. Spierścieniowanie sieci gazowej średniego ciśnienia pomiędzy:
 - istniejącą stacją redukcyjną I stopnia przy ul. Warszawskiej,
 - projektowaną stacją redukcyjną II stopnia przy ul. Konopnickiej,
 - istniejącą stacją redukcyjną I stopnia Wiatrak.
3. Realizacja sieci gazowej niskiego ciśnienia na nowych terenach przeznaczonych pod inwestycje.

Ponadto na podstawie informacji zamieszczonych na stronie internetowej Pomorskiej Spółki Gazownictwa spółka ta zrealizowała projekt pn. „Budowa sieci gazowej w/c relacji Szczytno – Młynowo – Muławki k. Kętrzyna”, który pozwolił m.in. na dalszą rozbudowę sieci gazowniczej na terenie Miasta Bartoszyce.

2.1.4 System elektroenergetyczny

2.1.4.1 Informacje ogólne

Koncesję na obrót, przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej na omawianym terenie posiada ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie.

Na terenie miasta Bartoszyce istnieje rozbudowany układ sieci elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. Elementami systemu są:

- Sieć WN 110 kV

Przez teren miasta Bartoszyce przebiegają dwie linie elektroenergetyczne 110 kV: Lidzbark - Bartoszyce oraz Bartoszyce - Korsze wprowadzone do stacji 110/15kV Bartoszyce.

- Sieć SN 15 kV

Sieć SN 15 kV na terenie miasta Bartoszyce zasilana jest ze stacji 110/15 kV Bartoszyce zlokalizowanej w północno-wschodniej części miasta. Sieć 15 kV na terenie miasta Bartoszyce pracuje w układzie pierścieniowym. Jest to część sieci napowietrzno-kablowa.

- Sieć 0,4 kV

Sieć 0,4 kV na terenie miasta Bartoszyce zasilana jest ze stacji 15/0,4 kV, których lokalizację przedstawiono w załączniku mapowym. Podobnie jak w przypadku sieci 15 kV jest to sieć napowietrzno-kablowa.

Konfiguracja sieci elektroenergetycznej oraz stan urządzeń zapewniają dyspozycyjność oraz rezerwę zapotrzebowania na moc. Obciążenie GPZ Bartoszyce w szczycie zimowym i letnim oraz zapotrzebowanie mocy na terenie miasta Bartoszyce przedstawiono w tabeli 2-11.

Tabela 2-11 Obciążenie GPZ Bartoszyce w szczycie zimowym oraz zapotrzebowanie mocy na terenie miasta Bartoszyce

Miejsce występowania obciążenia		Moc transformatora	Maksymalne obciążenie w okresie zimowym – 16.01.2013r. godz. 17:30	Maksymalne obciążenie w okresie letnim – 18.07.2012r. godz. 13:00
GPZ Bartoszyce	Transformator nr 1	16 MVA	7,3 MW	5,4 MW
	Transformator nr 2	16 MVA	4,0 MW	2,3 MW
	łącznie	32 MVA	11,3 MW	7,7 MW
w tym Miasto Bartoszyce			8,2 MW	5,8 MW

Stan techniczny sieci elektroenergetycznej na terenie Miasta Bartoszyce należy uznać za dobry.

Maksymalne obciążenie Transformatora nr 1 w stacji GPZ Bartoszyce występujące w styczniu 2013r. w stosunku do całkowitej mocy tego transformatora wynosi ok. 37%, a dla Transformatora nr 2 – ok. 18%. Miasto Bartoszyce maksymalnie z dwóch wymienionych transformatorów pobiera maksymalnie ok. 21%².

Przebieg sieci elektroenergetycznej, lokalizację stacji transformatorowych 15/04 kV oraz GPZ na terenie Miasta Bartoszyce przedstawiono na załączonej do niniejszego opracowania mapie systemów energetycznych.

2.1.4.2 Oświetlenie ulic

Na terenie miasta Bartoszyce zainstalowano łącznie na wszystkich typach dróg 1564 opraw o mocy 187,57 kW. Istniejący system oświetlenia ulicznego w Bartoszycach jest praktycznie w całości zmodernizowany (głównie na wysokoprężne oprawy sodowe).

2.1.4.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę przyłączonych do sieci energetycznej odbiorców na obszarze Miasta Bartoszyce oraz związane z tym roczne zużycie energii elektrycznej w latach 2007 – 2012 (na podstawie danych Energa Operator).

Tabela 2-12 Dane o liczbie odbiorców energii elektrycznej w latach 2007 – 2012 w podziale na poszczególne grupy taryfowe³

² W obliczeniach przyjęto $\cos \phi = 0,80$

³ Na podstawie Arkusza G.10.8 przekazywanego do Agencji Rynku Energii S.A.

Lp.	Grupa taryfowa	Liczba odbiorców energii elektrycznej [odb.]					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Średnie napięcie	13	13	14	14	14	15
2	Niskie napięcie (C+R)	740	757	748	470	742	683
3	Niskie napięcie (G)	9 653	9 682	9 734	9 778	9 817	9 762
4	Razem	10 406	10 452	10 496	10 262	10 573	10 460

Tabela 2-13 Dane o zużyciu energii elektrycznej w latach 2007 - 2012 w podziale na poszczególne grupy taryfowe

Lp.	Grupa taryfowa	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Średnie napięcie	9 459,6	9 434,4	9 476,9	12 179,9	11 905,3	11 901,2
2	Niskie napięcie (C+R)	16 842,5	17 471,5	17 057,1	4 767,6	13 014,8	10 735,1
3	Niskie napięcie (G)	16 735,8	16 775,5	16 777,5	15 670,9	15 965,6	16 392,3
4	Razem	43 037,9	43 290,3	43 311,5	34 010,3	40 885,6	39 029,6

Na podstawie powyższej tabeli widoczny jest spadek zużycia energii elektrycznej (głównie w taryfie C na niskim napięciu).

W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach odbiorców w roku 2012.

Tabela 2-14 Zużycie energii elektrycznej w 2012 roku w podziale na poszczególne grupy odbiorców

Lp.	Grupa odbiorców	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]	Grupa taryfowa
1	Mieszkalnictwo	14 949,1	G
2	Handel, usługi, małe przedsiębiorstwa	22 718,3	B i C
3	Użyteczność publiczna	583,3	C
4	Oświetlenie uliczne	778,0	R
RAZEM		39 028,7	-

2.1.4.4 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie gminy

W Planie Rozwoju ENERGA – OPERATOR S.A. na lata 2011 – 2015 na terenie Miasta Bartoszyce znajdują się przedsięwzięcia inwestycyjne, modernizacyjne oraz związane z przyłączaniem nowych odbiorców do sieci elektroenergetycznej. Inwestycje te zostały zestawione w poniższej tabeli. Zawarto też w niej inne zadania inwestycyjne nie zawarte w ww. Planie Rozwoju.

Tabela 2-15 Wykaz zadań inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz związanych z przyłączaniem nowych odbiorców na terenie Miasta Bartoszyce

L.p.	Zakres planowanej inwestycji	Ujęcie w Planach Rozwoju	Planowany okres realizacji
1	Linia WN 110 kV Lidzbark Warmiński – Bartoszyce. Modernizacja linii 110 kV – przebudowa na przewody wysokotemperaturowe. Wymiana istniejącej linii 120 mm ² o dł. 21 km na przewody małowisowe.	TAK	2014
2	GPZ Bartoszyce – modernizacja rozdzielni 110 kV. Modernizacja rozdzielni napowietrznej 110 kV (wyłączniki mocy 7 w 4 polach – 2 pola liniowe i 2 pola transformatorów, modernizacja obwodów wtórnych).	TAK	2014
3	GPZ Bartoszyce – modernizacja potrzeb własnych AC/DC, baterii akumulatorów 220 VDC.	TAK	2014
4	Wprowadzenie nowej linii SN 15kV Bartoszyce – Miasto 7 z GPZ Bartoszyce z przebudową istniejącej linii Bartoszyce – Bykowo na linie dwutorową (odciążenie linii SN 15 kV Bartoszyce – Miasto 4).	TAK	2014
5	Linia Średniego Napięcia (LSN) Bartoszyce – Bykowo i Bartoszyce – Miasto 4 odc. Linia SN 15 kV Bartoszyce – Bykowo – st. MON. Budowa nowego powiązania kablowego SN dł. ok. 0,38 km, wymiana rozdzielnic SN. Podparcie linii miejskiej Miasto 4.	TAK	2014
6	LSN Bartoszyce – Bykowo i Bartoszyce – Miasto 4. Budowa powiązania kablowego odc. Karolewo – st. TOS dł. ok. 0,4 km (wpięcie w linię Miasto 4 z możliwością rekonfiguracji sieci SN).	TAK	2014
7	Inwestycje związane z przyłączeniem odbiorców IV-VI grupy. Budowa sieci i przyłączy o sumarycznej mocy 380 kW.	TAK	2012
8	Wymiana linii kablowej SN 15 kV Bartoszyce – Miasto 6 relacji st. L-0288 „Bartoszyce Kętrzyńska” a L-0306 „Bartoszyce Młyn”. Wymiana linii kablowej HAKnFtA 3x35mm ² po nowej trasie na 3xXUHAKXS 1x120 mm ² o dł. 430 m.	NIE	2012
9	Bartoszyce: st. Kętrzyńska L-0288 – st. Baza Market L-0508 (ul. Kętrzyńska, Konopnickiej). Wymiana istniejącego odcinka kabla HAKnFtA 50mm w linii 15kV Miasto 6. Zwiększenie przekroju – linia miejska. Bartoszyce: st. Kętrzyńska L-0288 – st. Baza Market L-1171 (ul. Kętrzyńska). Wymiana istniejącego odcinka kabla HAKnFtA 50mm w linii 15kV Miasto 6. Równolegle z kablem POM – Kętrzyńska.	NIE	2013 - 2014
10	Bartoszyce: st. POM L-0508 – st. Wodociągi L-0309 (ul. Konopnickiej). Wymiana istniejącego odcinka kabla HAKnFtA 50mm w linii 15kV Miasto 6. Zwiększenie przekroju – linia miejska.	NIE	2014
11	Bartoszyce st. Brzeszczyńskiego – Kętrzyńska (ul. Warmińska). Wymiana istniejącego odcinka kabla HAKnFtA 50mm w linii 15kV Miasto 6. Skrócenie trasy. Ominięcie istniejącej kolizji. Zwiększenie przekroju – linia miejska	NIE	2014
12	Lidzbark Warmiński: st. Gdańska L-0006 – Poniatowskiego L-0097-Piłsudskiego L-0008 (ul. Poniatowskiego, Ornecka). Wymiana istniejących odcinków kabli olejowych 15kV ze zwiększeniem przekroju.	NIE	2014

Na podstawie informacji Polskich Sieci Elektroenergetycznych – Południe S.A. w planach rozwojowych krajowej sieci przesyłowej nie przewiduje się na terenie Miasta Bartoszyce budowy nowych obiektów elektroenergetycznych o napięciu 220 kV i wyższym.

2.2 Stan środowiska na obszarze gminy

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta Bartoszyce oparty jest nadal w znacznym stopniu o spalanie węgla kamiennego. Głównym oddziaływaniem na środowisko charakteryzują się zanieczyszczenia powietrza powodowane przez spalanie paliw, w tym w procesach energetycznego spalania paliw kopalnych i w silnikach spalinowych napędzających pojazdy mechaniczne.

2.2.1 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych

Emisja zanieczyszczeń składa się głównie z dwóch grup: zanieczyszczenia lotne stałe (pyłowe) i zanieczyszczenia gazowe (organiczne i nieorganiczne). Do zanieczyszczeń pyłowych należą np. popiół lotny, sadza, związki ołowiu, miedzi, chromu, kadmu i innych metali ciężkich.

Zanieczyszczenia gazowe są to tlenki węgla (CO i CO₂), siarki (SO₂) i azotu (NO_x), amoniak (NH₃) fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne), oraz fenole.

Do zanieczyszczeń energetycznych należą: dwutlenek węgla – CO₂, tlenek węgla - CO, dwutlenek siarki – SO₂, tlenki azotu - NO_x, pyły oraz benzo(a)piren.

W trakcie prowadzenia różnego rodzaju procesów technologicznych dodatkowo, poza wyżej wymienionymi, do atmosfery emitowane mogą być zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju związków organicznych, a wśród nich silnie toksyczne węglowodory aromatyczne.

Natomiast głównymi związkami wpływającymi na powstawanie efektu cieplarnianego są dwutlenek węgla odpowiadający w około 55% za efekt cieplarniany oraz w 20% metan – CH₄. Dwutlenek siarki i tlenki azotu niezależnie od szkodliwości związanej z bezpośrednim oddziaływaniem na organizmy żywe są równocześnie źródłem kwaśnych deszczy.

Zanieczyszczeniami widocznymi, uciążliwymi i odczuwalnymi bezpośrednio są pyły w szerokim spektrum frakcji.

Najbardziej toksycznymi związkami są węglowodory aromatyczne (WWA) posiadające właściwości kancerogenne. Najsilniejsze działanie rakotwórcze wykazują WWA mające więcej niż trzy pierścienie benzenowe w cząsteczce. Najbardziej znany wśród nich jest benzo(a)piren, którego emisja związana jest również z procesem spalania węgla zwłaszcza w niskosprawnych paleniskach indywidualnych.

Żadne ze wspomnianych zanieczyszczeń nie występuje pojedynczo, niejednokrotnie ulegają one w powietrzu dalszym przemianom. W działaniu na organizmy żywe obserwuje się występowanie zjawiska synergizmu, tj. działania skojarzonego, wywołującego efekt większy niż ten, który powinien wynikać z sumy efektów poszczególnych składników.

Na stopień oddziaływania mają również wpływ warunki klimatyczne takie jak: temperatura, nasłonecznienie, wilgotność powietrza oraz kierunek i prędkość wiatru.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002r. (Dz. U. nr 87, poz. 796). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2-16 Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń

Rodzaj zanieczyszczenia	Stężenie zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	Dopuszczalne wg rozporządzenia		
	godzinowe	dobowe	średnioroczne
Benzen			5*
Benzo(a)piren [ng/m^3]		5*	1*
NO ₂	200*		40*
NO _x			40* do 2002
			30* od 2003
SO ₂	350*	150* do 2004	40** do 2002
		125* od 2005	20** od 2003
Ołów (w pyłe zawieszonym PM10)			0,5*
Pył zawieszony PM10		50*	40
CO	10 000*/8godz		

* poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

** poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin

2.2.2 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz Miasta Bartoszyce

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast o poziomie w znacznym stopniu występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania zanieczyszczeń z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku. I tak:

- sezon zimowy, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji,
- sezon letni, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku podano w tabeli 2-17.

Tabela 2-17 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	Latem: O ₃
Wzrost stężeń zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: – wysokie ciśnienie, – spadek temperatury poniżej 0 °C, – spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, – brak opadów, – inwersja termiczna, – mgła,	Sytuacja wyżowa: – wysokie ciśnienie, – wzrost temperatury powyżej 25 °C, – spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, – brak opadów, – promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m ²
Spadek stężeń zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: – niskie ciśnienie, – wzrost temperatury powyżej 0 °C, – wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, – opady,	Sytuacja niżowa: – niskie ciśnienie, – spadek temperatury, – wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, – opady,

Na terenie województwa warmińsko - mazurskiego zostały wydzielone 3 strefy zgodnie z rządowym projektem ustawy o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw, stanowiącej transpozycję Dyrektywy 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy. Strefy te zostały wymienione poniżej:

- strefa warmińsko - mazurska (do strefy tej należy Miasto Bartoszyce),
- miasto Olsztyn,
- miasto Elbląg.

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, poszczególne strefy województwa warmińsko - mazurskiego zaliczono do jednej z poniższych klas:

- **klasa A:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,
- **klasa B:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalny, lecz nie przekraczały poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji,
- **klasa C:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalny lub docelowy powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy ten margines jest określony,
- **klasa D1:** jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2:** jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

Na terenie strefy warmińsko – mazurskiej, gdzie leży Miasto Bartoszyce klasę C określono jedynie dla benzo(a)pirenu – B(a)P.

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.) dla stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, powiększonych w stosownych przypadkach o margines tolerancji, choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomu niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 47, poz. 281) wymagane jest przygotowanie i zrealizowanie Programu Ochrony Powietrza.

Do stref takich na obszarze województwa ze względu na przekroczenie stężeń w zakresie benzo(a)pirenu, zakwalifikowano wszystkie ww. strefy w województwie warmińsko – mazurskim, w tym strefę warmińsko – mazurską.

W latach 1999 – 2003 prowadzony był monitoring stanu powietrza (w zakresie NO₂, SO₂, pyłu zawieszonego), obsługiwany jest przez Wojewódzką Stację Sanitarно-Epidemiologiczną w Olsztynie. Punkt pomiarowy był zlokalizowany przy ul. Bohaterów Warszawy 7.

2.2.3 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie Miasta Bartoszyce

W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej w gminie, koniecznym jest posłużenie się danymi pośrednimi. Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie miasta Bartoszyce ze spalania paliw do celów grzewczych w 2012 roku została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 2-18 Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie Miasta Bartoszyce ze spalania paliw do celów grzewczych w 2012 roku (emisja niska)

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Wielkość emisji wyjściowej
Pył	Mg/a	208
SO ₂	Mg/a	106
NO ₂	Mg/a	32
CO	Mg/a	606
B(a)P	kg/a	119
CO ₂	Mg/a	20 760

Emisję ze źródła tzw. wysokiej emisji („COWIK” Sp. z o.o.) przedstawia tabela 2-6.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu na głównych arteriach komunikacyjnych gminy (dane Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Dla wyznaczenia wielkości emisji liniowej na

badanym obszarze, wykorzystano również opracowaną przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji aplikację do szacowania emisji ze środków transportu, która dostępna jest na stronach internetowych Ministerstwa Ochrony Środowiska.

Wprowadź parametry odcinka drogi

ID drogi:	gminne	Długość [km]	53
Nazwa:		Natężenie ruchu [pojazd/h]	0,3

1.	wpisz prędkość średnią [km/h]	35
2.	wybierz rodzaj pojazdu	samochody ciężarowe
3.	przelicz i zapisz dane	Przelicz Dodaj do wyników

☒ Zapisuj do wyników także emisje roczne

v.1.2 Opis działania aplikacji...

Formularz / Wyniki / Pomoc /

Emisja roczna [kg/rok]

szacowana w odniesieniu do roku

CO	352,921237
C ₆ H ₆	5,271702
HC	285,194170
HC _{al}	199,635926
HC _{ar}	59,890776
NO _x	749,774259
TSP	71,230325
Pb	0,000000
SO _x	61,337171

rekord nr: 8
z: 8

Rysunek 2-7 Widok panelu głównego aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu

Przyjęto także założenia co do natężenia ruchu na poszczególnych rodzajach dróg oraz procentowy udział typów pojazdów na drodze, jak to przedstawiono poniżej. Natomiast w celu wyznaczenia emisji CO₂ ze środków transportu wykorzystano wskaźniki emisji dwutlenku węgla z transportu, zamieszczone w opracowaniu pt. „Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów w roku 2002”, sporządzonym przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji. I tak wskaźnik emisji dla benzyny wynosi 65,29 Mg/TJ, natomiast dla oleju napędowego 70,23 Mg/TJ. Przyjmując wartości opałowe wspomnianych paliw odpowiednio na poziomie 31,87 GJ/m³ i 34,98 GJ/m³ oraz przy założeniu ilości spalanego paliwa dla różnych typów pojazdów, jak pokazano w tabeli poniżej, otrzymano całkowitą emisję dwutlenku węgla ze środków transportu. Wyznaczone powyżej wartości emisji rozproszonej, liniowej oraz emisja punktowa, składają się na całkowitą emisję zanieczyszczeń do atmosfery, powstałych przy spalaniu paliw na terenie Miasta Bartoszyce. Emisja całkowita pokazana została w tabeli poniżej.

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- Generalny Pomiar Ruchu na drogach krajowych i autostradach w 2010 roku ,
- Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2010 roku,
- Dane o długościach dróg krajowych, wojewódzkich oraz gminnych udostępnione przez Miasto Bartoszyce,
- Założono wzrost natężenia ruchu w latach 2010 – 2012 o 18%.

drogi krajowe		
długość	3,4	km
średnie natężenie ruchu (wg GDDiA)	38880	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	65,7	1063,6
dostawcze	8,2	133,5
ciężarowe	25,5	412,9
autokary	0,5	7,3
motocykle	0,2	2,6
drogi wojewódzkie		
długość	3,7	km
średnie natężenie ruchu (wg GDDiA)	7418	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	87,8	271,5
dostawcze	5,6	17,4
ciężarowe	4,2	13,0
autokary	1,5	4,7
motocykle	0,8	2,5
drogi gminne		
długość	42,707	km
średnie natężenie ruchu (szacowane)	927	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	87,8	33,9
dostawcze	5,6	2,2
ciężarowe	4,2	1,6
autobusy	1,5	0,6
motocykle	0,8	0,3

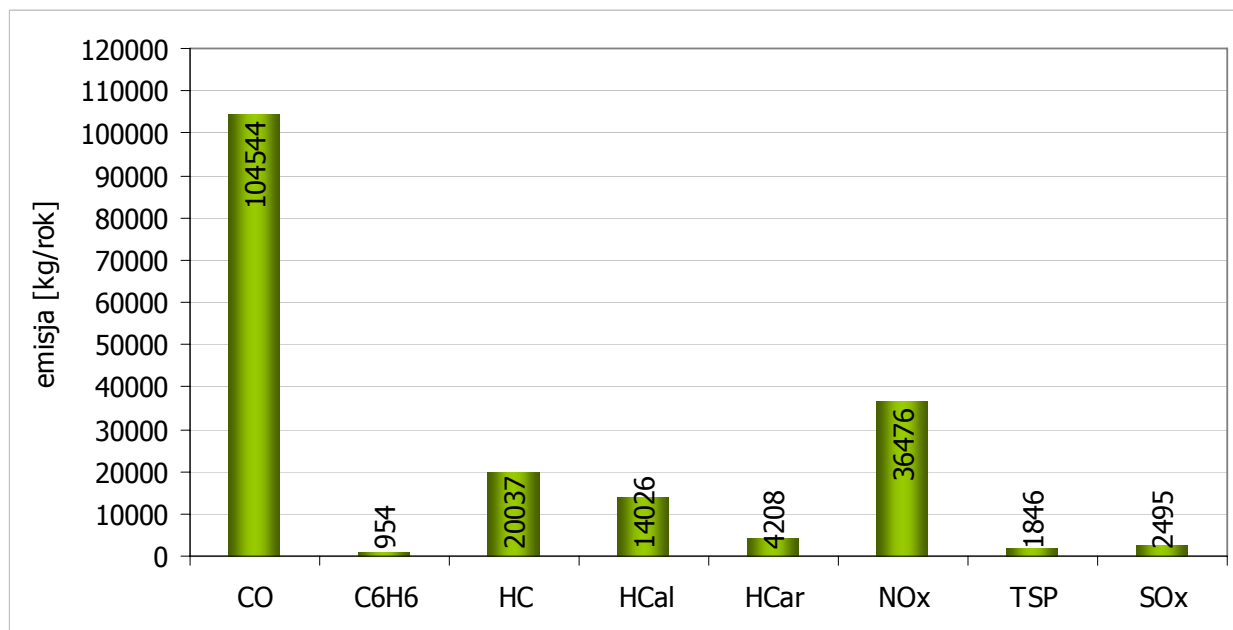
Rysunek 2-8 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej

Tabela 2-19 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie Miasta Bartoszyce [kg/rok]

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	śr. prędkość [km/h]	CO	C ₆ H ₆	HC	H _{Cal}	H _{Car}	NO _x	TSP	SO _x	Pb
krajowe	osobowe	55	15355	133	2282	1598	479	3542	73	180	2
	dostawcze	45	771	6	133	93	28	321	40	47	0
	ciężarowe	35	1766	26	1427	999	300	3752	356	307	0
	autokary	30	356	4	222	155	47	1083	62	74	0
	motocykle	45	902	6	117	82	25	7	0	1	0
wojewódzkie	osobowe	45	28356	252	4357	3050	915	6040	130	325	3
	dostawcze	40	1463	12	267	187	56	609	71	91	0
	ciężarowe	30	1157	18	954	667	200	2523	235	203	0
	autokary	25	601	7	377	264	79	1793	104	121	0
	motocykle	40	1584	11	216	151	45	12	0	1	0
gminne	osobowe	35	44471	407	7141	4999	1500	8835	180	521	5
	dostawcze	35	2231	19	428	300	90	927	102	142	0
	ciężarowe	30	1644	25	1354	948	284	3584	334	288	0
	autobusy	25	1387	7	392	274	82	3434	157	193	0
	motocykle	30	2500	20	371	260	78	15	0	2	0
RAZEM		38	104544	954	20037	14026	4208	36476	1846	2495	10

Tabela 2-20 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie Miasta Bartoszyce [kg/rok]

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	natężenie ruchu [poj/rok]	śr. ilość spalane go paliwa [l/100km]	dł. odcinka drogi [km]	śr. ilość spalane go paliwa na danym odcinku drogi [l]	śr. wskaźnik emisji [kgCO ₂ /m ³]	roczna emisja CO ₂ [kg/rok]
krajowe	osobowe	2378270	6,5	3,7	0,2	2142	1225199
	dostawcze	152523	9,0	3,7	0,3	2457	124795
	ciężarowe	114007	30,0	3,7	1,1	2457	310937
	autokary	41355	25,0	3,7	0,9	2457	93991
	motocykle	21569	3,5	3,7	0,1	2142	5983
wojewódzkie	osobowe	2378270	6,5	3,7	0,2	2142	1225199
	dostawcze	152523	9,0	3,7	0,3	2457	124795
	ciężarowe	114007	30,0	3,7	1,1	2457	310937
	autokary	41355	25,0	3,7	0,9	2457	93991
	motocykle	21569	3,8	3,7	0,1	2142	6496
gminne	osobowe	297284	7,5	42,7	3,2	2142	2039679
	dostawcze	19065	11,0	42,7	4,7	2457	220066
	ciężarowe	14251	35,0	42,7	14,9	2457	523392
	autobusy	5169	40,0	42,7	17,1	2142	189158
	motocykle	2696	4,4	42,7	1,9	2142	10852
RAZEM							16 471 004



Rysunek 2-9 Roczna emisja wybranych substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie Miasta Bartoszyce w 2012r.

Poziomy odniesienia substancji dotyczące PM₁₀, SO₂ oraz NO₂ są jednymi z najniższych w województwie warmińsko - mazurskim co świadczy o dobrym stanie powietrza w Mieście.

W dalszej części opracowania, wyznaczono dla poszczególnych źródeł emisje takich substancji szkodliwych jak: SO₂, NO₂, CO, pył, B(a)P oraz CO₂ wyrażoną w kg danej substancji na rok.

Wyznaczono także emisję równoważną, czyli zastępczą. Emisja równoważna jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki. Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum_{t=1}^n E_t \cdot K_t$$

gdzie:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t ,

K_t - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e_{SO_2} do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia e_t co można określić wzorem:

$$K_t = \frac{e_{SO_2}}{e_t}$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji.

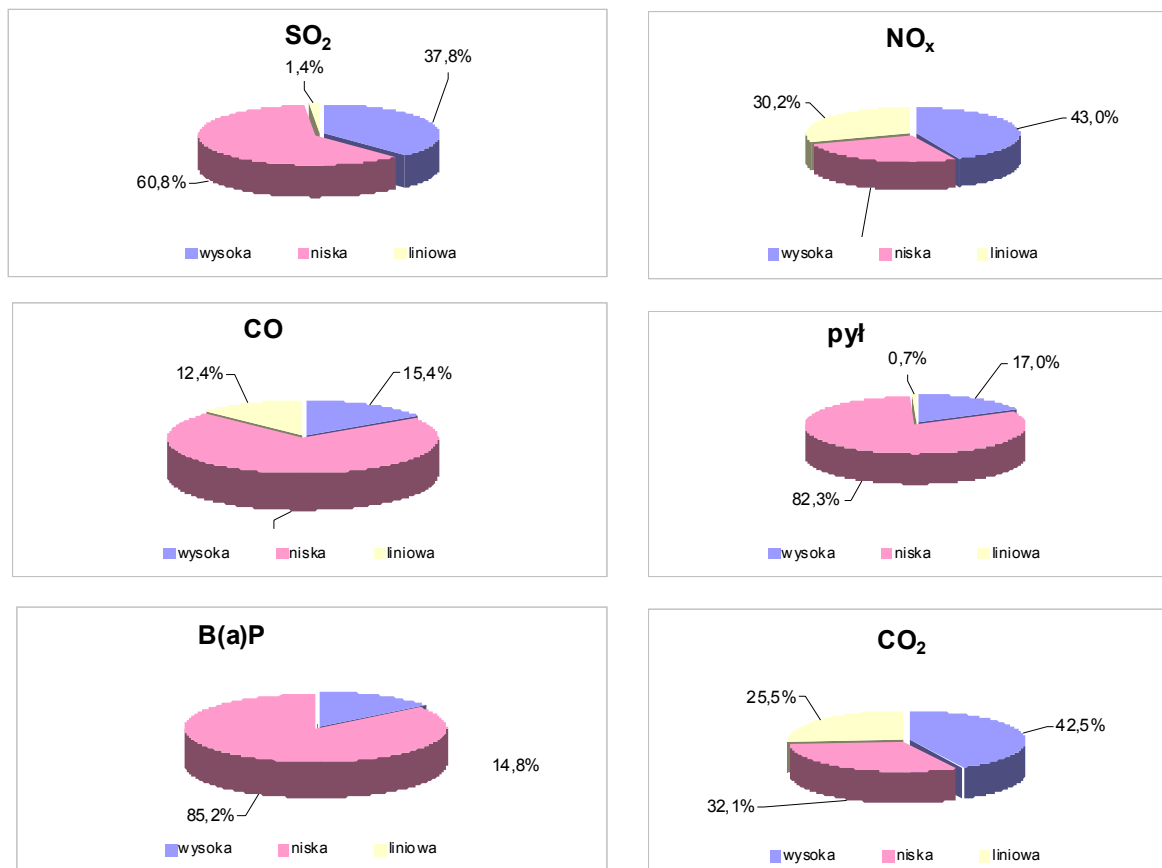
Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty i przekonujący sposób znaleźć wspólną miarę oceny szkodliwości różnych rodzajów zanieczyszczeń, a także wyliczać efektywność wprowadzanych usprawnień.

W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej, koniecznym jest posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw i energii Miasta Bartoszyce.

Tabela 2-21 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Miasta Bartoszyce

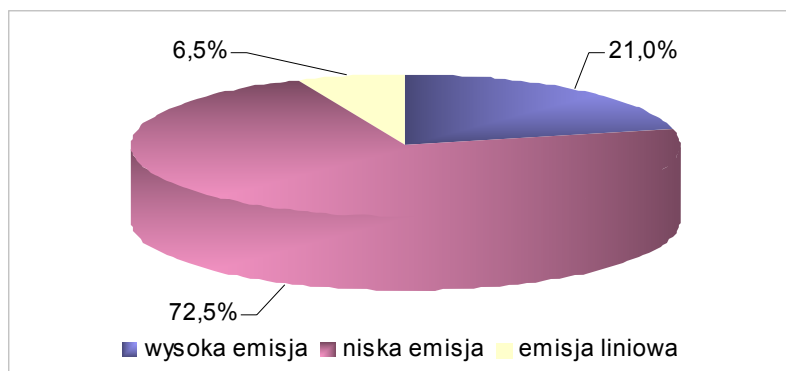
<i>Lp.</i>	<i>Substancja</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Rodzaj emisji</i>			
			<i>Niska</i>	<i>Wysoka</i>	<i>Liniowa</i>	<i>Razem</i>
1	SO ₂	Mg/rok	106	66	2	174
2	NO _x	Mg/rok	32	52	36	121
3	CO	Mg/rok	606	130	105	840
4	pył	Mg/rok	208	43	2	253
5	B(a)P	kg/rok	119	21	0	140
6	CO ₂	Mg/rok	20 760	27 482	16 471	64 713
7	Er	Mg/rok	1 850	535	166	2 552

Udział punktowych, rozproszonych i liniowych źródeł w całkowitej emisji poszczególnych substancji do atmosfery przedstawia rysunek 2-10.



Rysunek 2-10 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Mieście Bartoszyce

Widoczny na zestawieniu największy udział niskiej emisji w emisji całkowitej, niemal wszystkich substancji szkodliwych, potwierdza także wyznaczona emisja równoważna (zastępcza, ekwiwalentna) dla omawianych rodzajów źródeł emisji co przedstawia rysunek 2-11.



Rysunek 2-11 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO₂ w Bartoszycach w 2012 roku

Tak duży udział emisji ze źródeł rozproszonych emitujących zanieczyszczenia w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie oraz w sektorach handlowo-usługowym nie powinien być wielkim zaskoczeniem.

Rodzaj i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin, składają się w sumie na wspomniany efekt.

Należy także pamiętać, że decydujący wpływ na wielkość emisji zastępczej ma ilość emitowanego do atmosfery benzo(a)pirenu, którego wskaźnik toksyczności jest kilka tysięcy razy większy od tegoż samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Mieście Bartoszyce powinny w pierwszej kolejności dotyczyć kontynuacją programów związanych z likwidacją niskiej emisji.

Tabela 2-22 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery na terenie Miasta Bartoszyce w stanie istniejącym i docelowym w trzech scenariuszach

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Scenariusz A				Scenariusz B				Scenariusz C			
		Wielkość emisji	kg/GJ	Efekt ekol. bezwzgl.	Efekt ekol. wzgl.	Wielkość emisji	kg/GJ	Efekt ekol. bezwzgl.	Efekt ekol. wzgl.	Wielkość emisji	kg/GJ	Efekt ekol. bezwzgl.	Efekt ekol. wzgl.
Pył	Mg/a	208	0,82	228	0,55	-20	-9,8%	145	0,41	63	30,2%	102	0,32
SO ₂	Mg/a	106	0,42	148	0,36	-42	-39,7%	74	0,21	31	29,7%	74	0,23
NO ₂	Mg/a	32	0,13	37	0,09	-5	-14,7%	34	0,10	-2	-4,8%	26	0,08
CO	Mg/a	606	2,39	868	2,09	-262	-43,2%	386	1,09	220	36,3%	405	1,25
B(a)P	kg/a	119	0,470	170,06	0,41	-51	-42,8%	72,67	0,20	46	39,0%	78,74	0,24
CO ₂	Mg/a	20760	81,95	25 929	62,56	-5158	-24,9%	18 269	51,37	2487	12,0%	18 774	58,04

2.3 Koszty energii

Koszt wytworzenia 1GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 2-23.

Poniżej zestawiono założenia przyjęte do analizy. Dane o powierzchni budynku jednorodzinnego to średnia dla budynków istniejących na terenie Miasta wynikająca z danych statystycznych.

Tabela 2-23 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
<i>Dane techniczne budowlane</i>		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	10,0
Długość budynku	m	9
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	132
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	329
Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	m ²	20,7
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	4,0
<i>Dane energetyczne</i>		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	84,0
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	10
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	65

Ponadto przyjęto poniższe ceny paliw i energii (cena z VAT i ewentualny transport):

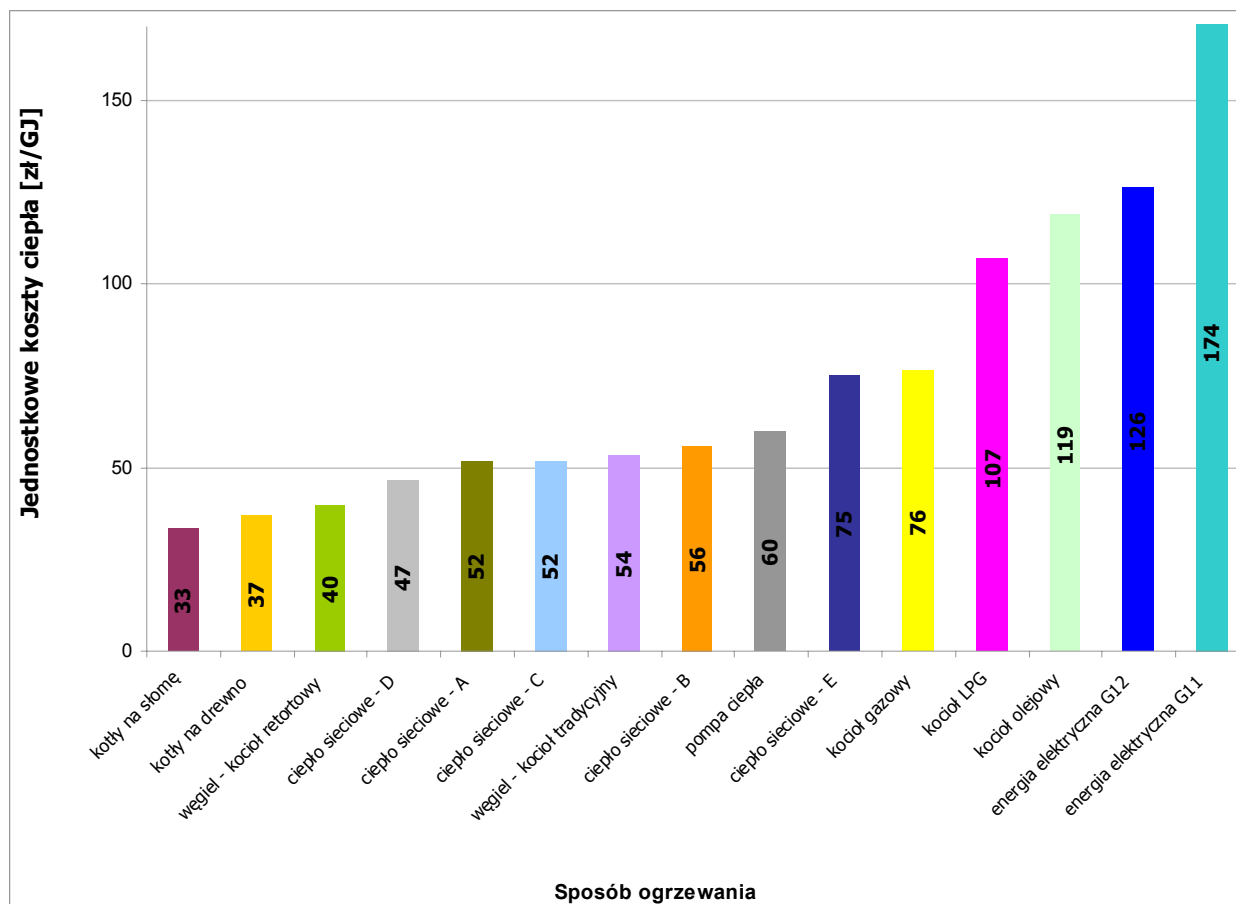
- cena węgla do kotłów komorowych 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 850 zł/tonę;
- cena drewna opałowego 200 zł/m³;
- cena słomy 62 zł/m³;
- cena oleju opałowego 3,83 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 2,3 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Pomorskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla taryfy W-3.6);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENERGA oraz ENERGA OPERATOR (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENERGA oraz ENERGA OPERATOR (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w ww. taryfie G11.

W niniejszej analizie nie uwzględnia się kosztów ewentualnej obsługi i remontów urządzeń oraz nakładów inwestycyjnych niezbędnych do poniesienia w przypadku zmiany nośnika energii.

Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono również efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła (Tabela 2-24).

Tabela 2-24 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego

Roczne zużycie paliwa dla różnych źródeł ciepła				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność kotła [%]*	Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	65	5,6	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85	4,0	Mg/a	23,5%
Kocioł gazowy	90	2667	m3/a	27,8%
Kocioł olejowy	88	2,6	m3/a	26,2%
Kocioł LPG	90	3,9	m3/a	27,7%
Kocioł na drewno	80	8,1	Mg/a	18,7%
Kocioł na słomę	80	45,7	m3/a	18,7%
Pompa ciepła zasilana en.elekt.**	350	6,7	MWh/rok	78,3%
Ogrzewanie elektryczne	100	23,3	MWh/rok	35,0%
	98	86	GJ/rok	18,7%
* sprawność średnioroczna				
* dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5				



Rysunek 2-12 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

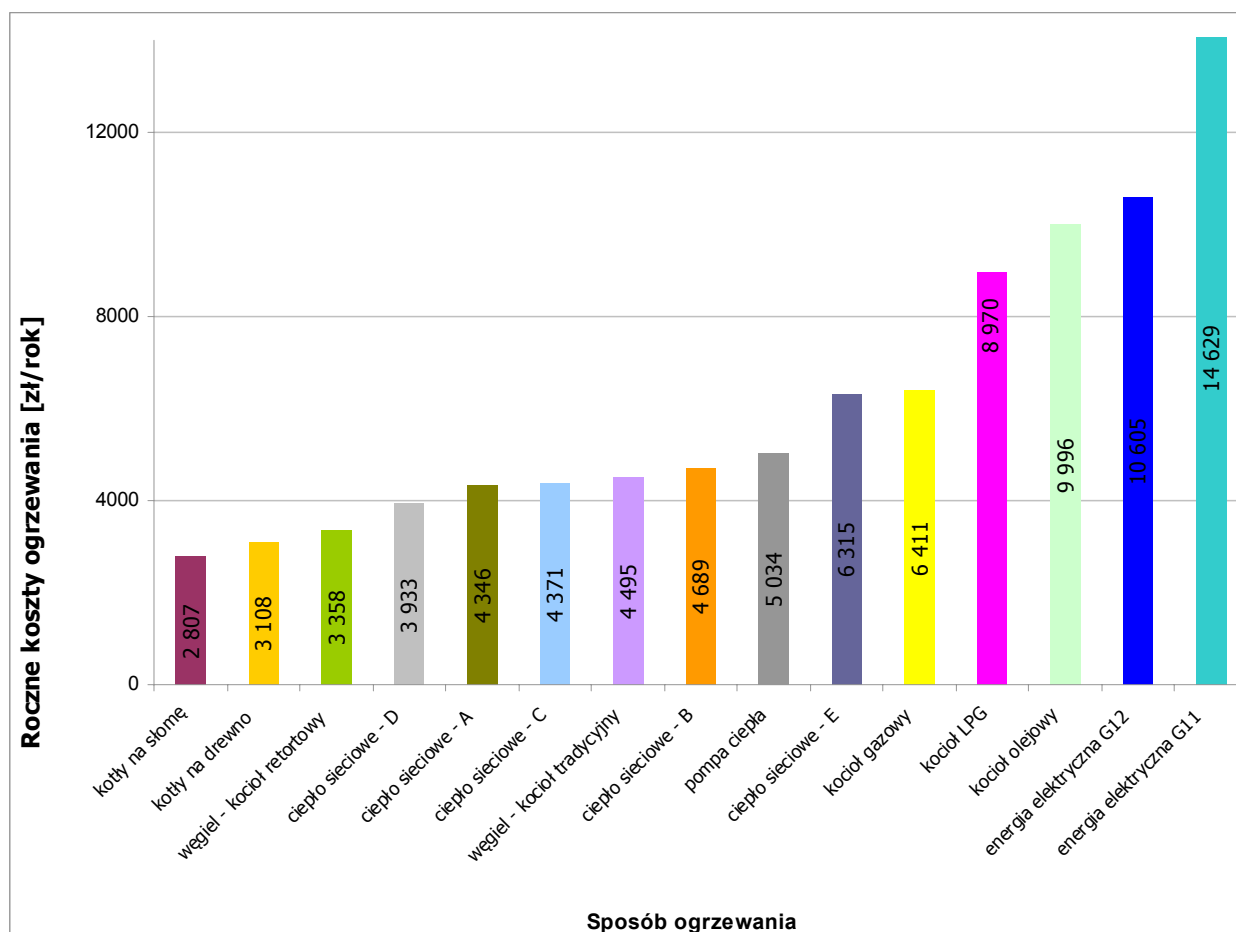
Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi na słomę, a w dalszej kolejności na drewno oraz węgiel do kotłów retortowych.

Stosunkowo niskie ceny związane są również z ogrzewaniem ciepłem sieciowym (taryfy A-D z ciepłowni zasilane węglem kamiennym).

Konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest również ogrzewanie pompą ciepła, która około 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła), a tylko 1/3 w postaci energii konwencjonalnej jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną, gazem płynnym oraz olejem opałowym.

W przypadku rozważania zmiany źródła ciepła trzeba się liczyć z poniesieniem znacznych nakładów inwestycyjnych, których nie uwzględniono na omawianym rysunku.

Poniższy rysunek przedstawia roczne koszty ciepła w przykładowym budynku jednorodzinnym dla różnych nośników ciepła.



Rysunek 2-13 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

3 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła

Do energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii zalicza się, niezależnie od parametrów technicznych źródła, energię elektryczną lub ciepło pochodzące ze źródeł odnawialnych, w szczególności:

- z elektrowni wodnych;
- z elektrowni wiatrowych;
- ze źródeł wytwarzających energię z biomasy;
- ze źródeł wytwarzających energię z biogazu;
- ze słonecznych ogniw fotowoltaicznych;
- ze słonecznych kolektorów do produkcji ciepła;
- ze źródeł geotermicznych.

Cechy odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych:

- zwykle wyższy koszt początkowy;
- generalnie niższe koszty eksploatacyjne;
- źródło przyjazne środowisku – czysta technologia energetyczna;
- zwykle opłacalne ekonomicznie w oparciu o metodę obliczania kosztu w cyklu żywotności;
- odnawialne źródła energii charakteryzuje duża zmienność ilości produkowanej energii w zależności od pory dnia i roku, warunków pogodowych czy lokalizacji geograficznej miejsca ich pozyskiwania.

Aspekty związane ze stosowaniem technologii odnawialnych źródeł energii:

- środowiskowe – każda oszczędność, a także i zastąpienie energii i paliw konwencjonalnych (węgiel, ropa, gaz ziemny) energią odnawialną prowadzi do redukcji emisji substancji szkodliwych do atmosfery, co wpływa na lokalne środowisko oraz przyczynia się do zmniejszenia globalnego efektu cieplarnianego;
- ekonomiczne – technologie i urządzenia wykorzystujące odnawialne źródła energii, jak już wspomniano, nie należą do najtańszych, chociaż dzięki dużemu rozwojowi tego rynku, ich ceny sukcesywnie maleją. Ich przewagą nad źródłami tradycyjnymi jest natomiast znacznie tańsza eksploatacja. Z tego też powodu, patrząc w dłuższej perspektywie czasu, wiele z zastosowań OZE będzie opłacalne ekonomicznie. Nie bez znaczenia jest też możliwość ubiegania się o dofinansowanie takiego przedsięwzięcia z krajowych lub zagranicznych funduszy ekologicznych, które przede wszystkim preferują stosowanie OZE;

- społeczne – rozwój rynku odnawialnych źródeł energii to praca dla wielu ludzi, zmniejszenie lokalnych wydatków na energię;
- prawne – umowy międzynarodowe, zobowiązania niektórych krajów oraz Unii Europejskiej do ochrony klimatu Ziemi i produkcji części energii z energii odnawialnej, prawo krajowe narzucające obowiązki na wytwórców energii, projektantów budynków, deweloperów oraz właścicieli, wszystko to ma przyczynić się do wzrostu udziału OZE w produkcji energii na świecie.

Obecnie udział niekonwencjonalnych źródeł energii w bilansie paliwowo - energetycznym krajów Unii Europejskiej przekroczył 10 %, a ich znaczenie stale wzrasta. Cele w zakresie stosowania OZE zakładają osiągnięcie do 2020 roku 20 % udziału energii odnawialnej w gospodarce UE.

Główne cele Polityki energetycznej Polski do roku 2030 w tym obszarze obejmują:

- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15% w roku 2020 i 20% w roku 2030,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz utrzymanie tego poziomu w latach następnych,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE wymieniane w powyższym dokumencie to m.in.:

- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez system świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów). Instrument ten zostanie skorygowany poprzez dostosowanie do mającego miejsce obecnie i przewidywanego wzrostu cen energii produkowanej z paliw kopalnych,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia o charakterze podatkowym zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zasobów geotermalnych (w tym przy użyciu pomp ciepła) oraz energii słonecznej (przy zastosowaniu kolektorów słonecznych),
- wdrożenie programu budowy biogazowni rolniczych przy założeniu powstania do roku 2020 co najmniej jednej biogazowni w każdej gminie,
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE.

Mówiąc o dostępności odnawialnych źródeł energii powinniśmy mieć na myśli takie ich zasoby, które nie są jedynie teoretycznie dostępnymi, ani nawet możliwymi do pozyskania i wykorzystania przy obecnym stanie techniki, ale takimi, których pozyskanie i wykorzystanie będzie opłacalne ekonomicznie. Takie podejście sprawia, że wykorzystywane zasoby energii odnawialnej są dużo mniejsze od zasobów teoretycznych co obrazuje poniższy rysunek.



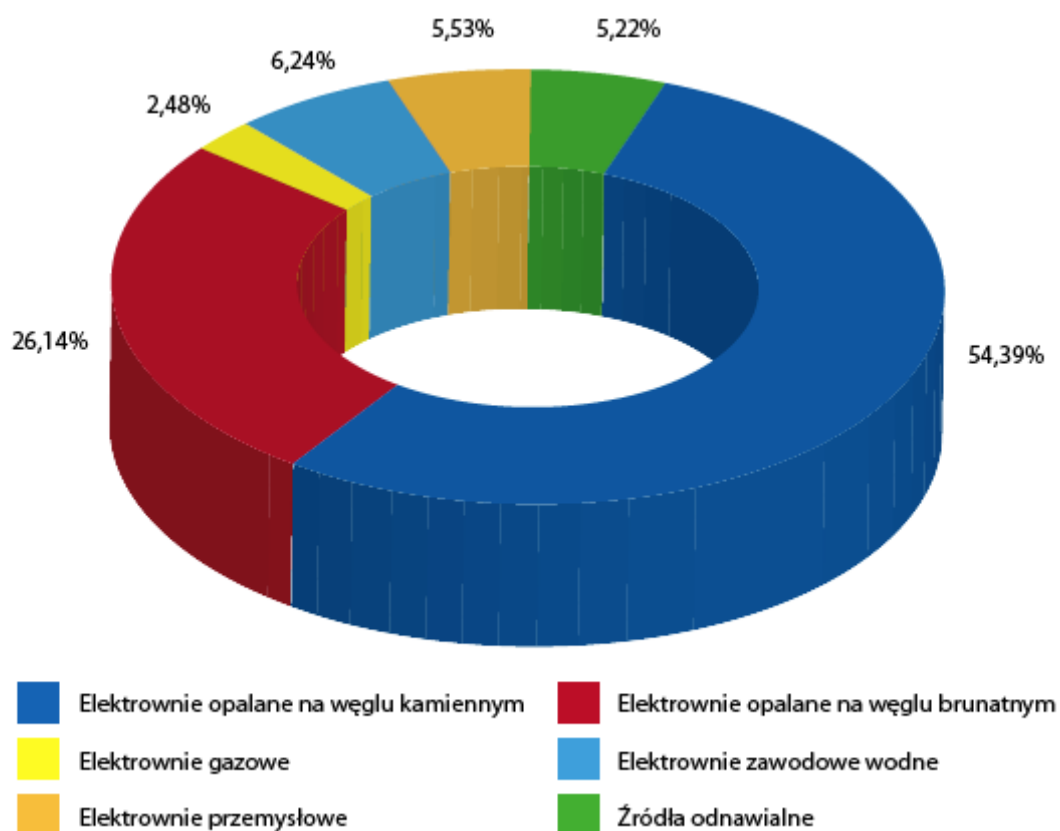
Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

Z tego powodu potencjał teoretyczny ma małe znaczenie praktyczne i w większości opracowań oraz prognoz wykorzystuje się potencjał techniczny. Określa on ilość energii, którą można pozyskać z zasobów krajowych za pomocą najlepszych technologii przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych w jej formy końcowe (ciepło, energia elektryczna), ale przy uwzględnieniu ograniczeń przestrzennych i środowiskowych. Jednym z takich ograniczeń są obszary NATURA 2000, które wg informacji Ministerstwa Środowiska zajmą docelowo 18% powierzchni naszego kraju. Obszary te zostały utworzone w celu ochrony zagrożonych wyginięciem siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt. Obszary NATURA 2000 często obejmują tereny rolne oraz doliny rzeczne, a więc wpływają na możliwości wykorzystania energii wiatru i wody, co oczywiście nie powinno stać się powodem ograniczania, czy likwidacji tychże obszarów.

Szacowany potencjał odnawialnych źródeł energii w Polsce jednoznacznie wskazuje, na najwyższy udział w tym zestawieniu energii wiatru oraz biomasy, przy czym wykorzystuje się obecnie około 20% tego potencjału.

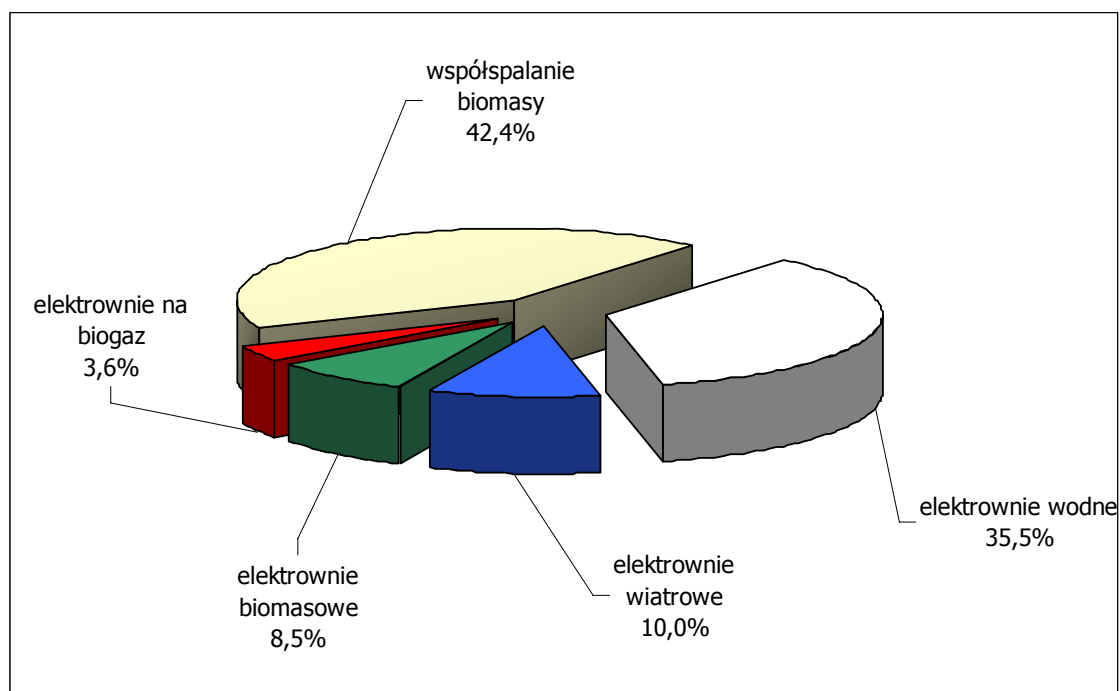
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez współspalanie biomasy z węglem w elektrowniach zawodowych i przemysłowych.

Strukturę produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym oraz udział poszczególnych technologii OZE w jej produkcji pokazano na kolejnych rysunkach.



Rysunek 3-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym w 2011 roku

Źródło: Polskie Sieci Elektroenergetyczne „Raport roczny 2011”

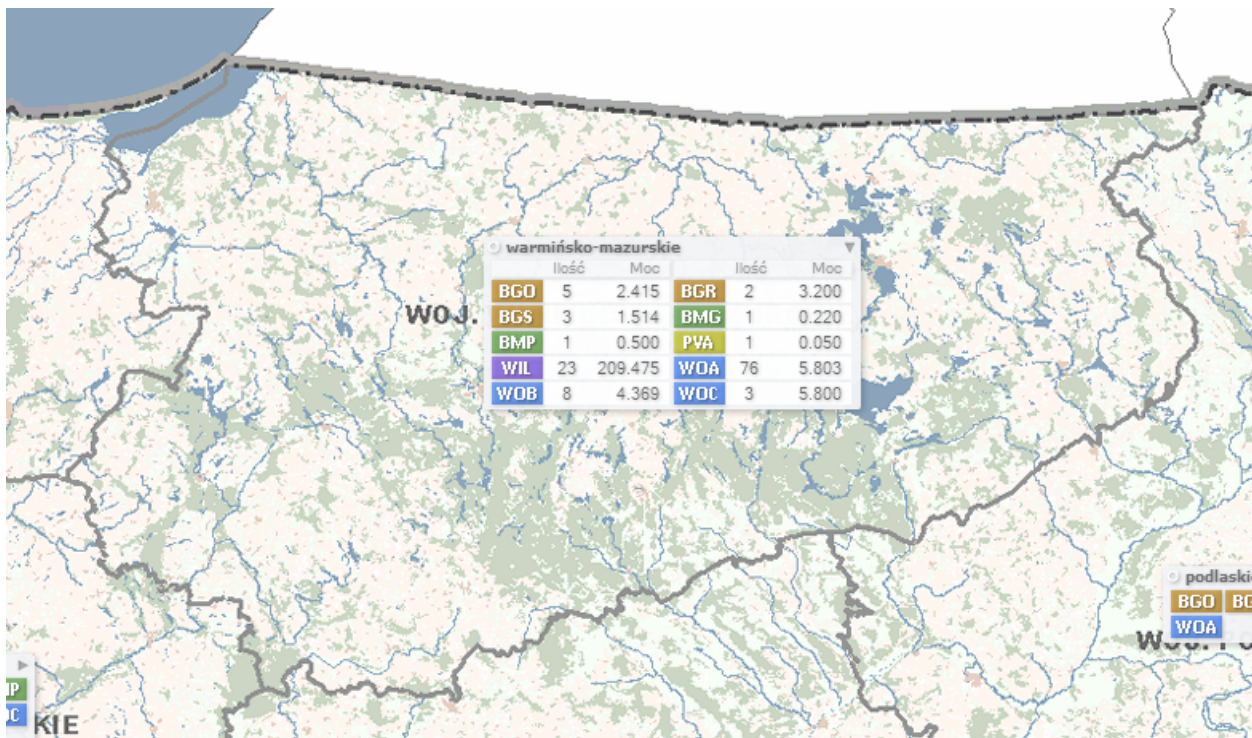


Rysunek 3-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce

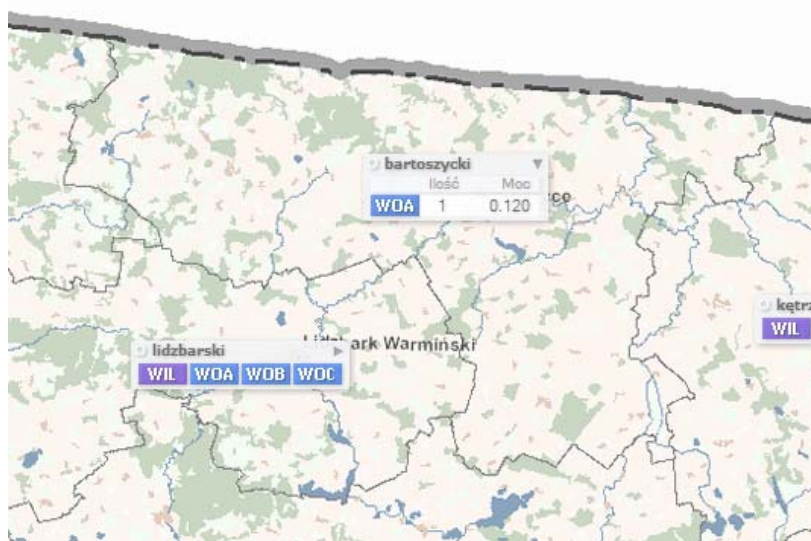
Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii wiatru oraz biomasie.

Odnawialne źródła energii w województwie warmińsko - mazurskim

Wg mapy odnawialnych źródeł energii opracowanej przez Urząd Regulacji Energetyki ilość i moc większych instalacji tego typu jest następująca:



Rysunek 3-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa warmińsko - mazurskiego



Rysunek 3-5 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie powiatu bartoszyckiego

Legenda do powyższych rysunków:

Typ instalacji	
BGO	wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków
BGR	wytwarzające z biogazu rolniczego
BGS	wytwarzające z biogazu składowiskowego
BMG	wytwarzające z biomasy odpadów leśnych, rolniczych, ogrodowych
PVA	wytwarzające w promieniowaniu słonecznego
WIL	elektrownia wiatrowa na lądzie
WDA	elektrownia wiatrowa na lądzie
WDB	elektrownia wodna przepływowa do 1 MW
WDE	elektrownia wodna przepływowa powyżej 10 MW
WSB	realizujące technologię współpalania (paliwa kopalne i biomasa)
WSG	realizujące technologię współpalania (paliwa kopalne i biogaz)
BGM	wytwarzające z biogazu mieszanego

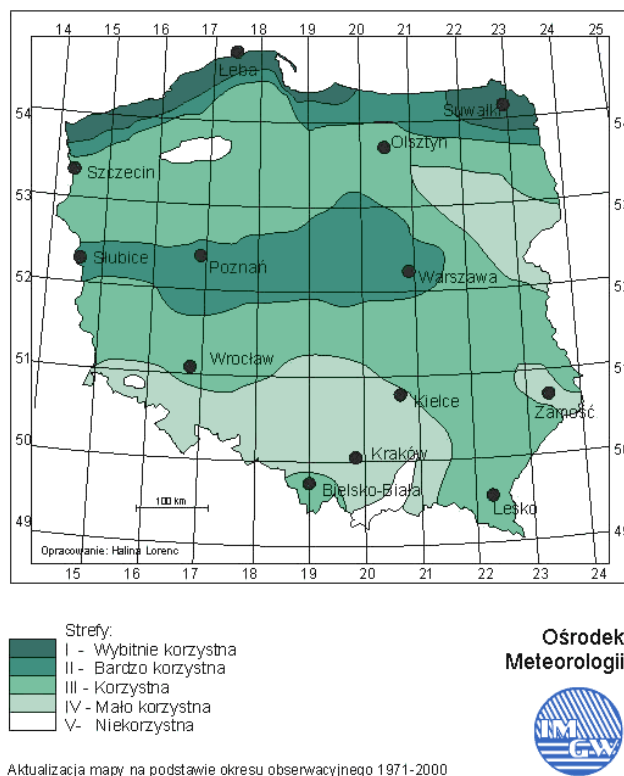
Rysunek 3-6 Legenda do map odnawialnych źródeł energii

3.1 Energia wiatru

Wg podziału kraju na strefy o określonych warunkach anemologicznych przedstawionego na rysunku 3-1 Bartoszyce znajdują się w strefie II bardzo korzystnej dla lokalizacji siłowni wiatrowych.

Potencjał energetyczny wiatru wynosi poniżej 1000 kWh/m²*rok na wysokości 30 m nad powierzchnią gruntu w terenie o klasie szorstkości "0". Należy podkreślić, że użyteczną dla potrzeb energetycznych jest prędkość wiatru co najmniej 4 m/s. Wyróżniającymi się rejonami kraju o wzmożonych prędkościach wiatru są:

- Pobrzeże Słowińskie i Kaszubskie (5-6 m/s),
- Suwalszczyzna (4,5-5 m/s),
- Cała prawie nizinna część Polski zwłaszcza Mazowsze i w środkowa część Pojezierza Wielkopolskiego (4-5 m/s),
- Wyspa Uznam (5 m/s),
- Beskid Śląski i Żywiecki, (3-4 m/s),
- Dolina Sanu od granic państwa po Sandomierz (4 m/s).



Rysunek 3-7 Zasoby energii wiatru w Polsce

Przed podjęciem decyzji o budowie elektrowni wiatrowej w miejscu gdzie występuje duża wietrzność niezbędne jest przeprowadzenie badań: siły, kierunku i częstości występowania wiatrów. Na podstawie przeprowadzonych analiz budowa turbin wiatrowych o dużych mocach ma sens ekonomiczny tylko w rejonach o średniorocznej prędkości wiatru powyżej 4,0 m/s.

Z produkcją energii elektrycznej przy wykorzystaniu siły wiatru wiąże się szereg zalet ale również szereg wad, z których należy zdawać sobie sprawę.

Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

- naturalna odnawialność zasobów energii wiatru bez ponoszenia kosztów,
- niskie koszty eksploatacyjne siłowni wiatrowych,
- duża dekoncentracja elektrowni – pozwala to na zbliżenie miejsca wytwarzania energii elektrycznej do odbiorcy.

Wadami elektrowni wiatrowych są:

- wysokie koszty inwestycyjne,
- niska przewidywalność produkcji,
- niskie wykorzystanie mocy zainstalowanej,
- trudności z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej,
- trudności lokalizacyjne ze względu na ochronę krajobrazu oraz ochronę dróg przelotów ptaków,
- dość wysoki poziom hałasu - pochodzi on głównie z obracających się łopat wirnika; nie jest to dźwięk o dużym natężeniu, ale problemem jest jego monotonność i oddziaływanie

na psychikę człowieka. Strefą ochronną powinien być objęty obszar w promieniu około 500 m wokół masztu elektrowni.

Ponadto istniejące w Polsce uwarunkowania prawne nadal nie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej. Obowiązujące od 1997 roku Prawo energetyczne nakazuje uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego gmin niekonwencjonalnych źródeł energii. Aby taki obiekt mógł być wybudowany niezbędna jest pozytywna opinia Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska. Zakłady energetyczne z kolei przed wydaniem warunków przyłączenia wymagają pozytywnej ekspertyzy możliwości współpracy elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym. Niestety występowanie dobrych warunków wiatrowych nie zawsze pokrywa się z dobrymi warunkami systemowymi, a istniejąca w polskim prawie luka prawna nie określa kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność finansową za rozbudowę infrastruktury energetycznej. Dodatkowo niska przewidywalność produkcji ponosi za sobą konieczność zapewnienia przez operatora systemu rezerwy mocy w postaci innych, zazwyczaj konwencjonalnych źródeł energii. Z tych powodów pod względem technicznym elektrownie wiatrowe traktowane są jako mało atrakcyjne rozwiązania.

Z analiz ekonomicznych wynika, że energia elektryczna produkowana w elektrowni wiatrowej jest zdecydowanie (ok. 2 razy) droższa od produkowanej w elektrowni konwencjonalnej. Ponadto producenci energii wiatrowej oczekują, że cała produkcja bez względu na zapotrzebowanie, będzie odbierana przez system elektroenergetyczny.

Natomiast zawodowa energetyka pracuje w cyklu planowania dobowego i oczekuje od wytwórców energii zaplanowania energii na dobę naprzód. Ta sprzeczność oczekiwań jest dużym hamulcem w rozwoju energetyki wiatrowej.

Reasumując zaleca się, aby wspierać przedsiębiorców, którzy będą wyrażać chęć budowy siłowni wiatrowych, zwłaszcza małej mocy, z których produkcja energii elektrycznej pokrywałaby przede wszystkim potrzeby własne przedsiębiorstwa. Programowe podejście do rozwoju energetyki odnawialnej powinno uwzględniać mechanizmy zachęcające do tworzenia małej energetyki rozproszonej, dzięki czemu rynek energii zostanie częściowo zamknięty w granicach gminy, czy regionu a co za tym idzie również przepływ pieniędzy.

W przypadku zainteresowania inwestorów budową turbin wiatrowych na terenie Miasta muszą oni przeprowadzić pomiary siły i kierunków wiatru prowadzonych przez okres co najmniej 1 do 2 lat.

3.2 Energia geotermalna

W Polsce wody geotermalne mają na ogół temperatury nieprzekraczające 100°C. Wynika to z tzw. stopnia geotermicznego, który w Polsce waha się od 10 do 110 m, a na przeważającym obszarze kraju mieści się w granicach od 35 – 70 m. Wartość ta oznacza, że temperatura wzrasta o 1°C na każde 35 – 70 m.

W Polsce zasoby energii wód geotermalne uznaje się za duże, ponadto występują na obszarze około 2/3 terytorium kraju. Nie oznacza to jednak, że na całym tym obszarze istnieją obecnie

warunki techniczno-ekonomiczne uzasadniające budowę instalacji geotermalnych. Przy znanych technologiach pozyskiwania i wykorzystywania wody geotermalnej w obecnych warunkach ekonomicznych najefektywniej mogą być wykorzystane wody geotermalne o temperaturze większej od 60°C. W zależności od przeznaczenia i skali wykorzystania ciepła tych wód oraz warunków ich występowania, nie wyklucza się jednak przypadków budowy instalacji geotermalnych, nawet gdy temperatura wody jest niższa od 60°C.

Tabela 3-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce

Lp.	Nazwa okręgu	Powierzchnia obszaru [km ²]	Objętość wód geotermalnych [km ³]	Zasoby energii cieplnej [mln tpu]
1.	grudziądzko – warszawski	70 000	2 766	9 835
2.	szczecińsko – łódzki	67 000	2 854	18 812
3.	przedsudecko – północnoświętokrzyski	39 000	155	995
4.	pomorski	12 000	21	162
5.	lubelski	12 000	30	193
6.	przybałtycki	15 000	38	241
7.	podlaski	7 000	17	113
8.	przedkarpacki	16 000	362	1 555
9.	karpacki	13 000	100	714
RAZEM		251 000	6 343	32 620

Łączne zasoby cieplne wód geotermalnych na terenie Polski oszacowane zostały na około 32,6 mld tpu (ton paliwa umownego). Wody zawarte w poziomach wodonośnych występujących na głębokościach 100 – 4000 m mogą być gospodarczo wykorzystywane jako źródła ciepła praktycznie na całym obszarze Polski. Pod względem technicznym stosowanie ich jest możliwe, wymaga to natomiast wysokich nakładów finansowych.

Wody geotermalne wypełniają wielopiętrowe i różnowiekowe piaszczyste i węglanowe zbiorniki skalne na Niżu Polskim i w Karpatach, a skumulowana w nich energia jest energią odnawialną i ekologiczną.

Na terenie Miasta Bartoszyce istnieje stosunkowo niewielki potencjał energetycznego wykorzystania energii geotermalnej, gdyż wody termalne na głębokościach możliwych do eksploatacji mają zbyt niską temperaturę. Do ogrzewania pomieszczeń ekonomicznie uzasadnione jest wykorzystanie wód o temperaturze powyżej 80°C. Natomiast na terenie Miasta Bartoszyce rozpoznano zaleganie wód o temperaturze 30-32°C (na głębokościach 2000-2200 m). Takie wody ze względów opłacalności ekonomicznej mogą być wykorzystywane do hodowli ryb i celów rekreacyjnych (baseny, pływalnie). Wykorzystanie ich do celów grzewczych i ciepłej wody użytkowej wymagałoby dodatkowego podgrzania.

Należy nadmienić, że koszt inwestycji polegającej na wykonaniu odwiertów eksploatacyjnych wraz z urządzeniami do ich obsługi jest wysoki. Koszt wykonania jednego zespołu otworów (dipola) sięga nawet 2.5 mln USD, czyli ok. 10 mln PLN, nie licząc kosztów urządzeń na powierzchni (np. wymienników).

Alternatywą dla dużych systemów energetyki geotermalnej mogą być inne rozwiązania wykorzystujące energię skumulowaną w gruncie, takie jak pompy ciepła czy układy wentylacji mechanicznej współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła.

Proponuje się zatem wspieranie przez gminę podmiotów i właścicieli budynków instalujących tego typu rozwiązania w pozyskiwaniu środków finansowych na tego typu przedsięwzięcia.

Zastosowanie pomp ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i c.w.u, ogrzewając w niej wodę (rysunek poniżej), albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest około 3-krotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła.

Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Niezbędny jest do tego wymiennik ciepła wykonany przeważnie z rur z tworzywa sztucznego układanych pod powierzchnią gruntu. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę. Za pośrednictwem czynnika ciepło dostarczane jest do pompy. Najczęściej spotykanymi wymiennikami są wymienniki gruntowe i w zależności od sposobu ułożenia (jedna lub dwie płaszczyzny, spirala) trzeba na nie przeznaczyć powierzchnię od kilkudziesięciu do kilkuset metrów kwadratowych. Dwie spośród wielu wartości, które charakteryzują pompy ciepła to: moc grzewcza oraz pobór mocy elektrycznej. Stosunek tych wartości określany jest jako współczynnik efektywności pompy ciepła (COP). Aby uzyskać dobry efekt ekonomiczny i ekologiczny wartość COP nie powinna być mniejsza od 3,5.

Moc cieplna pompy jest podawana w ściśle określonym zakresie temperatur, który z kolei zależy od rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Moc pompy ciepła dobiera się na podstawie uprzednio oszacowanego zapotrzebowania cieplnego budynku.

Współczynnik efektywności w sprężarkowych pompach ciepła jest tym wyższy, im mniejsza jest różnica temperatur pomiędzy górnym a dolnym źródłem.

Parametrami określającymi ilościowo dolne źródło ciepła są: zawartość ciepła, temperatura źródła i jej zmiany w czasie; natomiast od strony technicznej istotne są: możliwość ujęcia i pewność eksploatacji.

Górne źródło ciepła stanowi instalacja grzewcza, jest ono więc tożsame z potrzebami cieplnymi odbiorcy. Parametry techniczne pomp ciepła ograniczają ich przydatność do następujących celów:

- ogrzewania podłogowego: 25 - 30°C
- ogrzewania sufitowego: do 45°C
- ogrzewania grzejnikowego o obniżonych parametrach: np. 55/40°C
- podgrzewania ciepłej wody użytkowej: 55 - 60°C
- niskotemperaturowych procesów technologicznych: 25 - 60°C.

Ze względów ekonomicznych oraz strat wynikających z przesyłu ciepła, pompy ciepła winno się montować w pobliżu źródeł ciepła, zarówno dolnego jak i górnego.

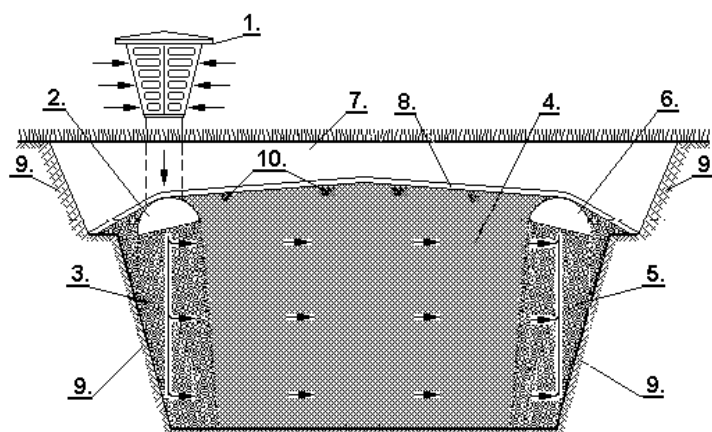
Przystępując do oceny efektywności ekonomicznej zastosowania pomp ciepła warto pamiętać, że energia elektryczna stosowana do napędu sprężarki jest zdecydowanie najdroższa spośród dostępnych nośników, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia, natomiast przy dobrze zaizolowanym budynku konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacji są tylko paliwa stałe, a z nimi wiąże się już zdecydowanie większa lokalna emisja oraz mniejsza wygoda obsługi. Nie bez znaczenia są również stosunkowo duże koszty inwestycyjne, które dla domku jednorodzinnego wahają się w zależności od rodzaju technologii w granicach 30 do 50 tys. zł. Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła

Gruntowy wymiennik ciepła jest dobrym uzupełnieniem systemu wentylacyjno-grzewczego budynku gdy współpracuje z układem wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Może on być wykonany jako rurociąg zakopany w ziemi, którym przepływa powietrze wentylacyjne lub jako wymiennik ze złożem żwirowym.

W gruncie panuje prawie stała temperatura około 4°C- czyli temperatura panująca na głębokości około 1,5 metra pod powierzchnią ziemi. Wprowadzone do wymiennika powietrze zewnętrzne ogrzewa się wstępnie zimą. Latem gruntowy wymiennik ciepła spełnia rolę najtańszego klimatyzatora – obniża temperaturę powietrza wprowadzanego do budynku o kilka stopni.

Konstrukcja żwirowego GWC zaprojektowana jest jako naturalne złożo czystego płukanego żwiru umieszczonego w gruncie. Przepływające powietrze przez żwir (w zależności od pory roku) jest latem ochładzane i osuszane, zimą podgrzewane i nawilżane, a przez cały rok filtrowane z pyłków roślin i bakterii. Bezpośredni kontakt złoża z otaczającym gruntem rodzimym ułatwia szybką regenerację temperatury złoża. Schemat budowy złoża pokazano na poniższym rysunku.



1. Czerpnia powietrza zewnętrznego
2. Kanał rozprowadzający powietrze w poziomie
3. Złoże rozprowadzające powietrze do dna GWC
4. Żwirowe złoże akumulacyjne
5. Złoże zbierające powietrze
6. Poziomy kanał zbierający-ujęcie powietrza do budynku
7. Humus-ziemia, trawa
8. Styropian
9. Grunt rodzimy
10. Instalacja zraszająca

źródło: www.taniaklima.pl

Rysunek 3-8 Schemat złoza gruntowego wymiennika ciepła

Wg danych z wykonanych pomiarów na istniejącej instalacji tego typu w dużym budynku biurowym przy temperaturze zewnętrznej około -20°C wymienniki podgrzewały powietrze do 0°C , w przypadku wyłączania ich na okres nocny. Przy pracy bez przerwy temperatura powietrza za wymiennikami spadła do -5°C .

Podczas lata przy temperaturze zewnętrznej 24°C , za wymiennikami uzyskano temperaturę 14°C , co pozwala na poprawę mikroklimatu w budynku.

Z danych dotyczących odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych w Mieście Bartoszyce wynika że mieszkańcy coraz częściej interesują się wykorzystaniem energii geotermalnej. W ostatnich latach w trzech budynkach mieszkalnych zastosowano pompy ciepła na potrzeby ogrzewania budynków.

Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania pompy ciepła na potrzeby ogrzewania pomieszczeń w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International



Założenia do analizy:

Analizę techniczno-ekonomiczną dla zastosowania sprężarkowej pompy ciepła jako źródła ciepła do celów grzewczych przeprowadzono porównując to rozwiązanie jako alternatywne dla źródła ciepła na gaz ziemny dla budynku z zaprojektowaną instalacją c.o., wodną przystosowaną do parametrów niskotemperaturowych.

Obliczenia przeprowadzono dla budynku mieszkalnego o następującej charakterystyce:

- budynek jednorodzinny o powierzchni użytkowej 132 m²,
- jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną wynosi 76 W/m²,
- zapotrzebowanie na moc na potrzeby ogrzewania około 10 kW,
- jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło wynosi 0,64 GJ/m²,
- zapotrzebowanie na moc na potrzeby ogrzewania około 84 GJ/rok.

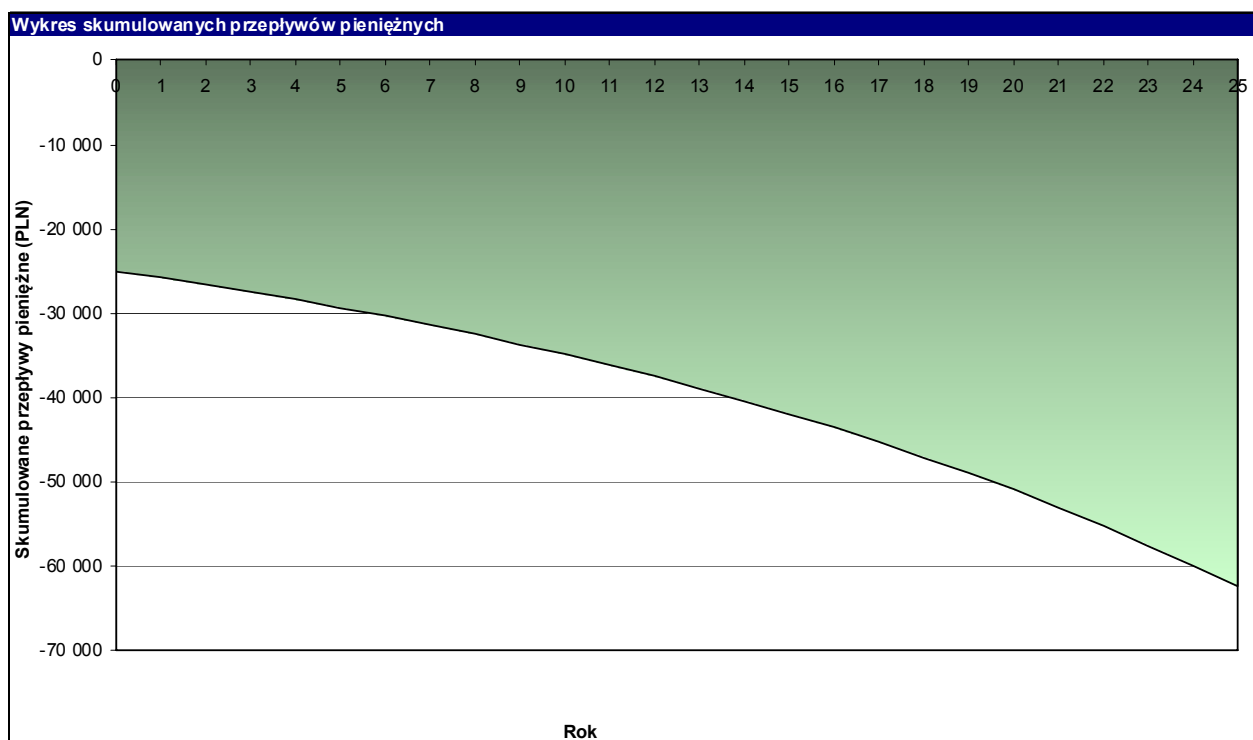
Dane techniczno-ekonomiczne dla źródeł ciepła:

Ogrzewanie za pomocą pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym poziomym

- cena - energia elektryczna: ok. 0,627 zł/kWh,
- współczynnik efektywności systemu grzewczego (COP): 3.5,
- koszt instalacji źródła: 35 000 zł (od kosztu pompy ciepła odjęto koszt kotła węglowego na ekoret 10 000 zł, a w przypadku kotła gazowego – 12 000 zł),
- roczny koszt ogrzewania: 3 805 zł/rok.

Ogrzewanie za pomocą kotła węglowego niskotemperaturowego z automatycznym podajnikiem:

- cena - węgiel ekoret: 850 zł/Mg z VAT i transportem,
- wartość opałowa paliwa 25 MJ/kg,
- sprawność systemu grzewczego: 85%,
- roczny koszt ogrzewania: 3 058 zł/rok.

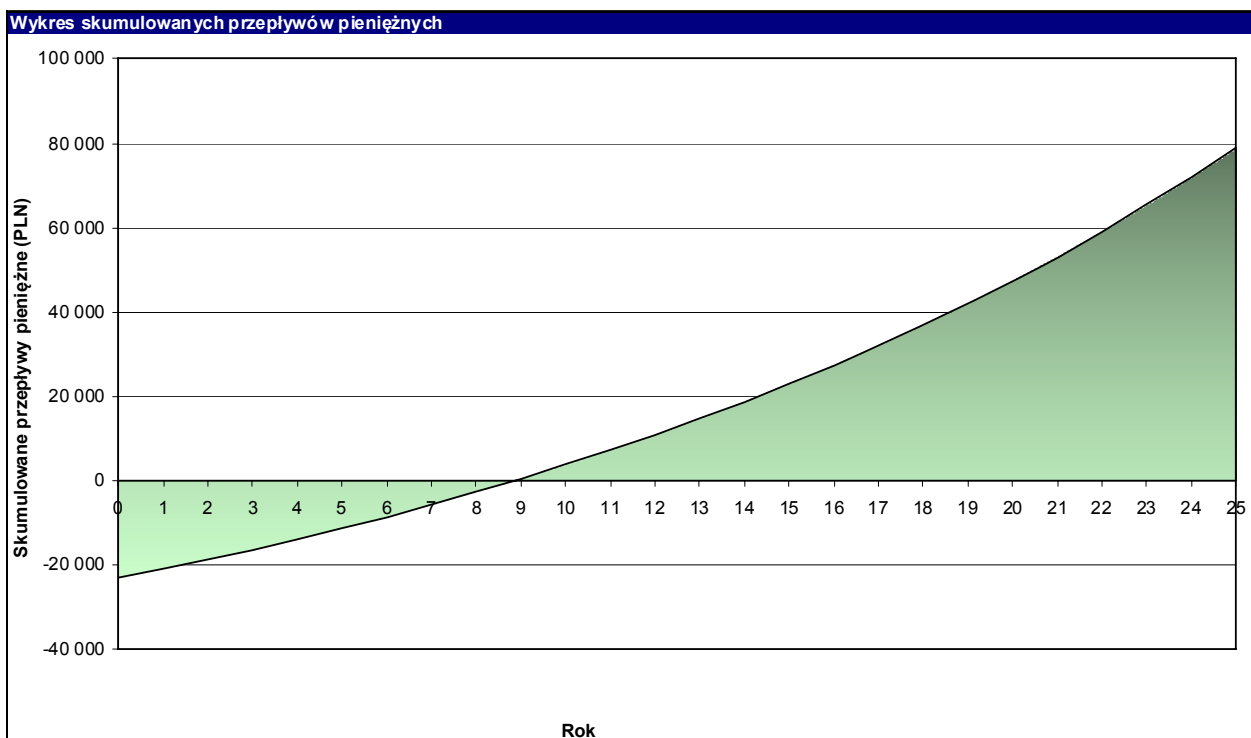


Rysunek 3-9 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.o. z paliwa węglowego - bez dotacji

Ogrzewanie za pomocą kotła gazowego, niskotemperaturowego:

- cena - gaz ziemny: 2,404 zł/m³ z VAT,
- wartość opałowa paliwa 35 GJ/m³,

- sprawność systemu grzewczego: 90%,
- roczny koszt ogrzewania: 5 835 zł/rok.



Rysunek 3-10 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.o. z paliwa gazowego - bez dotacji

Na podstawie powyższych danych i założeniu opłacalność zastosowania pomp ciepła występuje w przypadku stosowania droższego paliwa - gazu ziemnego.

3.3 Energia spadku wody

Rozwój elektrowni wodnych jest ograniczony warunkami prawnymi, lokalizacyjnymi, wymogami terenowymi i geomorfologicznymi oraz potencjałem kapitałowym inwestora. Najwięcej funduszy pochłania budowa obiektów hydrotechnicznych piętrzących wodę (jaz, zaporą).

Charakterystyczne dla elektrowni wodnych są znikome koszty eksploatacji (wynoszące średnio około 0,5÷1% łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie) oraz wysoka sprawność energetyczna (90÷95%).

Polska leży na terenach o niewielkich zasobach wodnych, których wykorzystanie dla celów energetycznych jest poważnie ograniczone (w niektórych krajach jak np. w Norwegii elektrownie wodne pokrywają zapotrzebowanie na energię elektryczną prawie w 100 %). Ze względu na deficyty wody (szczególnie w okresie niskich stanów) przy istniejącej i planowanej zabudowie rzek, priorytet mają zagadnienia gospodarki wodnej.

Możliwości dużej energetyki wodnej na terenie województwa warmińsko - mazurskiego nie zostały jeszcze wyczerpane. Warunki do rozwoju małej energetyki wodnej są zróżnicowane. Generalnie o potencjalnych możliwościach energetycznych cieków decydują duże spadki podłużne rzek i potoków.

Przez teren Miasta Bartoszyce przepływa rzeka Łyna wraz z dopływami, z których największy stanowi rzeka Suszyca. Na terenie Miasta Bartoszyce w chwili obecnej nie wykorzystuje się potencjału energetycznego rzeki Łyny (są plany, co do budowy elektrowni wodnej na terenie Miasta). Na rzece Łynie w Lidzbarku Warmińskim istnieją dwie elektrownie wodne.

Przyjmując wykorzystanie energii spiętrzenia wody na potrzeby małych gospodarstw w granicach 15 – 20 kW trzeba się liczyć z nakładami rzędu 90 – 140 tys. zł.

Koszt większych elektrowni wodnych o mocy od 300 – 600 kW waha się w granicach od 3,5 do 12 mln zł.

Proponuje się przy zaistnieniu korzystnych warunków techniczno – ekonomicznych wykorzystanie istniejącego potencjału cieków wodnych do produkcji energii elektrycznej.

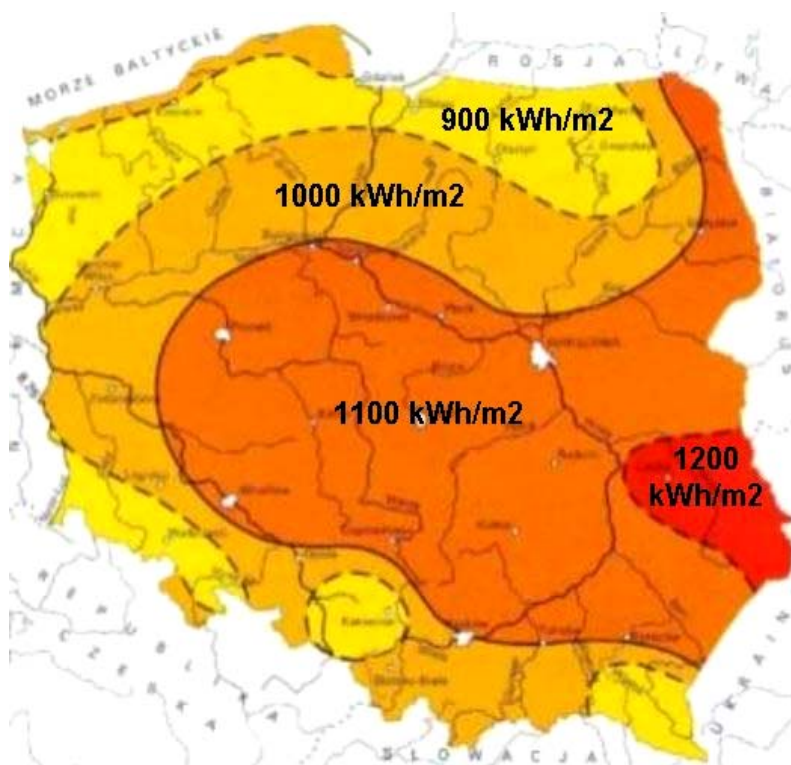
3.4 Energia słoneczna

Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. Ze wszystkich źródeł energii, energia słoneczna jest najbezpieczniejsza.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m², natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok.

Na rysunku 3-11 przedstawiono roczną gęstość strumienia promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą w Polsce.



Rysunek 3-11 Roczna gęstość strumienia promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą w Polsce

źródło: www.cire.pl

Średni okres nasłonecznienia dla Polski wynosi 1 600 godzin, przy czym maksymalna liczba godzin słonecznych w roku występuje nad morzem, a wartość minimalna na Dolnym Śląsku.

Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Ze względu na fizyko-chemiczną naturę procesów przemian energetycznych promieniowania słonecznego na powierzchni Ziemi, wyróżnić można trzy podstawowe i pierwotne rodzaje konwersji:

- konwersję fotochemiczną energii promieniowania słonecznego prowadzącą dzięki fotosyntezie do tworzenia energii wiązań chemicznych w roślinach w procesach asymilacji,
- konwersję fototermiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego na ciepło,
- konwersję fotowoltaiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

Nie istnieją środki prawne, które nakazywałyby montaż urządzeń typu kolektor słoneczny, ogniwo fotowoltaiczne, niemniej jednak zaleca się promowanie tego typu rozwiązań, jako korzystnych głównie pod względem ekologicznym.

Kolektory jako urządzenia o dość niskich parametrach pracy znakomicie nadają się do ogrzewania wody w basenach kąpielowych. Często w takich przypadkach kolektory wspomagają nie tylko ogrzewanie wody basenu, ale także jak już wspomniano produkcję wody użytkowej, w mniejszym stopniu, wody w obiegu centralnego ogrzewania. Układy takie sprawdzają się w obiektach o dużym i równomiernym zapotrzebowaniu na c.w.u.

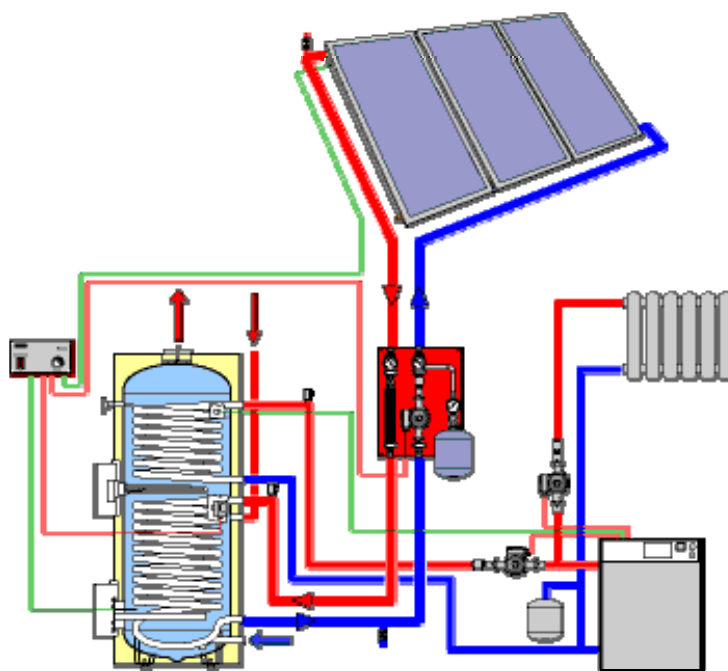
Instalacja kolektorów słonecznych musi być dostosowana do potrzeb odbiorcy oraz warunków związanych np. z usytuowaniem obiektu mieszkalnego oraz musi być również dostosowana do konwencjonalnego systemu grzewczego.

Kryterium klasyfikacji systemów tego typu jest na ogół charakter przepływu czynnika roboczego w układzie.

Instalacje, w których ruch ma charakter naturalny wywołany konwekcją swobodną nazywamy termosyfonowymi (albo pasywnymi), gdy ruch wywołany jest pompą cyrkulacyjną, aktywnymi. Systemy aktywne pośrednie posiadają wymiennik ciepła oddzielający obieg kolektorowy (przepływa w nim czynnik odbierający ciepło w kolektorach słonecznych) od obiegu wody użytkowej. Niezamarzającymi czynnikami roboczymi przepływającymi przez kolektor mogą być roztwory glikolów etylenowych, węglowodorów, olejów silikonowych. Pośrednie systemy znajdują więc przede wszystkim zastosowanie w strefach klimatycznych, gdzie może nastąpić zamarzanie wody. W polskich warunkach klimatycznych ten rodzaj systemu jest szeroko rozpowszechniony. Ułatwia on eksploatację instalacji, gdyż nie powoduje konieczności spuszczenia wody w okresie występowania ujemnych temperatur zewnętrznych, a również umożliwia korzystanie z instalacji w okresie wczesno – wiosennym i późno – jesiennym, gdy występują przymrozki, ale wartości gęstości strumienia energii promieniowania słonecznego mogą być duże i zachęcać do korzystania z systemu. Możliwa jest oczywiście i praca instalacji z niezamarzającym czynnikiem roboczym również zimą przy korzystnych warunkach nasłonecznienia.

W układach pośrednich stosuje się najczęściej tzw. wymiennikowe zasobniki ciepłej wody użytkowej. Wymiennik ciepła może mieć formę spiralnej wężownicy umieszczonej wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej lub nawiniętej na obwodzie zbiornika akumulującego.

Na poniższym rysunku zaprezentowano schemat funkcjonalny aktywnego, pośredniego systemu, z wydzielonym wymiennikiem ciepła. Układy takie powinny być systemami towarzyszącymi tradycyjnym instalacjom podgrzewania ciepłej wody użytkowej, gdyż same nie mogą zagwarantować pełnego pokrycia całorocznego zapotrzebowania, w tym również latem ze względu na możliwość sekwencyjnego występowania ciągu dni pochmurnych.



Rysunek 3-12 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni)

Koszty inwestycyjne dla układu solarnego na potrzeby c.w.u., dla czteroosobowej rodziny wynoszą w zależności od typu kolektorów słonecznych, a także producenta w granicach od 10000 zł do 15000 zł. Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy od 4 do 6 m² powierzchni kolektora. Wymagana minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić 200 l. Zazwyczaj zasobniki ciepłej wody wyposażone są w dodatkową grzałkę elektryczną lub podwójną węzownicę umożliwiającą zimą ogrzewanie wody za pomocą kotła centralnego ogrzewania.

Opłacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od sposobu jej przygotowywania w stanie istniejącym, z którym porównujemy instalację z kolektorami. Chodzi głównie o cenę energii, którą wykorzystujemy do podgrzewania wody.

Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest krótszy. Inwestycja jest szczególnie opłacalna dla hoteli, pensjonatów, ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, basenów i obiektów sportowych wykorzystywanych w lecie. Może być ona również z powodzeniem stosowana tam gdzie zużywa się duże ilości ciepłej wody.

Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana.

Od kilku lat funkcjonuje mechanizm Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dotyczący finansowania instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej kierowany do osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych poprzez banki komercyjne. Stwarza on możliwości pozyskania dotacji na przedsięwzięcie związane z realizacją

instalacji kolektorów słonecznych w wysokości 45 % kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych inwestycji.

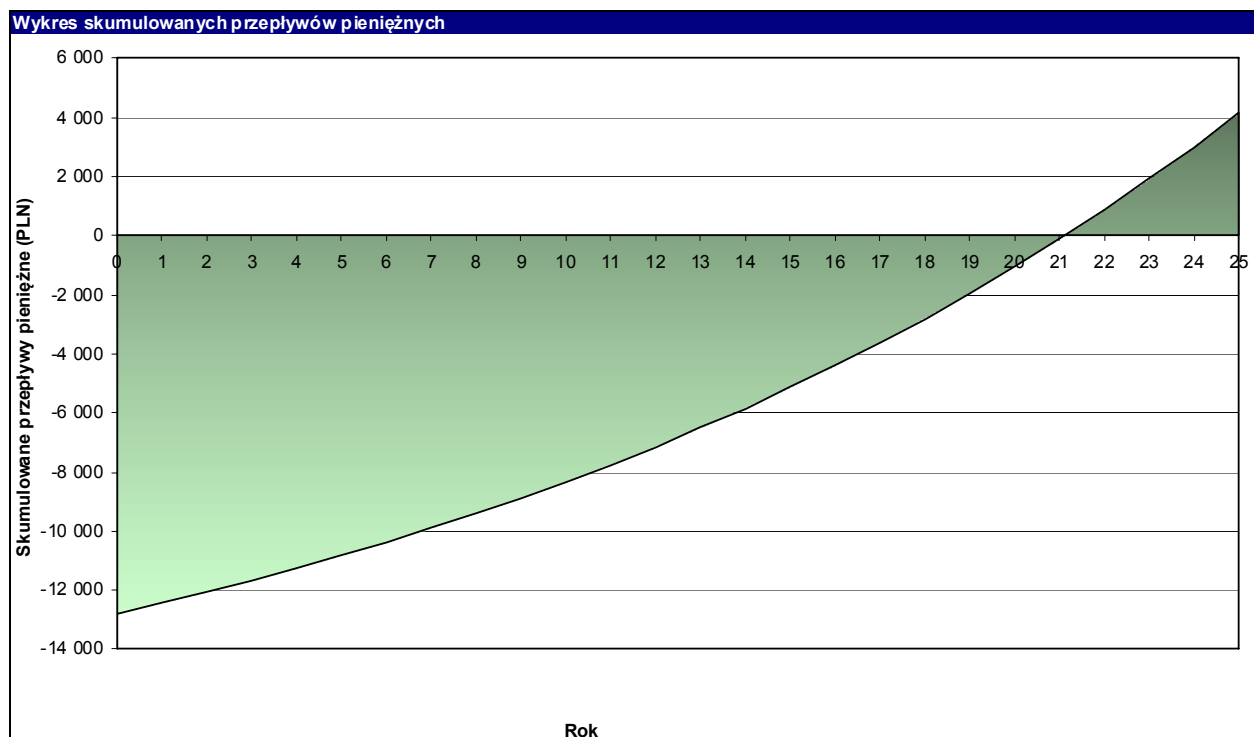
Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International

Założenia do analizy:

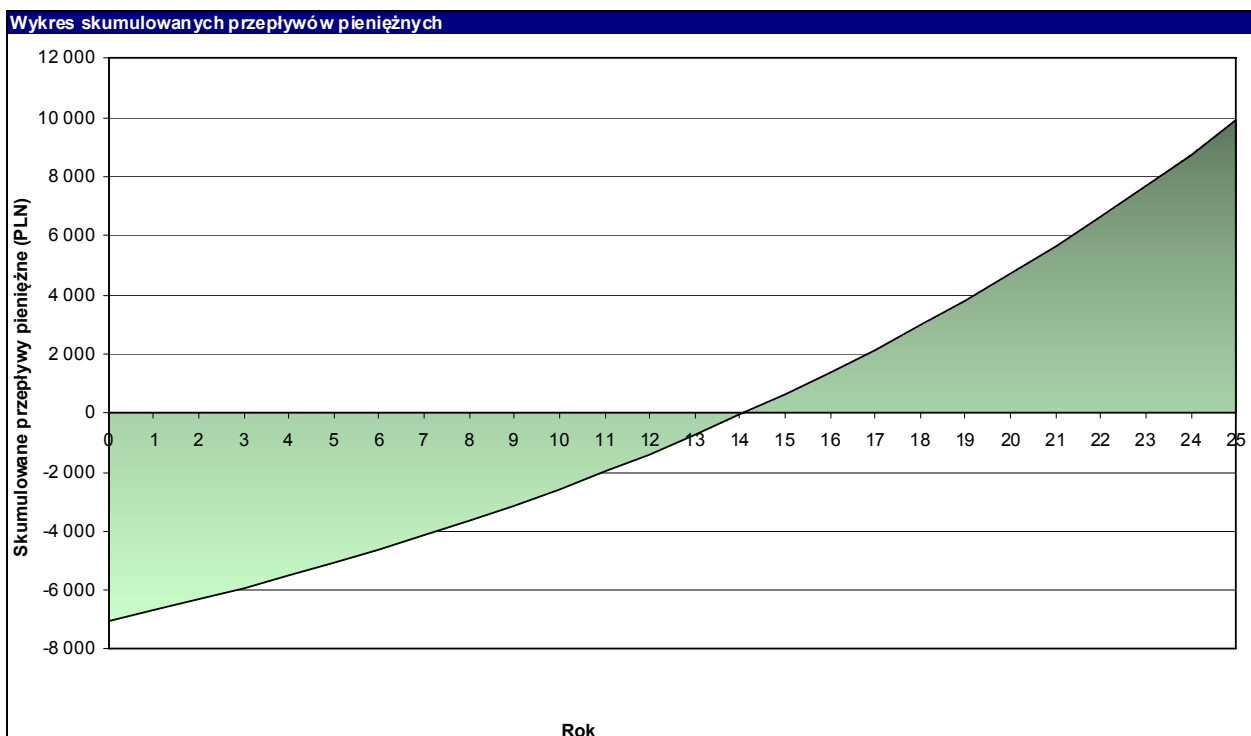
Analiza techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c.w.u. ze źródłem węglowym (kocioł dwufunkcyjny węglowy) i z instalacją c.w.u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.

Założenia:

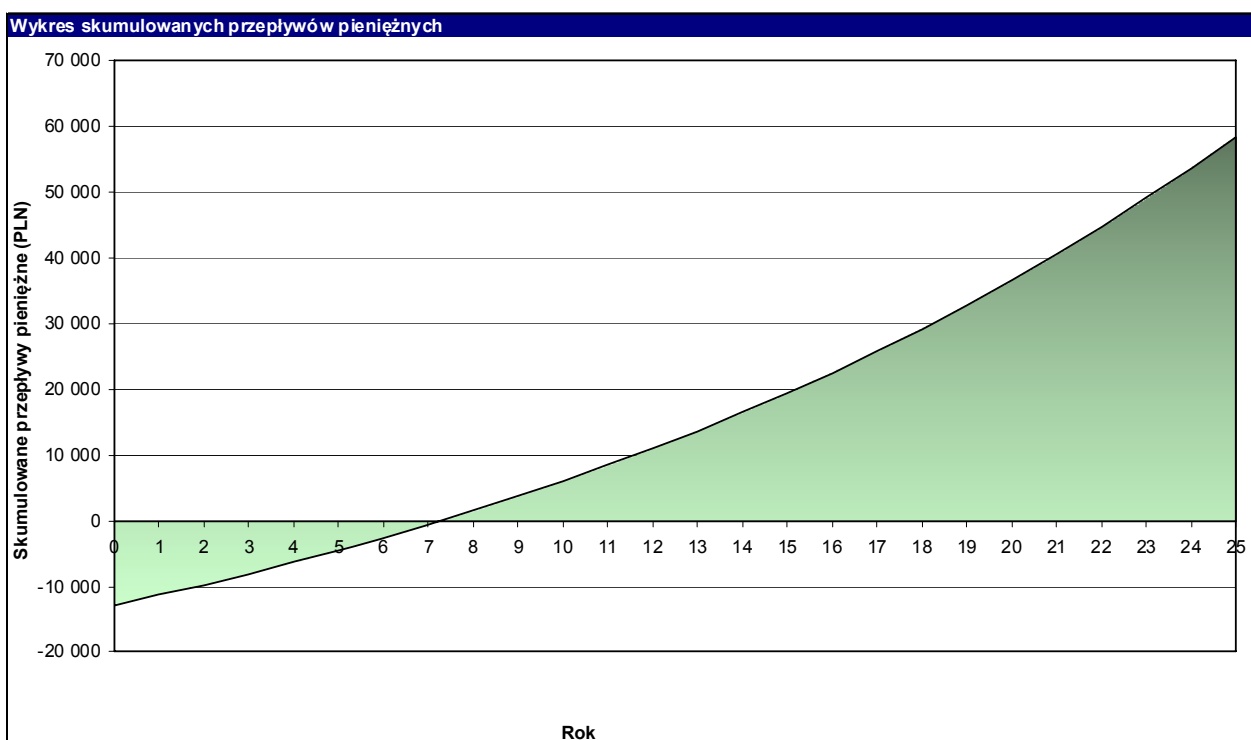
- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 240 l/dobę,
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną: 96%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na gaz ziemny: 88%,
- koszt instalacji kolektorów słonecznych ok. 12 800 zł,
- cena - gaz ziemny 2,404 zł/m³ z VAT,
- cena – węgiel kamienny 800 zł/tonę z VAT,
- cena - energia elektryczna: 0,627 zł/kWh.



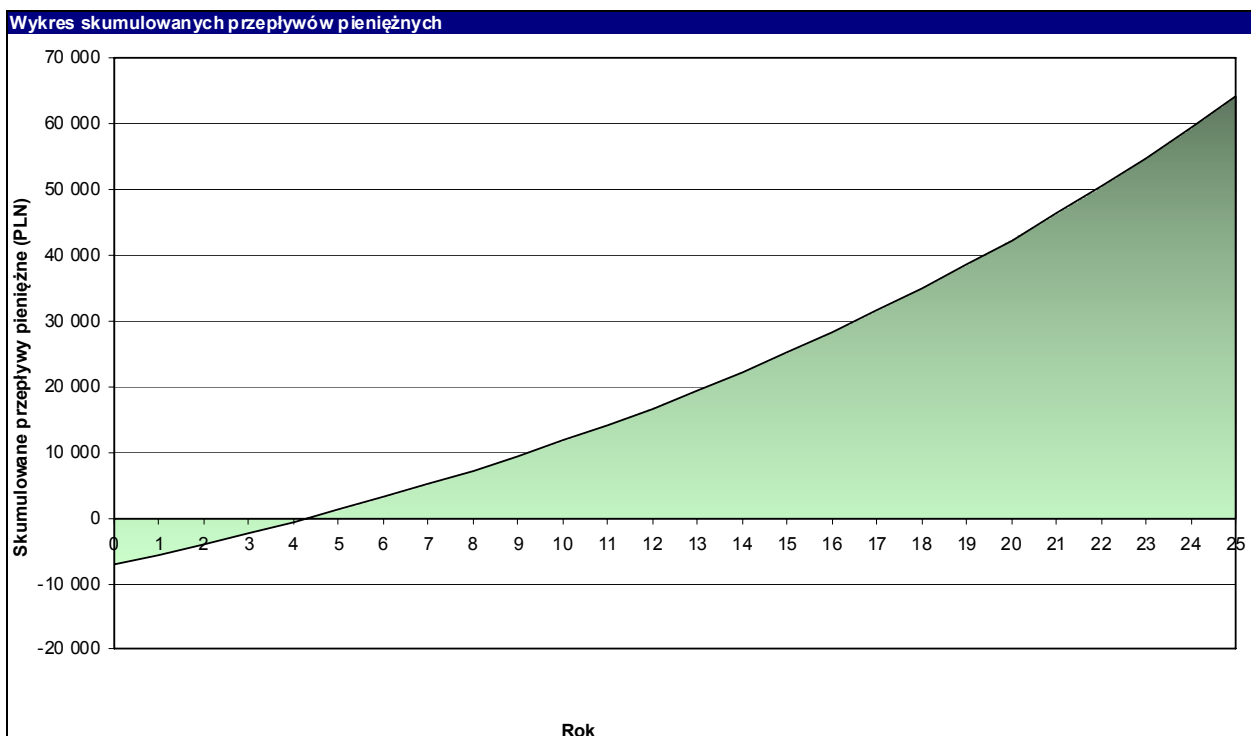
Rysunek 3-13 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego – bez dotacji



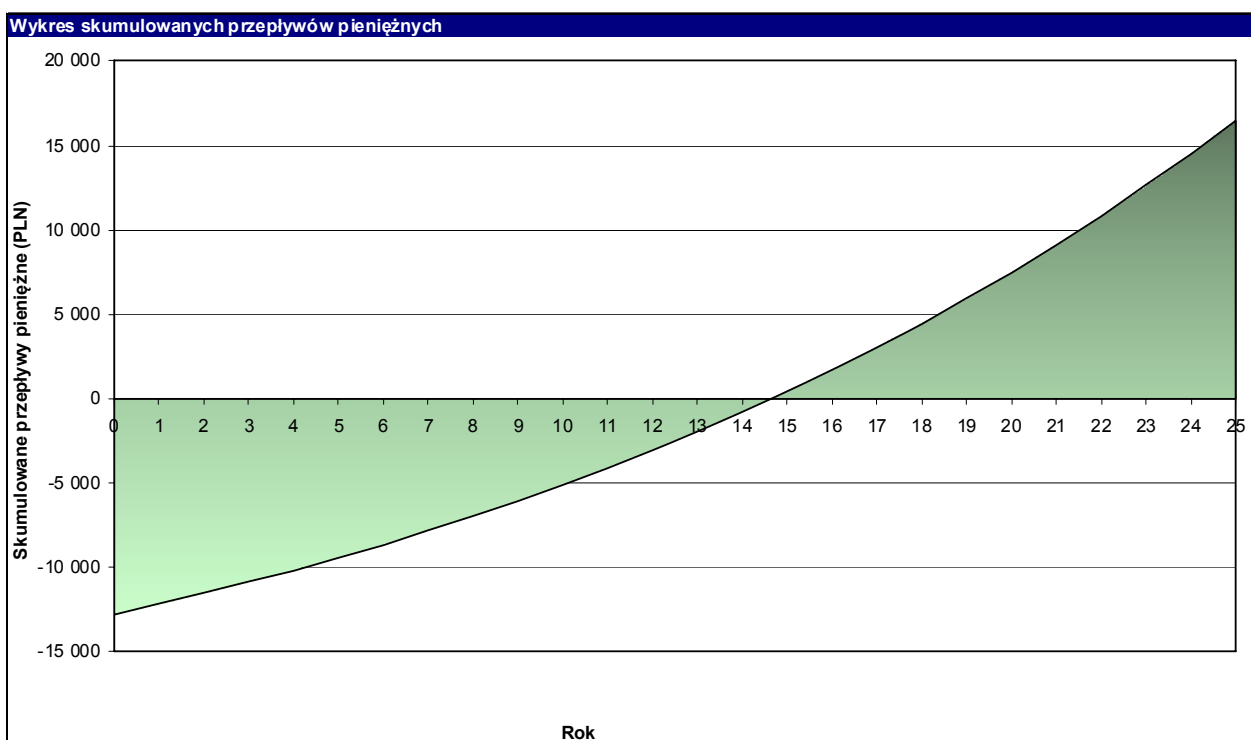
Rysunek 3-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego - z 45% dotacją



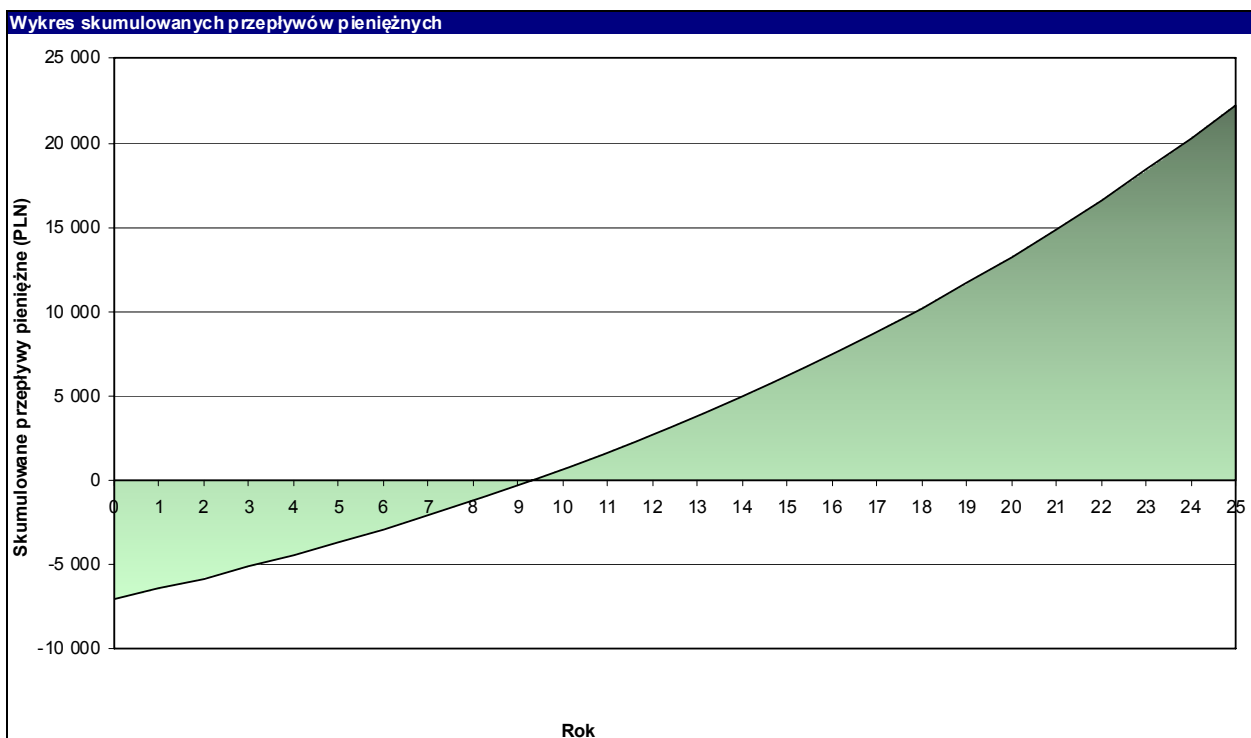
Rysunek 3-15 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – bez dotacji



Rysunek 3-16 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – z dotacją 45%



Rysunek 3-17 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – bez dotacji



Rysunek 3-18 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – z dotacją 45%

W Bartoszycach kolektory słoneczne wykorzystywane do podgrzania c.w.u. zainstalowano w:

- szpitalu powiatowym im. Jana Pawła II w Bartoszycach przy ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego 11 (zainstalowano 550 kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni 1100 m²),
- budynku PKS Bartoszyce (powierzchnia kolektorów słonecznych wynosi 9 m²),
- budynku wielorodzinnym wspólnoty mieszkaniowej przy ul. Wyszyńskiego 5.

Proponuje się zastosowanie kolektorów słonecznych zwłaszcza w budynkach o całorocznym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę użytkową.

Ogniwa fotowoltaiczne

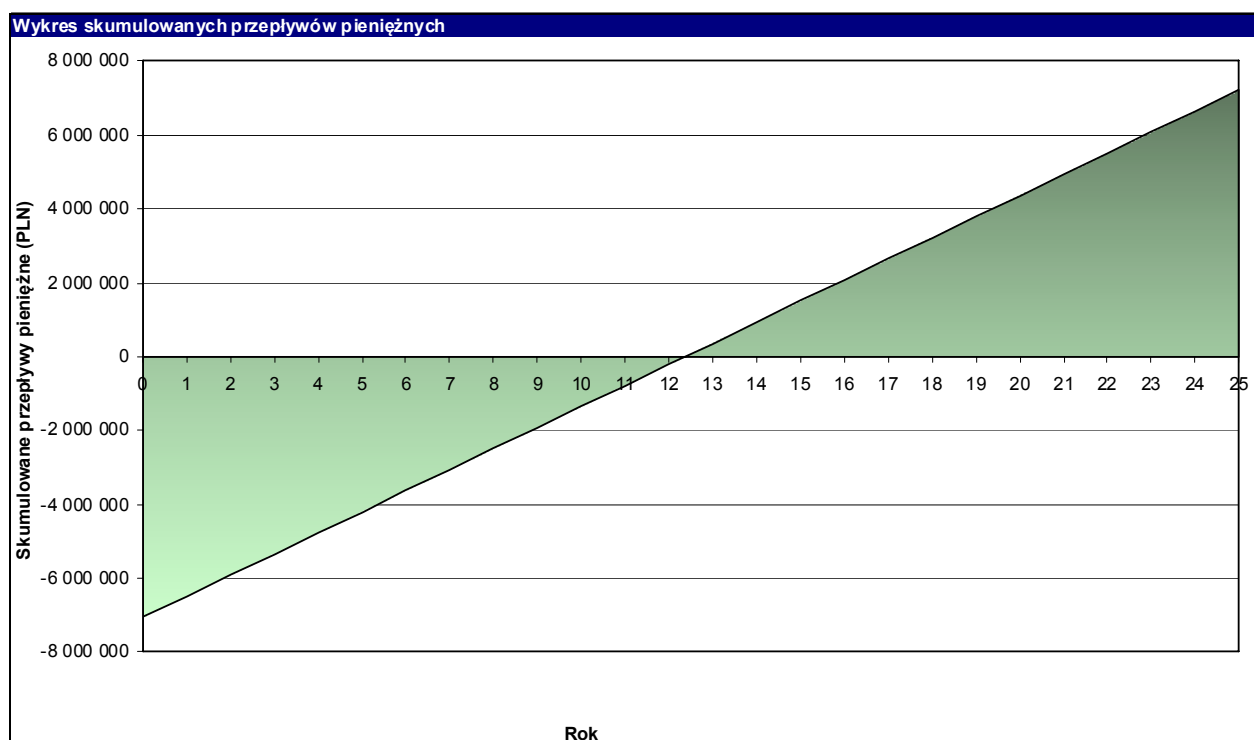
Coraz bardziej interesujące jest stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z uwagi na malejący koszt inwestycyjny tego typu instalacji. Koszt małych instalacji fotowoltaicznych kształtuje się na poziomie 7 zł/W mocy zainstalowanej (koszt ten spadł w stosunku do 2002 roku o ponad 2 razy). Jednostkowy koszt większych instalacji jest jeszcze niższy. Wraz z rozwojem tej technologii rośnie również sprawność instalacji fotowoltaicznych (w chwili obecnej sprawność ogniw fotowoltaicznych waha się w granicach od 14-17%).

Dlatego też preferuje się stosowanie tego typu urządzeń na terenie Miasta Bartoszyce.

Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu ogniw fotowoltaicznych w programie RETScreen International

Założenia:

- cena sprzedaży energii elektrycznej: 194,77 zł/MWh (na podstawie informacji Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki Nr 18/2013),
- moc ogniw fotowoltaicznych – 1008 kW,
- sprawność ogniw fotowoltaicznych – 15,4%,
- stacja meteorologiczna: Kętrzyn,
- cena ogniw fotowoltaicznych – ok. 7 mln zł,
- stopa dyskonta inwestycji – 6%,
- żywotność inwestycji – 25 lat,
- opłata zastępcza wynikająca z posiadania zielonego certyfikatu: 297,35 zł/MWh.



Rysunek 3-19 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – budowa farmy fotowoltaicznej – bez dotacji

3.5 Energia z biomasy

Biomasa to substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Biomasa jest źródłem energii odnawialnej w największym stopniu wykorzystywanym w Polsce. Podobnie sytuacja wygląda w województwie warmińsko - mazurskim. Na terenie Miasta Bartoszyce biomasa, głównie w postaci drewna opałowego i odpadów drzewnych, poprodukcyjnych, jest wykorzystywana w mniejszym stopniu. Na potrzeby niniejszego

opracowania oszacowano, że jej udział w bilansie paliwowym Miasta może kształtować się na poziomie około 12%.

W Polsce z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie ok. 10 ton biomasy, co stanowi równowartość ok. 5 ton węgla kamiennego. Podczas jej spalania wydzielają się niewielkie ilości związków siarki i azotu. Powstający gaz cieplarniany - dwutlenek węgla jest asymilowany przez rośliny wzrastające na polach, czyli jego ilość w atmosferze nie zwiększa się. Zawartość popiołów przy spalaniu wynosi ok. 1% spalanej masy, podczas gdy przy spalaniu gorszych gatunków węgla sięga nawet 20%.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy roślin energetycznych),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,
- fermentację alkoholową np. trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Obecnie w Polsce wykorzystywana w przemyśle energetycznym biomasa pochodzi z dwóch gałęzi gospodarki: rolnictwa i leśnictwa. Najpoważniejszym źródłem biomasy są odpady drzewne i słoma. Część odpadów drzewnych wykorzystuje się w miejscu ich powstawania (przemysł drzewny), głównie do produkcji ciepła lub pary użytkowanej w procesach technologicznych. W przypadku słomy, szczególnie cenne energetycznie, a zupełnie nieprzydatne w rolnictwie, są słomy rzepakowa, bobikowa i słonecznikowa. Rocznie polskie rolnictwo produkuje ok. 25 mln ton słomy.

Od kilku lat obserwuje się w Polsce zainteresowanie uprawą roślin energetycznych takich jak np. wierzba energetyczna.

Różnorodność materiału wyjściowego i konieczność dostosowania technologii oraz mocy powoduje, iż biopaliwa wykorzystywane są w różnej postaci. Drewno w postaci kawałkowej, rozdrobnionej (zrębków, ścinków, wiórów, trocin, pyłu drzewnego) oraz skompaktowanej (brykietów, peletów). Słoma i pozostałe biopaliwa z roślin niezdrewniałych są wykorzystywane w postaci sprasowanych kostek i balotów, sieczki jak też brykietów i peletów.

Obecnie potencjał biomasy stałej związany jest z wykorzystaniem nadwyżek słomy oraz odpadów drzewnych, dlatego też wykorzystanie ich skoncentrowane jest na obszarach intensywnej produkcji rolnej i drzewnej. Jednak rozwój energetycznego wykorzystania biomasy powoduje wyczerpanie się potencjału biomasy odpadowej, a wówczas przewiduje się intensywny rozwój upraw szybko rosnących roślin na cele energetyczne. Aktualnie zakładane są plantacje roślin energetycznych (szybkorosnące uprawy drzew i traw).

Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

- plantacje roślin uprawnych z przeznaczeniem na cele energetyczne (np. kukurydza, rzepak, ziemniaki, wierzba krzewiasta, topinambur),
- organiczne pozostałości i odpady, a w tym pozostałości roślin uprawnych.

Potencjał teoretyczny jest to inaczej potencjał surowcowy, dotyczy oszacowania ilości biomasy, którą teoretycznie można by na danym terenie wykorzystać energetycznie. Przy obliczaniu potencjału teoretycznego biomasy należy kierować się również doświadczeniem eksperckim, które umożliwi oszacowanie tej wielkości z mniejszym błędem.

Do oszacowania potencjału biomasy na obszarze Miasta Bartoszyce przyjęto, że pochodzić ona będzie z produkcji roślinnej; w tym słomy, upraw energetycznych, sadów, przecinki corocznej drzew przydrożnych, a także produkcji leśnej, łąk nie użytkowanych jako pastwisk i innych źródeł. Potencjał biomasy rolniczej możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w postaci stałej zależy od areалу i plonowania zbóż i rzepaku. Z roślin możliwych do wykorzystania i przetworzenia na paliwa płynne, na etanol i biodiesel uprawiane są odpowiednio ziemniaki i rzepak.

Do obliczenia potencjału surowcowego lub inaczej teoretycznego przyjęto podane niżej założenia:

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Bartoszyce wynosi średnio 208 m³/ha.
- Wskaźniki przeliczeniowe do oszacowania potencjału słomy zależne są od rodzaju zboża, plonowania i sposobu zbioru. Dlatego też przyjęto potencjał na podstawie danych GUS z 2002r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 t/ha gruntów ornych pod zasiewami.
- Potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego 5 t/ha.
- Dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio 2,5 t/ha, przy możliwości uzyskania drewna w granicach 2,0-3,0 t/ha.
- Potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie 1,5 t/km drogi na rok.
- Potencjał teoretyczny wynikający z uprawy roślin energetycznych na wszystkich obszarach ugorów i odłogów.

Potencjał techniczny stanowi tę ilość potencjału surowcowego, która może być przeznaczona na cele energetyczne po uwzględnieniu technicznych możliwości jego pozyskania, a także uwzględniając inne aktualne uwarunkowania dla jego wykorzystania. Przy obliczeniu potencjału technicznego uwzględniono następujące założenia:

- Z jednego drzewa w wieku rębny uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje to 111 t/ha drewna. Przyjęto, że z 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze Miasta.
- Ponadto, w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 12t/ha drewna i wielkość ta dotyczy 10% powierzchni lasów.

- Opierając się na danych literaturowych przyjęto 30% potencjału słomy zebranej jako możliwej do przeznaczenia na cele energetyczne, stanowi to bezpieczny próg.
- Z uwagi na wykorzystywanie siana w produkcji zwierzęcej założono, że jedynie 5% siana z łąk może być wykorzystane do celów energetycznych.
- Całość teoretycznego potencjału pozyskiwania drewna z pielęgnacji sadów oraz przycinania drzew przydrożnych jest równa potencjałowi technicznemu.

Ponadto przyjęto na podstawie analiz własnych, że 1 MW mocy odpowiada produkcji ciepła wynoszącej 7 000 GJ. Zakładając procesy bezpośredniego spalania, sprawność urządzeń kotłowych przyjęto na poziomie 80%.

Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

- wierzba z rodzaju *Salix viminalis*,
- ślazier pensylwański,
- róża wielokwiatowa,
- słonecznik bulwiasty (topinambur),
- topole,
- robinia akacjowa,
- trawy energetyczne z rodzaju *Miscanthus*.

Spośród wymienionych gatunków tylko: wierzba, ślazier pensylwański i w niewielkim stopniu słonecznik bulwiasty są szerzej uprawiane na gruntach rolnych. Obecnie, najpopularniejszą rośliną uprawianą w Polsce do celów energetycznych jest wierzba krzewiasta w różnych odmianach. Dlatego też w dalszych rozważaniach przyjęto określenie możliwości i ograniczenia produkcji biomasy na użytkach rolnych właśnie w odniesieniu do wierzby.

Wierzbę z rodzaju *Salix viminalis* można uprawiać na wielu rodzajach gleb, od bielicowych gleb piaszczystych do gleb organicznych. Ważnym przy tym jest, aby plantacje wierzby zakładane były na użytkach rolnych dobrze uwodnionych. Optymalny poziom wód gruntowych przeznaczonych pod uprawę wierzby energetycznej to:

- 100-130 cm dla gleb piaszczystych,
- 160-190 cm dla gleb gliniastych.

Możliwości produkcyjne z 1 ha uprawianej wierzby krzewiastej zależą głównie od:

- stanowiska uprawowego (rodzaj gleby, poziom wód gruntowych, przygotowanie agrotechniczne, pH gleb, itp.)
- rodzaju i odmiany sadzonek w konkretnych warunkach uprawy,
- sposobu i ilości rozmieszczania karp na powierzchni uprawy.

Według danych literaturowych z 1 hektara można otrzymać około 30 ton przyrostu suchej masy rocznie. W opracowaniach pojawiają się również mniej optymistyczne dane, które mówią o 15 tonach suchej masy. Oczywiście dane te podawane są przy różnych określonych warunkach,

lecz można liczyć, że bezpieczna wielkość rocznego zbioru suchej masy wierzby z 1 hektara to 20 ton.

Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/t suchej masy (wartość opałowa drastycznie się zmienia w zależności od zawartości wilgoci w biomase, od 6,5 GJ/t przy wilgotności 60% do ok. 18 GJ/t przy wilgotności 10% masy całkowitej). Przy takich założeniach można przyjąć, że z 1 ha upraw wierzby krzewiastej można otrzymać ok. 360 GJ energii paliwa na rok.

Tabela 3-2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomase na terenie Miasta Bartoszyce

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny			Potencjał techniczny		
	Ilość masowa [Mg/rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [MW]	Ilość masowa [Mg/rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [MW]
Drewno z gospodarki leśnej	6 288	62 877	6,74	215	2 232	0,24
Drewno z sadów	13	130	0,01	13	130	0,01
Drewno z przycinki przydrożnej	124	1 290	0,14	124	1 290	0,14
Słoma	341	3 924	0,42	102	1 177	0,13
Siano	30	345	0,04	2	17	0,00
Uprawy energetyczne	92	1 649	0,18	27	495	0,05
SUMA	6 887	70 215	7,52	483	5 341	0,57

Biomasa jest wykorzystywana w Bartoszykach w kotłowni biomasowo – olejowej Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 im. Kresowiaków.

Ponadto Przedsiębiorstwo Spedycji Krajowej w Bartoszykach zajmuje się produkcją zrębek drewnianych. Produkcja wynosi 4 tys. ton rocznie, a odbiorcami są podmioty zlokalizowane poza terenem województwa warmińsko – mazurskiego.

W zakresie drewna opałowego i zrębków drzewnych proponuje się pełne wykorzystanie potencjału tego paliwa. Biomase można użytkować w małych i średnich kotłowniach, z których zasilane mogą być obiekty mieszkalne, użyteczności publicznej lub produkcyjne.

W przypadku występowania w gospodarstwach rolnych niewykorzystanego potencjału słomy proponuje się jej użytkowanie lokalne do celów grzewczych poprzez spalanie w kotłach na słomę.

3.6 Energia z biogazu

We wszelkich odpadach organicznych lub odchodach zawierających węglowodany, a w szczególności celulozę i cukry, w określonych warunkach zachodzą procesy biochemiczne nazywane fermentacją. Fermentację wywołują należące do różnych gatunków bakterie, których działanie i znaczenie w tym procesie jest bardzo zróżnicowane, a nawet przeciwstawne.

Teoretycznie w wyniku fermentacji 162 g celulozy otrzymuje się 135 dm³ gazu zawierającego 50% palnego metanu.

Proces, w skutek którego wytwarzany jest biogaz, polega na fermentacji beztlenowej wywoływanej dzięki obecności tzw. bakterii metanogennych, które w sprzyjających warunkach: temperatura rzędu 30 – 35°C (fermentacja mezofilna) lub 52 – 55°C (fermentacja termofilna), odczyn obojętny lub lekko zasadowy (pH 7 – 7,5), czas retencji (przetrzymania substratu) wynoszący 12-36 dni dla fermentacji mezofilnej oraz 12-14 dni dla fermentacji termofilnej, brak obecności tlenu i światła zamieniają związki pochodzenia organicznego w biogaz oraz substancje nieorganiczne.

Głównymi składnikami tak powstającego biogazu jest metan, którego zawartość w zależności od technologii jego wytwarzania oraz rodzaju fermentowanych substancji może zmieniać się w szerokim zakresie od 40 do 85% (przeważnie 55 – 65%), pozostałą część stanowi dwutlenek węgla oraz inne składniki w ilościach śladowych. Dzięki tak wysokiej zawartości metanu w biogazie, jest on cennym paliwem z energetycznego punktu widzenia, które pozwala zaspokoić lokalne potrzeby związane m.in. z jego wytwarzaniem. Wartość opałowa biogazu najczęściej waha się w przedziale 19,8 – 23,4 MJ/m³, a przy separacji dwutlenku węgla z biogazu jego wartość opałowa może wzrosnąć nawet do wartości porównywalnej z sieciowym gazem ziemnym typu E (dawniej GZ-50). Należy tu zaznaczyć, że produkcja biogazu jest często efektem ubocznym wynikającym z konieczności utylizacji odpadów w sposób możliwie nieszkodliwy dla środowiska. Jedynie w przypadku wysypisk odpadów fermentacja beztlenowa jest procesem samoistnym i niekontrolowanym.

Biogaz ze ścieków

Na terenie Miasta Bartoszyce funkcjonuje komunalna oczyszczalnia ścieków, która została oddana do użytku (po rozbudowie i modernizacji) w 1997 r. Projektowa przepustowość oczyszczalni wynosi 6500 m³/d, średnia ilość oczyszczanych ścieków to 1729 m³/d.

Teoretyczny potencjał pozyskania biogazu ze ścieków został przedstawiony w tabeli 3-3.

Z uwagi na zbyt małą ilość energii, która mogłaby być uzyskana ze ścieków w ciągu roku nie bierze się pod uwagę możliwości pozyskania energii z tego źródła.

Tabela 3-3 Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu ze ścieków

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny				
	Ogółem		Układ kogeneracyjny		
	Ilość gazu [m ³ /rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [kW]	Ilość energii elektr. [MWh/rok]	Ilość ciepła [GJ/rok]
Biogaz - ścieki	126 200	2 726	78	365	1 499

Biogaz z odpadów

Na terenie Miasta Bartoszyce brak składowiska odpadów. Odpady komunalne z Miasta Bartoszyce są unieszkodliwiane na składowisku odpadów w Wysiecu. Składowisko odpadów w Wysiecu jest zlokalizowane ok. 6 km w linii prostej na północny-zachód od granicy Miasta Bartoszyce. Składowisko zostało zlokalizowane na gruntach należących do Gminy Bartoszyce, oddanych w trwały zarząd właścicielowi składowiska – Miastu Bartoszyce.

Obiekt obsługuje gminy: Bartoszyce (miejska i wiejska), Górowo Iławeckie (miejska i wiejska), Sępól. Składowisko jest zarządzane przez Zakład Gospodarki Odpadami Sp. z o.o., należący w 100% do Miasta Bartoszyce.

Ewentualne energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych będzie dotyczyć składowiska odpadów w Wysiecu zlokalizowanego poza terenem Miasta Bartoszyce.

W tabeli 3-4 zestawiono wyniki obliczenia potencjału teoretycznego dla pozyskania biogazu ze składowiska odpadów.

Tabela 3-4 Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu ze składowiska odpadów

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny				
	Ogółem		Układ kogeneracyjny		
	Ilość gazu [m ³ /rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [kW]	Ilość energii elektr. [MWh/rok]	Ilość ciepła [GJ/rok]
Składowisko - odpadów	146 118	2 630	75	256	1 447

Biogaz z biogazowni rolniczych

Biogazownie rolnicze to obiekty o stosunkowo małej mocy jednakże produkujące energię w sposób efektywny. Mogą one funkcjonować przy gospodarstwach rolnych, jako ich część składowa i z nich pobierać surowce do biogazu lub stanowić niezależny podmiot obsługujący konkretny teren. Biogazownia jest instalacją umożliwiającą łatwą i szybką fermentację odpadów organicznych, w wyniku której powstaje biogaz stanowiący odnawialne źródło energii. Proces produkcyjny w biogazowniach rolniczych jest niezależny od warunków atmosferycznych i jest realizowany jako produkcja ciągła. Nowo budowane biogazownie są w pełni zautomatyzowane, a do jej obsługi wystarczy minimalna ilość personelu.

W szczelnych i hermetycznych instalacjach biogazowych, wytwarzany jest metan, a produktów pofermentacyjnych powstaje wysoko wydajny nawóz. Metan znajduje zastosowanie w produkcji energii elektrycznej i cieplnej. Nawóz produkowany w biogazowniach w postaci granulatu doskonale użyźnia glebę.

Proponuje się, aby potencjał biogazu na terenie Miasta Bartoszyce był wykorzystywany lokalnie w miejscu jego występowania tzn. w gospodarstwach rolnych.

3.7 Podsumowanie rozdziału – możliwości stosowania OZE na terenie Miasta Bartoszyce

W poniższej tabeli przedstawiono szacunkowe zestawienie odnawialnych źródeł energii na terenie Miasta Bartoszyce przyjęte na podstawie analizy poszczególnych odnawialnych źródeł energii.

Tabela 3-5 Szacunkowe zestawienie odnawialnych źródeł energii na terenie Miasta Bartoszyce

Lp.	Wyszczególnienie	Zainstalowana moc cieplna [kW]	Produkcja energii [GJ/rok]
1.	Kolektory słoneczne	900	1 800
2.	Kotłownie na biomasę	9500	64 600
3.	Pozostałe odnawialne źródła energii	100	700
RAZEM		10 500	67 100

Udział wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Mieście Bartoszyce wynosi w energii ogółem 10,7%, jednak OZE stanowi głównie biomasa spalana nie zawsze w specjalnie przystosowanych do tego urządzeniach grzewczych.

Zaleca się, aby wspierać przedsiębiorców, osoby fizyczne, które będą wyrażać chęć budowy urządzeń małej energetyki opartej o odnawialne źródła energii, z których produkcja pokrywałaby przede wszystkim potrzeby własne inwestorów. Programowe podejście do rozwoju energetyki odnawialnej powinno uwzględniać mechanizmy zachęcające do tworzenia małej energetyki rozproszonej, dzięki czemu rynek energii zostanie częściowo zamknięty w granicach gminy, czy regionu, a co za tym idzie również przepływ pieniędzy.

3.8 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji nie stwierdza się występowania na terenie Miasta Bartoszyce możliwego do zagospodarowania ciepła odpadowego.

3.9 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Aktualnie na terenie miasta nie prowadzi się produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem. Wybór takiej opcji musiałby być poparty szczegółową analizą zawartą w Studium Wykonalności inwestycji.

4 Zakres współpracy z innymi gminami

Na terenie Miasta w chwili obecnej występują trzy sieciowe nośniki energii – energia elektryczna, ciepło sieciowe i gaz ziemny. Miasto Bartoszyce graniczy w całości z Gminą Wiejską Bartoszyce.

Powiązania w zakresie systemu elektroenergetycznego

Miasto Bartoszyce zasilane jest z GPZ – tu zlokalizowanego na terenie miasta. Przez teren Miasta Bartoszyce przebiegają dwie linie elektroenergetyczne 110 kV Lidzbark - Bartoszyce oraz Bartoszyce - Korsze wprowadzone do ww. stacji. Współpraca w zakresie systemu elektroenergetycznego powinna odbywać się przy współudziale spółki ENERGA-OPERATOR Oddział w Olsztynie. Planuje się utrzymanie istniejących warunków zasilania.

Powiązania w zakresie systemu gazowniczego

przez teren miasta Bartoszyce przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia DN 100 mm relacji Płońsk - Olsztyn – Bartoszyce. Miasto Bartoszyce zasilane jest poprzez 2 stacje redukcyjne I stopnia zlokalizowane na ul. Warszawskiej w Bartoszycach w miejscowości Wiatrak (Gmina Wiejska Bartoszyce). Współpraca w zakresie systemu gazowniczego powinna odbywać się przy współudziale Pomorskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Olsztynie.

Powiązania w zakresie systemu ciepłowniczego

Miasto Bartoszyce nie posiada powiązań w zakresie systemu ciepłowniczego z Gminą Wiejską Bartoszyce. Możliwości rozwinięcia współpracy w zakresie rozwoju i budowy magistral ciepłowniczych na terenie Gminy Wiejskiej Bartoszyce nie są realne.

Ponadto w zakresie drewna opałowego i zrębów drzewnych proponuje się nawiązanie współpracy z ościennymi gminami, gdzie istnieje niewykorzystany potencjał tego paliwa. Pozyskana w ten sposób biomasa będzie użytkowana energetycznie w małych i średnich kotłowniach, jak również w źródle ciepła WR COWIK, gdzie już w chwili obecnej stosuje się biomasę we współspalaniu z węglem. Przy podejmowaniu inwestycji budowy większych kotłowni na biomasę na terenie Miasta Bartoszyce zaleca się współpracę z Nadleśnictwem Bartoszyce w celu zakontraktowania niezbędnej ilości tego paliwa.

5 Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodne z przyjętymi założeniami rozwoju

5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy do roku 2030

Podstawą do Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Bartoszyce są założenia rozwoju społeczno-gospodarczego, bowiem przyjęcie tych założeń spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej Miasta. Założenia rozwoju społeczno-gospodarczego wyznaczają również kierunki zagospodarowania przestrzennego w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Plany Miejsowe.

W poniższej tabeli zestawiono powierzchnię terenów przeznaczonych pod zabudowę na terenie Miasta Bartoszyce.

Tabela 5-1 Zestawienie powierzchni terenów przeznaczonych pod zabudowę na terenie Miasta Bartoszyce

Lp.	Rodzaj zabudowy	Zabudowa mieszkalna jednorodzinna	Zabudowa mieszkalna wielorodzinna	Zabudowa handlowa, usługowa i przemysłowa
1	Tereny przemysłowo - usługowe			10,0
2	Zabudowa mieszkalna jednorodzinna w okolicach ul. Armii Krajowej	3,3		
3	Zabudowa mieszkalna wielorodzinna pomiędzy ul. Szymanowskiego i Gen. Bema		0,8	
4	Zabudowa mieszkalna wielorodzinna pomiędzy ul. Popiełuszki, Gdańską i Gen. Sikorskiego		0,6	
5	Zabudowa mieszkalna jednorodzinna, usługowa i handlowa między rzeką Łyną, a ul. Gdańską	15,0	10,0	10,0
6	Zabudowa handlowo - usługowa pomiędzy pl. Grunwaldzkim a ul. Zamkową			0,5
7	Zabudowa usługowa, handlowa, przemysłowo - składowa pomiędzy ul. Struga a rzeką Łyną			0,6
8	Zabudowa mieszkalna jednorodzinna pomiędzy ulicami Polną a Nowowiejskiego	2,5		
9	Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna pomiędzy ul. Struga a ul. Gosiewskiego	2,5		
10	Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna pomiędzy ul. Gen. Andersa a ul. Warszawską	8,0		
11	Zabudowa usługowo - handlowa pomiędzy ul. Gen. Andersa a Warszawską			1,5

Lp.	Rodzaj zabudowy	Zabudowa mieszkalna jednorodzinna	Zabudowa mieszkalna wielorodzinna	Zabudowa handlowa, usługowa i przemysłowa
12	Teren przemysłowo - usługowy - ul. Kętrzyńska			2,0
13	Zabudowa usługowa, magazynowa, produkcyjna pomiędzy granicą miasta, a ul. Kętrzyńską i Przemysłową			17,0
14	Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna pomiędzy ul. Leśną a torami kolejowymi (Międzytorze)	2,0		
15	Usługi związane z cmentarzem komunalnym w okolicach ul. Leśnej			0,5
16	Zabudowa usługowo - mieszkaniowa, ul. Przemysłowa	5,0		3,0
17	Teren pomiędzy targowiskiem miejskim, a ul. Bohaterów Warszawy (Hala Sportowa, Basen, Bazar)			5,0
18	Teren w pobliżu Urzędu Miasta			0,1
19	Zabudowa handlowo - usługowa między ul. Kętrzyńską, 11 Listopada a torami kolejowymi			1,5
20	Zabudowa w okolicach ul. Ofiar Oświęcimia	0,15		0,15
21	Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna pomiędzy ul. Pieniężnego, a Limanowskiego	0,7		
22	Zabudowa usługowa, magazynowa, produkcyjna i składowa pomiędzy rzeką Łyną, ul. Pieniężnego i Kajki			4,0
23	Zabudowa magazynowa, produkcyjna i składowa w okolicach ul. Drzewnej			1,0
24	Zabudowa składowo - handlowa pomiędzy ul. Orzeszkowej i torami kolejowymi			0,4
25	Hotele, usługi turystyczne, gastronomia, handel pomiędzy rzeką Łyną, ul. Nowowiejską i torami kolejowymi			4,0
26	Zabudowa mieszkaniowo - usługowa przy ul. Gdańskiej i Wyszyńskiego	5,0	5,0	5,0
27	Zabudowa mieszkalno - usługowa przy ul. Kętrzyńskiej	0,85		0,85
28	Teren sportowo - rekreacyjny pomiędzy ul. Słowackiego, a ul. Korczaka			0,5
29	Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna przy ul. Wolskiego		1,0	
30	Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna przy ul. Nowowiejskiego	5,5		
31	Zabudowa usługowa przy ul. Kolejowej - Limanowskiego			1,0
32	Pozostała zabudowa	30	3	15
RAZEM		80,5	20,4	83,6

Na potrzeby założeń do planu zaopatrzenia w energię opracowano własne scenariusze wychodząc z dostępnych informacji oraz ogólnych prognoz i strategii społeczno-gospodarczego rozwoju kraju dostosowanych do specyfiki Miasta Bartoszyce. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój Miasta w zakresie społecznym oraz handlu i usług będzie się odbywał zgodnie z *Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku* przyjętą przez Radę Ministrów uchwałą z dnia 10 listopada 2009 roku.

Na podstawie danych zawartych w ogólnej charakterystyce trendów społeczno - gospodarczych Miasta zawartych w rozdziale 1 przedstawiono trzy scenariusze rozwoju społeczno – gospodarczego Miasta Bartoszyce do 2030 roku tzn. pasywny, umiarkowany oraz aktywny. Poniżej opisano założenia jakie przyjęto w poszczególnych scenariuszach.

Scenariusz A – „Pasywny” – zakłada się w nim, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową – usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 40%.

W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W Mieście udaje się wygenerować trwałe podstawy rozwojowe w niewielkim zakresie (brak czynników napędzających rozwój); pojawiają się negatywne trendy w gospodarce t.j. zwiększenie bezrobocia, spowolnienie wzrostu liczby podmiotów gospodarczych, małe zainteresowanie inwestorów terenami pod handel, usługi oraz produkcję). Utrzyma się niekorzystny trend spadku ludności.

Wszystkie te elementy wpływają na nieznaczne podnoszenie się poziomu życia. Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych: do celów grzewczych w niewielkim stopniu (tabela 5-8 - scenariusz A) oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 4%.

Budynki użyteczności publicznej administrowane głównie przez Miasto zostaną zmodernizowane w niewielkim stopniu. Zaobserwuje się także zwiększone wykorzystanie paliw węglowych do ogrzewania i wytwarzania c.w.u. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 8 %. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i przemysłu na niskim poziomie, ok. 4 %.

W tabeli 5-2 zestawiono obszary, które w scenariuszu A zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z ww. założeniami.

Tabela 5-2 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2030

Powierzchnia obszarów			Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków		
Razem	Mieszkalnictwo	Handel, Usługi, Produkcja	Razem	Mieszkalnictwo	Handel, Usługi, Produkcja
[ha]	[ha]	[ha]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
50,39	40,36	10,03	77 757	52 841	24 916

Tabela 5-3 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu A do 2030

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowo-usługowe	2,64	14 459,1	0,76	1 388,7
Strefy handlowe, usługowe i przemysłowe	1,61	10 741,7	0,43	1 593,6
SUMA	4,26	25 200,7	1,19	2 982,3

Scenariusz B – „Umiarkowany” – zakłada się w nim, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniowo – usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 50%. W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W niniejszym scenariuszu rozwój Miasta jest dynamiczny i systematyczny; planowane inwestycje zostaną zrealizowane, utrzyma się zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, usługi oraz przemysł.

Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych do celów grzewczych w stopniu średnim (tabela 5-8 - scenariusz B) oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 23%, co spowodowane jest większym przyrostem nowych obiektów, zgodnie z przyjętym stopniem realizacji zagospodarowania terenów.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez Miasto zostaną zmodernizowane w średnim stopniu, a pozostałe zgodnie z potrzebami. Inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 15%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i mniejszego przemysłu na poziomie, ok. 8%. W większym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych.

Ponadto nastąpi niewielki rozwój przemysłu na terenie Miasta, co skutkuje zwiększonym zapotrzebowaniem energii w tej grupie odbiorców.

W tabeli 5-4 zestawiono obszary, które w scenariuszu B zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej.

Tabela 5-4 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2030

Powierzchnia obszarów			Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków		
Razem	Mieszkalnictwo	Handel, Usługi, Produkcja	Razem	Mieszkalnictwo	Handel, Usługi, Produkcja
[ha]	[ha]	[ha]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
63,0	50,5	12,5	97 196	66 051	31 144

Tabela 5-5 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu B do 2030

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe	3,30	18 073,9	0,95	1 735,9
Strefy handlowe, usługowe i przemysłowe	2,02	13 427,1	0,54	1 992,0
SUMA	5,32	31 500,9	1,49	3 727,9

Scenariusz C – „Aktywny” – urzeczywistniany przy założeniu aktywnej, skutecznej polityki Rządu oraz lokalnej polityki Miasta, kreującej pożądane zachowania wszystkich odbiorców energii. Zakłada się w nim, że obszary objęte Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (mieszkaniowe, usługowe i przemysłowe) zostaną zagospodarowane w 70%.

Planowane inwestycje będą dynamicznie realizowane i będą dodatkowo generować inne inwestycje na terenie Miasta, co stymulować będzie jego stabilny rozwój.

W scenariuszu tym zakłada się również wzrost zużycia energii podyktowany dynamicznym rozwojem we wszystkich dziedzinach gospodarki (przemysł, mieszkalnictwo, usługi, handel, itp.) z jednoczesnym wprowadzaniem w dużym zakresie przez odbiorców przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii oraz rozwojem wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Następuje wzrost zużycia energii elektrycznej o około 45% w stosunku do stanu obecnego, co spowodowane jest zwiększonym przyrostem nowych odbiorców.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez Miasto zostaną w pełni zmodernizowane zgodnie z potrzebami, a inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 30%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i małego przemysłu na wysokim poziomie ok. 16%. W znacznym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych, pomp ciepła itp.

W tabeli 5-5 zestawiono obszary, które w scenariuszu C zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej. W tabeli 5-6 zestawiono łączne potrzeby energetyczne po stronie energii elektrycznej oraz ciepła w scenariuszu C.

Tabela 5-6 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2030

Powierzchnia obszarów			Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków		
Razem	Mieszkalnictwo	Handel, Usługi, Produkcja	Razem	Mieszkalnictwo	Handel, Usługi, Produkcja
[ha]	[ha]	[ha]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
88,2	70,6	17,6	136 074	92 472	43 602

Tabela 5-7 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu C do 2030

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe	4,62	25 303,4	1,33	2 430,3
Strefy handlowe, usługowe i przemysłowe	2,83	18 797,9	0,75	2 788,7
SUMA	7,45	44 101,3	2,08	5 219,1

Tabela 5-8 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2030

Lp.	Wyszczególnienie	2012	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki wielorodzinne [GJ/m ²]	0,40	0,34	0,32	0,31	0,29
1	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "A"	0,53	0,526	0,518	0,511	0,503
2	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "B"	0,53	0,513	0,492	0,473	0,454
3	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "C"	0,53	0,491	0,452	0,416	0,383
Lp.	Wyszczególnienie	2012	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki jednorodzinne [GJ/m ²]	0,33	0,291	0,285	0,279	0,274
1	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "A"	0,52	0,517	0,509	0,502	0,494
2	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "B"	0,52	0,507	0,486	0,467	0,448
3	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "C"	0,52	0,483	0,444	0,409	0,376

Powyższe scenariusze rozwoju społeczno – gospodarczego Miasta posłużą jako baza do sporządzenia prognoz energetycznych.

Tabela 5-9 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Mieście Bartoszyce dla poszczególnych scenariuszy

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz A - "Pasywny"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	25597	25688	25752	25635	25621	25511	25337	25164	25007	24869	25058	24827	24 719	24479	24080	23681	23281
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	74	69	97	93	26	88	20	67	41	45	57	50	33	123	204	204	204
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	4252	4061	6401	6980	4350	4671	2161	6053	3524	4 203	3 287	4 246	2 819	9634	16057	16057	16057
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	8351	8420	8517	8610	8636	8724	8744	8811	8852	8897	8954	9004	9037	9020	9224	9428	9633
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	478 708	482 769	489 170	496 150	500 500	505 171	507 332	513 385	516 909	521 112	524 399	528 645	531 464	534 033	550 090	566 146	582 203

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	25597	25688	25752	25635	25621	25511	25337	25164	25007	24869	25058	24827	24 719	24653	24453	24254	24054
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	74	69	97	93	26	88	20	67	41	45	57	50	33	175	292	292	292
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	4252	4061	6401	6980	4350	4671	2161	6053	3524	4203	3287	4246	2 819	9908	16513	16513	16513
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	8351	8420	8517	8610	8636	8724	8744	8811	8852	8897	8954	9004	9037	8919	9211	9503	9795
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	478 708	482 769	489 170	496 150	500 500	505 171	507 332	513 385	516 909	521 112	524 399	528 645	531 464	534 307	550 820	567 332	583 845

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	25597	25688	25752	25635	25621	25511	25337	25164	25007	24869	25058	24827	24 719	24827	24827	24827	24827
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	74	69	97	93	26	88	20	67	41	45	57	50	33	234	389	389	389
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	4252	4061	6401	6980	4350	4671	2161	6053	3524	4203	3287	4246	2 819	13210	22017	22017	22017
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	8351	8420	8517	8610	8636	8724	8744	8811	8852	8897	8954	9004	9037	8978	9367	9756	10146
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	478 708	482 769	489 170	496 150	500 500	505 171	507 332	513 385	516 909	521 112	524 399	528 645	531 464	537 609	559 626	581 644	603 661

Na terenie Miasta Bartoszyce występują obecnie trzy sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty: ciepło sieciowe, gaz ziemny i energia elektryczna.

Wielkość zapotrzebowania na poszczególne nośniki wyznaczają następujące czynniki: cena jednostkowa za dany nośnik energii, aktywność gospodarcza (wielkość produkcji i usług) lub społeczna (liczba mieszkańców korzystających z usług energetycznych i pochodne komfortu życia jak np. wielkość powierzchni mieszkalnej, wyposażenie gospodarstw domowych) oraz energochłonność produkcji i usług lub energochłonność usługi energetycznej w gospodarstwach domowych (np. jednostkowe zużycie ciepła na ogrzewanie mieszkań, jednostkowe zużycie energii elektrycznej do przygotowania posiłków i c.w.u., jednostkowe zużycie energii elektrycznej na oświetlenie i napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp.). Przyjęto następujący podział grup odbiorców dla sieciowego nośnika energii oraz paliw:

- gospodarstwa domowe – mieszkalnictwo,
- handel, usługi i przemysł,
- użyteczność publiczna,
- oświetlenie ulic.

Zmiany energochłonności przyjęto kierując się następującymi uwarunkowaniami i opracowaniami:

- Istniejącym potencjałem racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii,
- Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku,
- Założenia do Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007 – 2013,
- Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Bartoszyce.

Scenariusze zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii sporządzono z wykorzystaniem założeń opisanych w rozdziale 5.2. „Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię”. Zbiorczą prognozę zużycia nośników energii przedstawiono tabelarycznie dla poszczególnych scenariuszy rozwoju (tabele 5-10 do 5-12) oraz zilustrowano graficznie na rysunkach 5-1 do 5-3 (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowych nośników energii – ciepła sieciowego, energii elektrycznej oraz gazu ziemnego).

Tabela 5-10 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Miasta Bartoszyce - scenariusz A – „Pasywny”

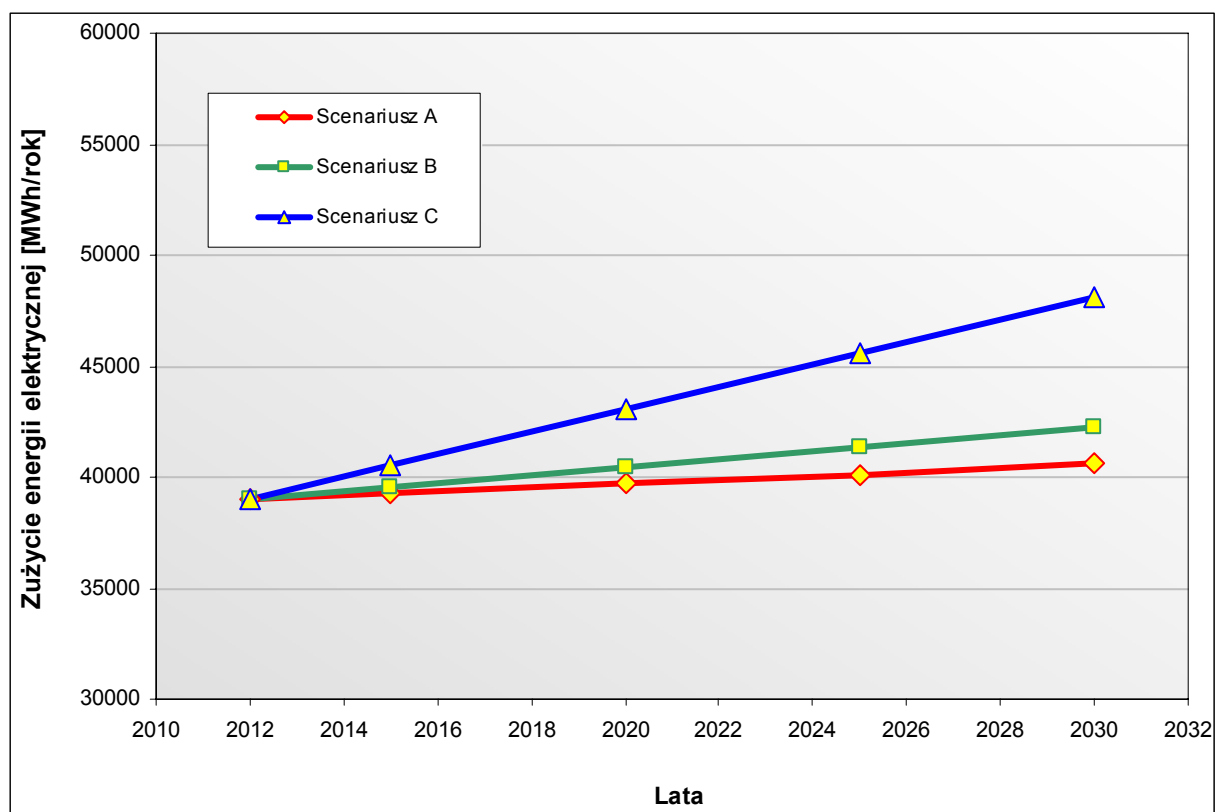
			Lata				
Scenariusz A "Pasywny"			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	4,3	50	125	200	275,8
	węgiel	Mg/rok	1 544	1 899	2 491	3 082	3 674
	drewno	Mg/rok	4 972	4 411	3 475	2 540	1 604
	olej opałowy	m ³ /rok	553	492	391	290	189
	OZE	GJ/rok	68	68	68	68	68
	energia el.	MWh/rok	22 718	22 829	23 013	23 198	23 382
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 212	9 282	9 398	9 515	9 631
	gaz sieciowy	m ³ /rok	1 027 790	1 032 725	1 040 950	1 049 175	1 057 399
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	0	2	5	9	80
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m ³ /rok	0	0	1	1	8
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	583	586	591	596	699
	ciepło sieciowe	GJ/rok	8 947	8 909	8 845	8 781	7 433
	gaz sieciowy	m ³ /rok	123 600	123 075	122 201	121 327	102 965
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	778	786	794	802	810
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	168,7	174	182	190	198,6
	węgiel	Mg/rok	4 731	4 952	5 320	5 687	6 055
	drewno	Mg/rok	780	848	962	1 075	1 189
	olej opałowy	m ³ /rok	361,0	333	285	238	190
	OZE	GJ/rok	108	90	60	30	0
	energia el.	MWh/rok	14 949	15 078	15 294	15 509	15 725
	ciepło sieciowe	GJ/rok	184 243	182 208	178 817	175 425	172 034
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 655 870	2 585 613	2 468 517	2 351 421	2 234 325
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	173,0	223,3	307,0	390,7	474,5
	węgiel	Mg/rok	6 276	6 853	7 816	8 778	9 808
	drewno	Mg/rok	5 752	5 259	4 437	3 615	2 793
	olej opałowy	m ³ /rok	913,8	824,9	676,7	528,6	387
	OZE	GJ/rok	176	158	128	98	68
	energia el.	MWh/rok	39 029	39 279	39 692	40 105	40 615
	ciepło sieciowe	GJ/rok	202 402	200 399	197 060	193 720	189 098
	gaz sieciowy	m ³ /rok	3 807 261	3 741 413	3 631 668	3 521 922	3 394 690

Tabela 5-11 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Miasta Bartoszyce – scenariusz B – „Umiarkowany”

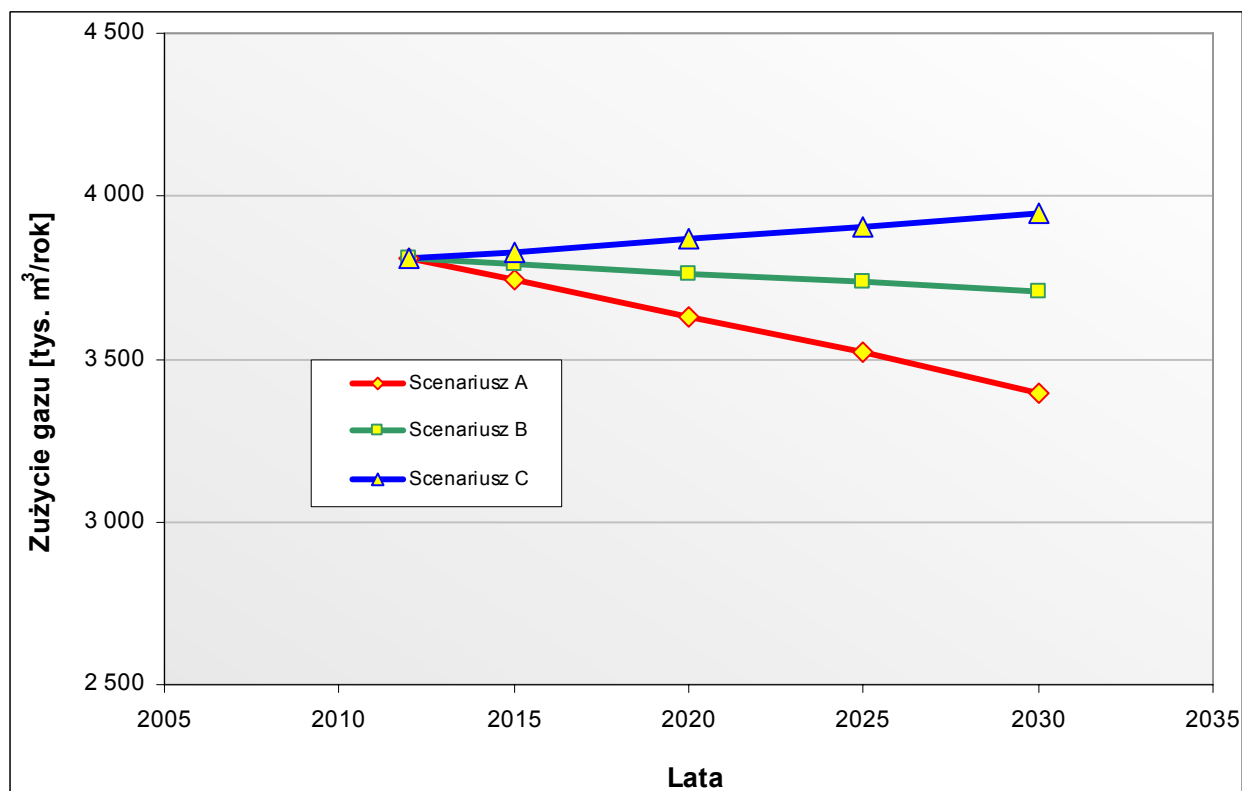
			Lata				
Scenariusz B "Umiarkowany"			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	4,3	14	31	48	65,3
	węgiel	Mg/rok	1 544	1 563	1 593	1 624	1 655
	drewno	Mg/rok	4 972	4 849	4 644	4 439	4 234
	olej opałowy	m ³ /rok	553	509	436	362	289
	OZE	GJ/rok	68	797	2 013	3 229	4 445
	energia el.	MWh/rok	22 718	23 049	23 600	24 151	24 702
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 212	9 954	11 190	12 427	13 663
	gaz sieciowy	m ³ /rok	1 027 790	1 044 615	1 072 656	1 100 696	1 128 737
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	0	7	18	29	40
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m ³ /rok	0	1	2	3	4
	OZE	GJ/rok	0	33	89	144	199
	energia el.	MWh/rok	583	567	541	514	488
	ciepło sieciowe	GJ/rok	8 947	8 788	8 522	8 256	7 990
	gaz sieciowy	m ³ /rok	123 600	119 931	113 817	107 703	101 589
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	778	786	790	798	806
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	168,7	170	173	175	177,5
	węgiel	Mg/rok	4 731	4 524	4 178	3 832	3 486
	drewno	Mg/rok	780	752	706	660	613
	olej opałowy	m ³ /rok	361,0	364	368	372	377
	OZE	GJ/rok	108	520	1 207	1 893	2 580
	energia el.	MWh/rok	14 949	15 162	15 516	15 870	16 224
	ciepło sieciowe	GJ/rok	184 243	182 066	178 439	174 812	171 184
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 655 870	2 625 978	2 576 158	2 526 337	2 476 517
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	173,0	184,6	204,0	223,4	242,8
	węgiel	Mg/rok	6 276	6 093	5 789	5 485	5 181
	drewno	Mg/rok	5 752	5 601	5 350	5 099	4 848
	olej opałowy	m ³ /rok	913,8	873,1	805,3	737,5	670
	OZE	GJ/rok	176	1 351	3 308	5 266	7 224
	energia el.	MWh/rok	39 029	39 564	40 446	41 333	42 219
	ciepło sieciowe	GJ/rok	202 402	200 808	198 151	195 494	192 837
	gaz sieciowy	m ³ /rok	3 807 261	3 790 524	3 762 630	3 734 737	3 706 843

Tabela 5-12 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Miasta Bartoszyce – scenariusz C – „Aktywny”

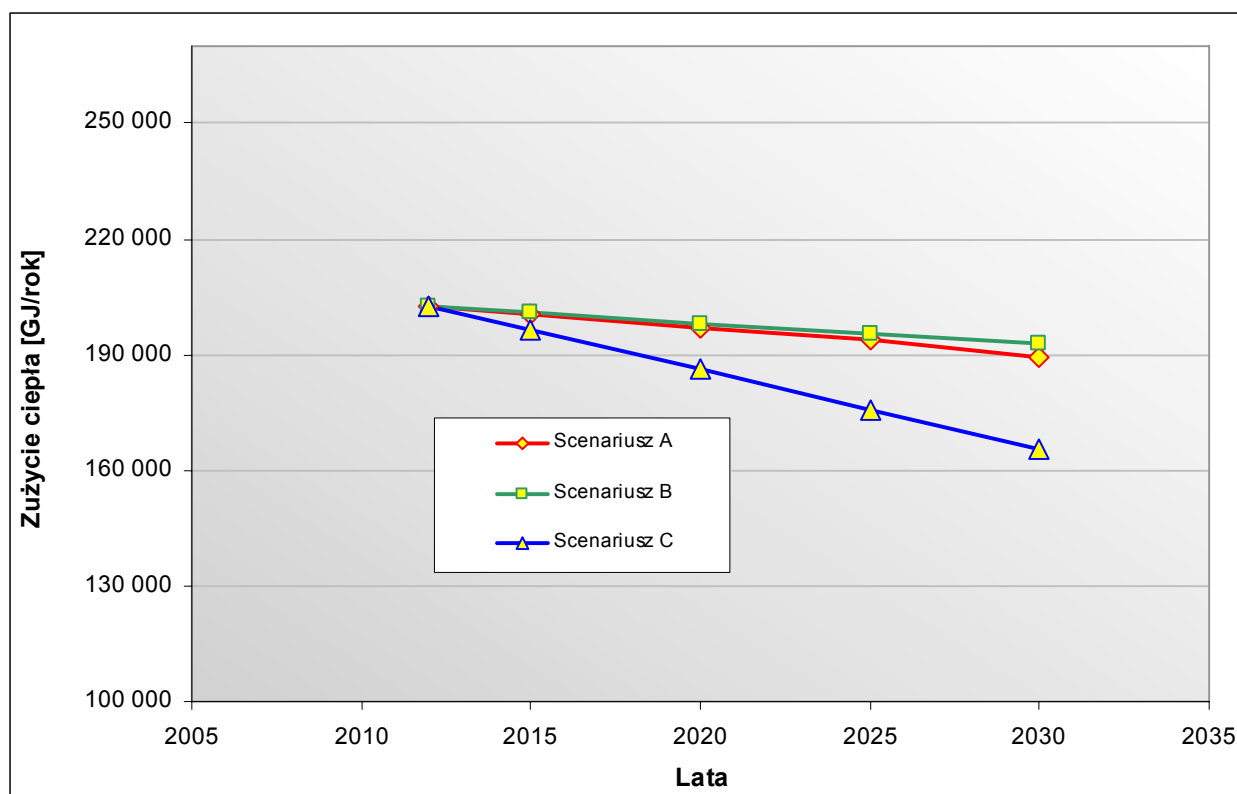
			Lata				
Scenariusz C "Aktywny"			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	4,3	55	140	225	310,2
	węgiel	Mg/rok	1 544	1 544	1 544	1 543	1 542
	drewno	Mg/rok	4 972	4 177	2 851	1 525	200
	olej opałowy	m ³ /rok	553	575	613	651	689
	OZE	GJ/rok	68	1 116	2 862	4 608	6 354
	energia el.	MWh/rok	22 718	23 129	23 813	24 497	25 181
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 212	14 033	22 068	30 103	38 138
	gaz sieciowy	m ³ /rok	1 027 790	1 054 840	1 099 922	1 145 004	1 190 086
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	0	0	0	0	0
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m ³ /rok	0	5	12	20	28
	OZE	GJ/rok	0	62	166	270	374
	energia el.	MWh/rok	583	575	561	547	534
	ciepło sieciowe	GJ/rok	8 947	9 084	9 310	9 537	9 764
	gaz sieciowy	m ³ /rok	123 600	109 618	86 315	63 012	39 709
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	778	778	778	778	778
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	168,7	157	137	118	97,9
	węgiel	Mg/rok	4 731	4 478	4 056	3 634	3 212
	drewno	Mg/rok	780	760	727	694	661
	olej opałowy	m ³ /rok	361,0	367	378	388	399
	OZE	GJ/rok	108	914	2 258	3 601	4 945
	energia el.	MWh/rok	14 949	16 060	17 912	19 763	21 615
	ciepło sieciowe	GJ/rok	184 243	173 155	154 674	136 194	117 714
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 655 870	2 665 709	2 682 106	2 698 503	2 714 901
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	173,0	212,2	277,5	342,8	408,1
	węgiel	Mg/rok	6 276	6 022	5 600	5 177	4 754
	drewno	Mg/rok	5 752	4 937	3 578	2 219	861
	olej opałowy	m ³ /rok	913,8	947,3	1 003,2	1 059,1	1 115
	OZE	GJ/rok	176	2 092	5 285	8 479	11 672
	energia el.	MWh/rok	39 029	40 542	43 063	45 585	48 107
	ciepło sieciowe	GJ/rok	202 402	196 271	186 053	175 835	165 617
	gaz sieciowy	m ³ /rok	3 807 261	3 830 166	3 868 343	3 906 519	3 944 696



Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2030



Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2030



Rysunek 5-3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2030

5.2 Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię

W oparciu o informacje zawarte w Planach Miejsowych, Studium Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Bartoszyce oraz w Planach Miejsowych dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie Miasta na potrzeby: mieszkalnictwa, usług, handlu oraz przemysłu. Dla wyznaczonych terenów wskaźnikowo obliczono zapotrzebowanie na moc i zużycie energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Najmniej pewnymi wskaźnikami, są naturalnie wskaźniki dotyczące przemysłu, ze względu na bardzo szeroki wachlarz dziedzin przemysłu cechujących się skrajnie różnymi potrzebami energetycznymi. Przyjmując jednak założenia Miasta o preferowaniu inwestycji o niskim oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze i mieszkańców, należy się spodziewać, że rozwój infrastruktury budowlanej, produkcyjnej związany będzie z realizacją systemów energetycznych opartych o paliwa bardziej przyjazne środowisku niż węgiel (być może gaz ziemny) i energię elektryczną. Nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić, jakie i z jakim nasileniem dziedziny wytwórstwa będą się w Mieście Bartoszyce rozwijały w przyszłości.

Na podstawie informacji Urzędu Miasta Bartoszyce wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie Miasta (tabela 5-1).

Daje to następujące wielkości terenów pod zabudowę:

- powierzchnia pod zabudowę mieszkaniową – ok. 100,9 ha,

- powierzchnia pod zabudowę handlową, usługową i przemysłową - ok. 25,1 ha.
- Obszary te przeanalizowano pod kątem potrzeb energetycznych, a wyniki przedstawiono w zależności od scenariusza w tabelach 5-3, 5-5 i 5-7.

Zgodnie z opisem w rozdziale 5.1 rozważa się trzy scenariusze zabudowania ww. terenów:

- w scenariuszu A – w 40%,
- w scenariuszu B – w 50%,
- w scenariuszu C – w 70%.

Wielkość prognozowanego zapotrzebowania na nośniki energii oparto o:

- najnowsze rozporządzenia i normy dotyczące izolacyjności przegród i jednostkowego zapotrzebowania ciepła,
- aktualne i prognozowane trendy użytkowania energii.

Sposób zasilania rozpatrywanych terenów planuje się następująco:

- *system zaopatrzenia w ciepło* – przewiduje się stosowanie ciepła sieciowego, proekologicznych źródeł indywidualnych (ciepło sieciowe, źródła na olej opałowy, biomasę, niskoemisyjne kotły węglowe, źródła na gaz ziemny) oraz źródeł odnawialnych,
- *system pokrycia potrzeb bytowych* – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu energii elektrycznej, gazu ziemnego oraz płynnego,
- *system zaopatrzenia w energię elektryczną* – ustala się obowiązek rozbudowy sieci elektroenergetycznej w sposób zapewniający obsługę wszystkich istniejących i projektowanych obszarów zabudowy w sytuacji pojawienia się takiej potrzeby.

6 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

6.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „Użyteczności publicznej” - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej

Udział tej grupy użytkowników w całkowitym zużyciu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- gaz ziemny – 3,2%,
- energia elektryczna – 1,5%,
- ciepło sieciowe – 4,4%.

6.1.1 Analizowany okres

Opracowanie wykonano w oparciu o dostępne informacje roczne o zużyciu oraz kosztach energii, dlatego forma analizy dotyczy przedziałów rocznych. Dane uzyskane z inwentaryzacji obejmują ostatnie 3 lata, co oznacza iż rok 2012 porównywano z latami poprzednimi: 2011 i 2010.

6.1.2 Zakres analizowanych obiektów

Tabela 6-1 Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej

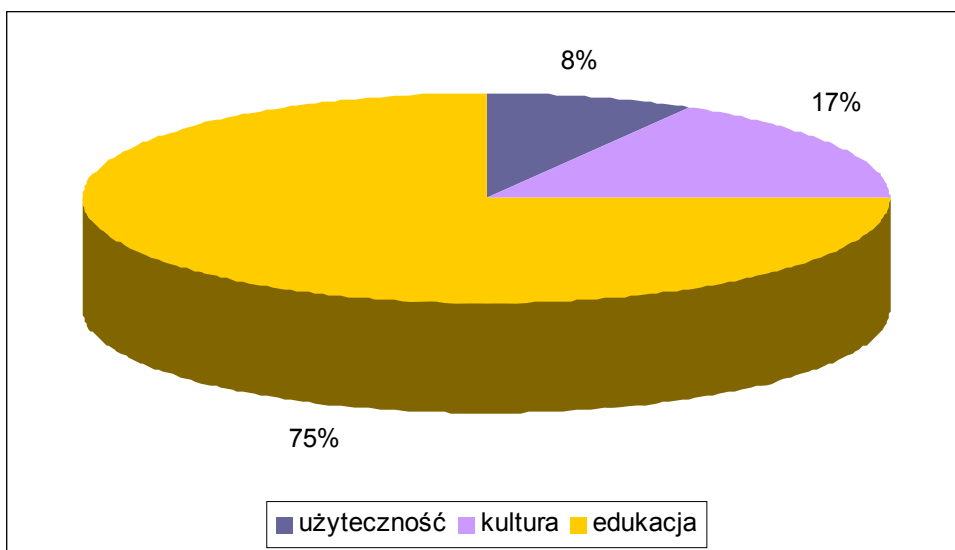
Charakterystyka stanu danych dla obiektów	2010	2011	2012
Obiekty wpisane do bazy	12	12	12
Obiekty po wykluczeniu braków informacji o kosztach, zużyciach bądź geometrii	0	0	0
Obiekty z pełną informacją	12	12	12
Obiekty objęte analizą kosztów	12	12	12
Obiekty objęte analizą zużycia	12	12	12

Oceny stanu istniejącego budynków miejskich dokonano na podstawie informacji zebranych z 12 obiektów użyteczności publicznej.

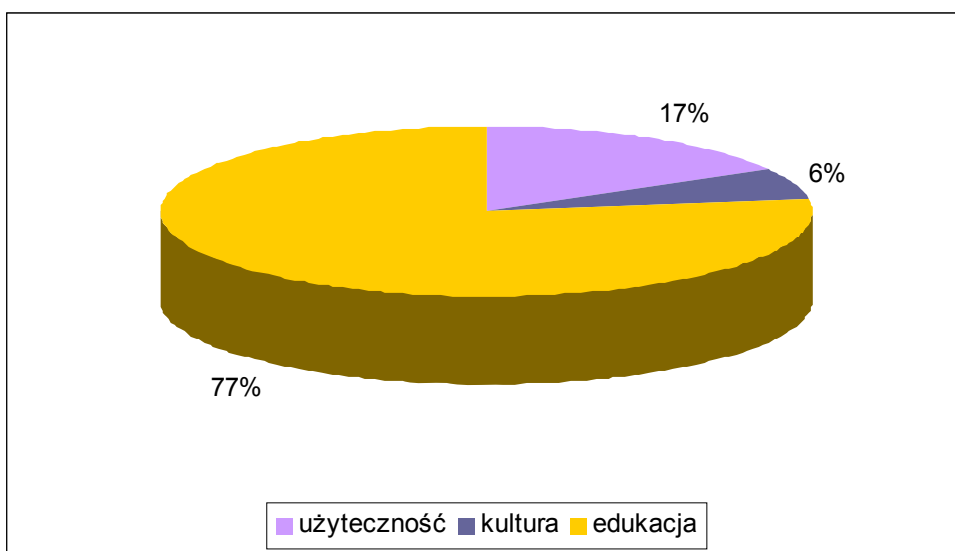
W skład analizowanych budynków wchodzi:

- 3 szkoły podstawowe o łącznej powierzchni 7 870,44 m²,
- 3 przedszkola o łącznej powierzchni 3 395,20 m²,
- 1 gimnazjum o powierzchni 3 775,80 m²,
- 2 zespoły szkół o łącznej powierzchni 4 567,90 m²,
- 2 obiekty kultury o łącznej powierzchni 1 558,81 m²,
- 1 obiekt użyteczności o powierzchni 4 243,06 m².

Na poniższych rysunkach przedstawiono udział poszczególnych typów obiektów w całkowitej liczbie obiektów oraz udział powierzchni poszczególnych typów obiektów w całkowitej powierzchni użytkowej obiektów użyteczności publicznej.



Rysunek 6-1 Udział typów analizowanych obiektów



Rysunek 6-2 Udział powierzchni analizowanych obiektów

Pełną informację dotyczącą zarówno parametrów przestrzennych oraz technicznych charakteryzujących budynek a także pełne dane o zużyciach i kosztach energii oraz wody uzyskano dla wszystkich 12 inwentaryzowanych obiektów w latach 2010 – 2012.

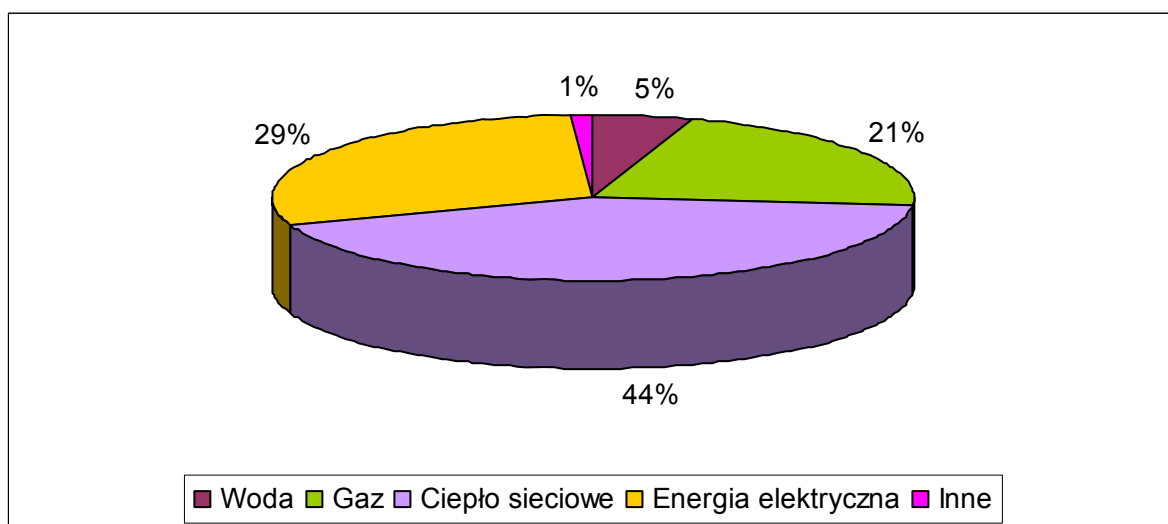
Listę wszystkich obiektów wraz z przynależnością do odpowiedniej grupy przedstawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana	Przeznaczenie obiektu	Nazwa
1	SP3	2 528	Edukacja	Szkoła Podstawowa nr 3
2	SP4	1 566	Edukacja	Szkoła Podstawowa nr 4
3	SP7	3 776	Edukacja	Szkoła Podstawowa nr 7
4	G2	3 776	Edukacja	Gimnazjum nr 2
5	ZSU	1 086	Edukacja	Zespół Szkół z Ukraińskim Językiem Nauczania
6	BDK	882	Kultura	Bartoszycki Dom Kultury
7	MOPS	4 243	Użyteczność	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej
8	MBP	677	Kultura	Miejska Biblioteka Publiczna
9	P2	705	Edukacja	Przedszkole Publiczne nr 2
10	P4	1 474	Edukacja	Integracyjne Przedszkole Publiczne nr 4
11	P9	1 216	Edukacja	Przedszkole Publiczne nr 9
12	ZS1	3 482	Edukacja	Zespół Szkół nr 1 im. Romualda Traugutta

Tabela 6-2 Aktualna lista obiektów wybranych do analizy

6.1.3 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie

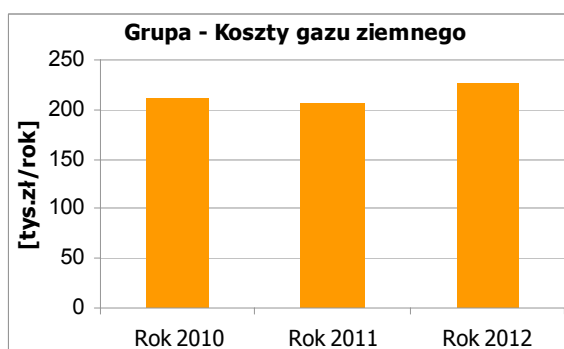
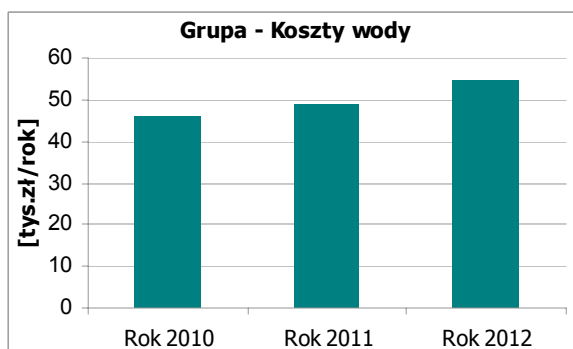
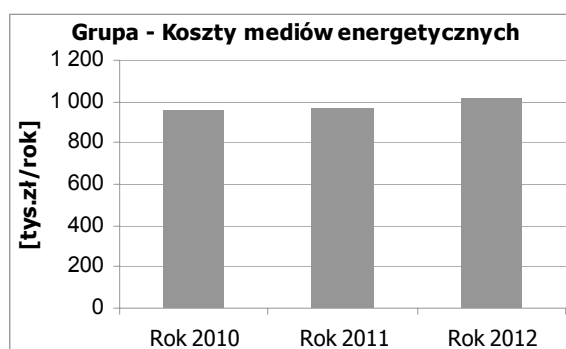
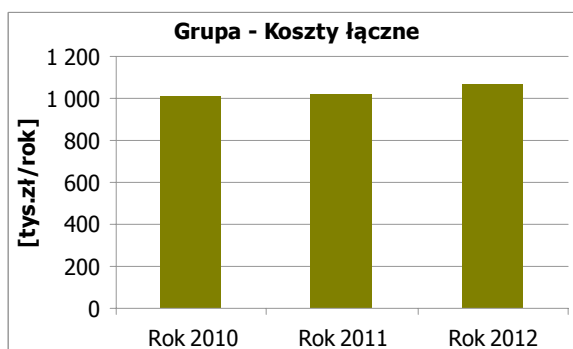
Łączne koszty wody, mediów energetycznych i eksploatacji urządzeń energetycznych w całej populacji obiektów użyteczności publicznej Miasta Bartoszyce wyniosły w 2012 roku ponad 1 070,4 tys. zł/rok. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem ciepła sieciowego – 463,1 tys. zł/rok (ok. 44%) oraz energii elektrycznej - 314,4 tys. zł/rok (ok. 29%) i gazu – 226,5 tys. zł/rok (ok. 21%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

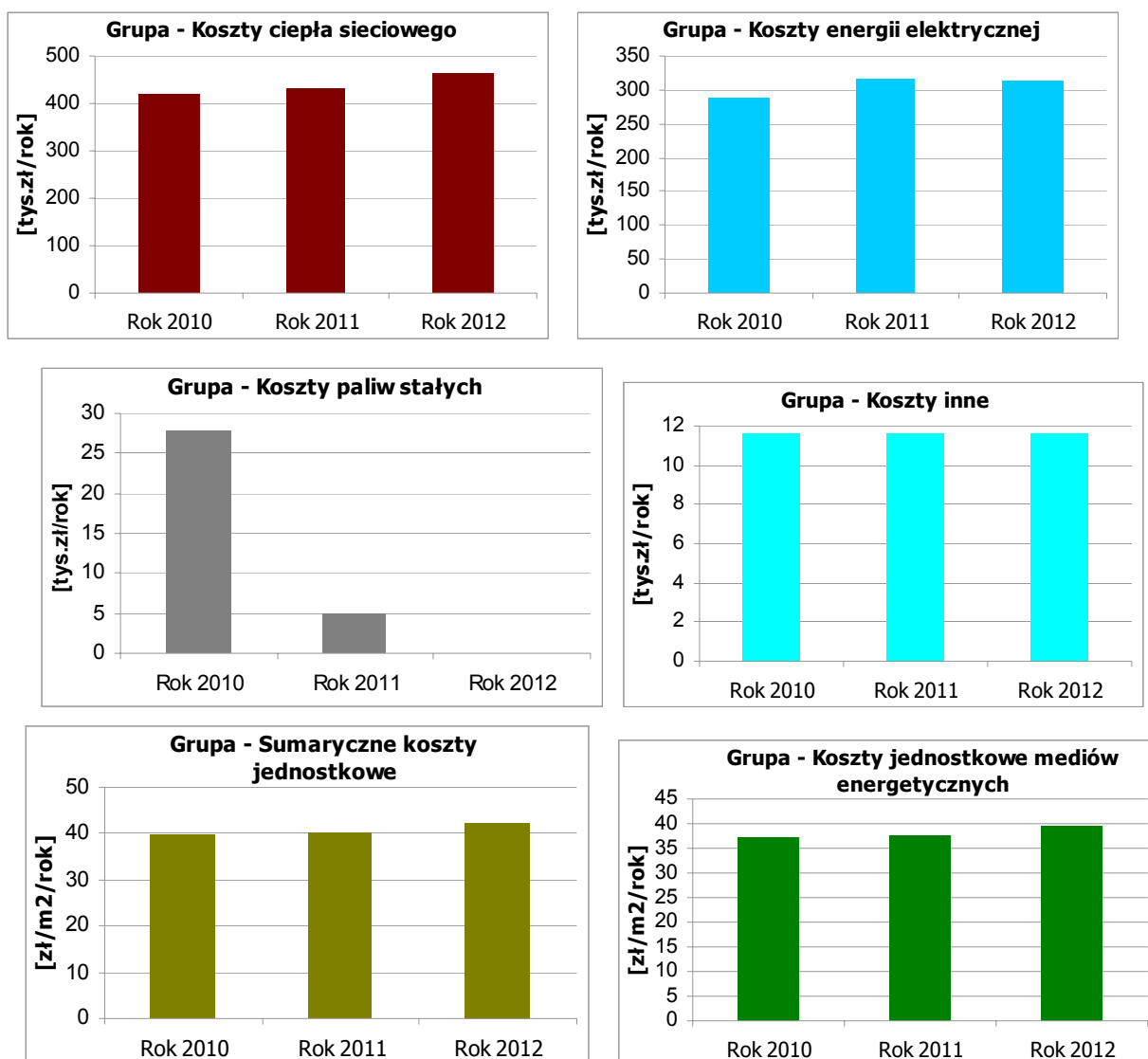


Rysunek 6-3 Struktura kosztów w grupie obiektów

Tabela 6-3 Struktura kosztów w grupie

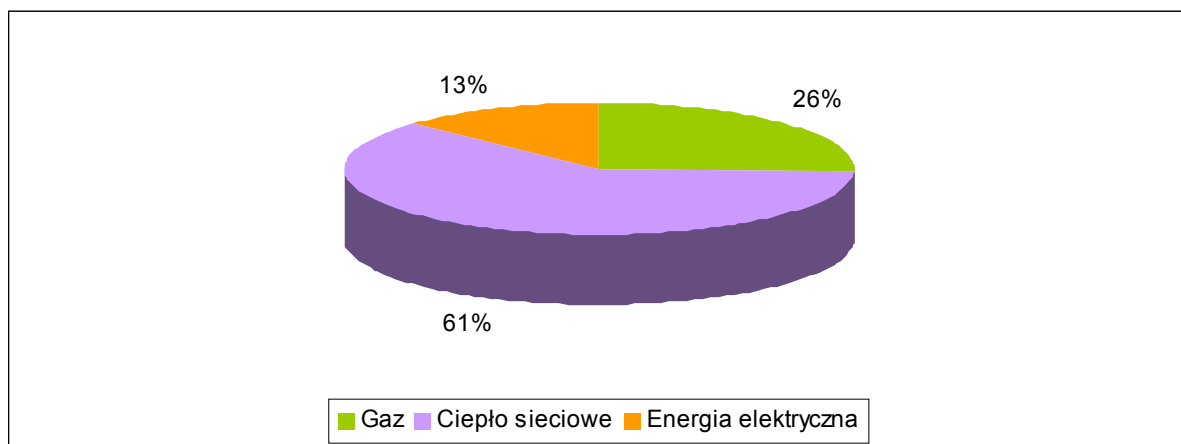
Struktura kosztów w grupie [zł/rok]	
Woda	54 740,39
Gaz	226 553,57
Ciepło sieciowe	463 095,52
Energia elektryczna	314 420,99
Paliwa stałe	-
Olej opałowy	-
Gaz płynny	-
Inne	11 578,00





Rysunek 6-4 Koszty wody i poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej grupie obiektów w latach 2010 - 2012

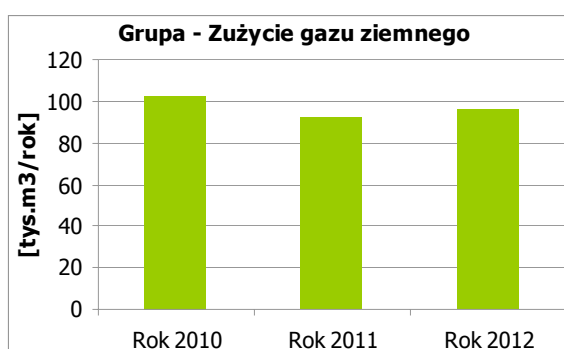
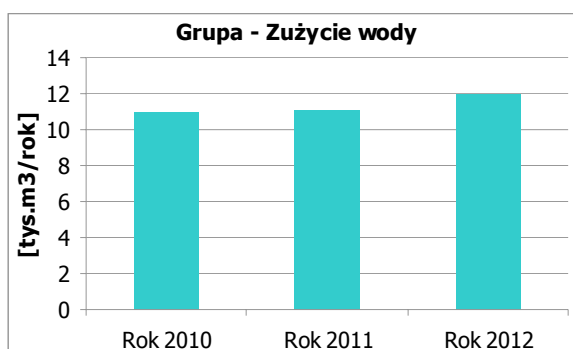
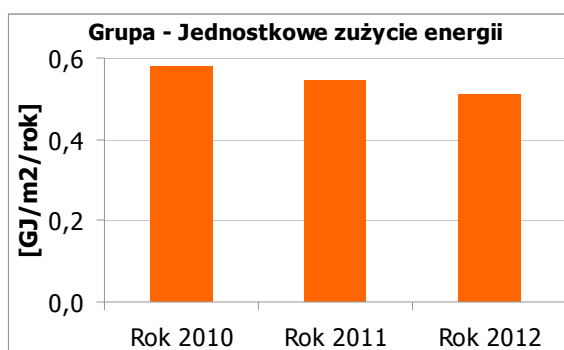
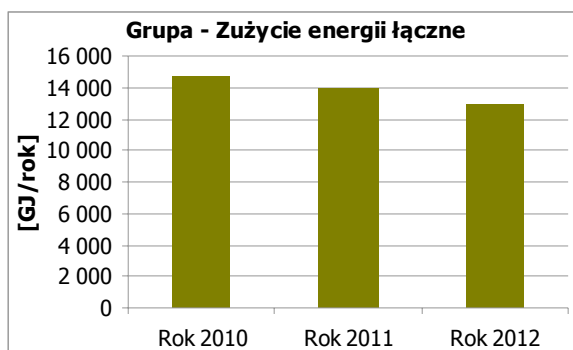
Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej Miasta Bartoszyce wyniosło w 2012 roku 12 999,8 GJ. Najwyższe zużycie związane było ze zużyciem ciepła sieciowego - 7 946,51 GJ/rok (ok. 61%), oraz gazu – 3 362,70 GJ/rok (ok. 26%) i energii elektrycznej – 1 690,60 GJ/rok (ok. 13%). Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

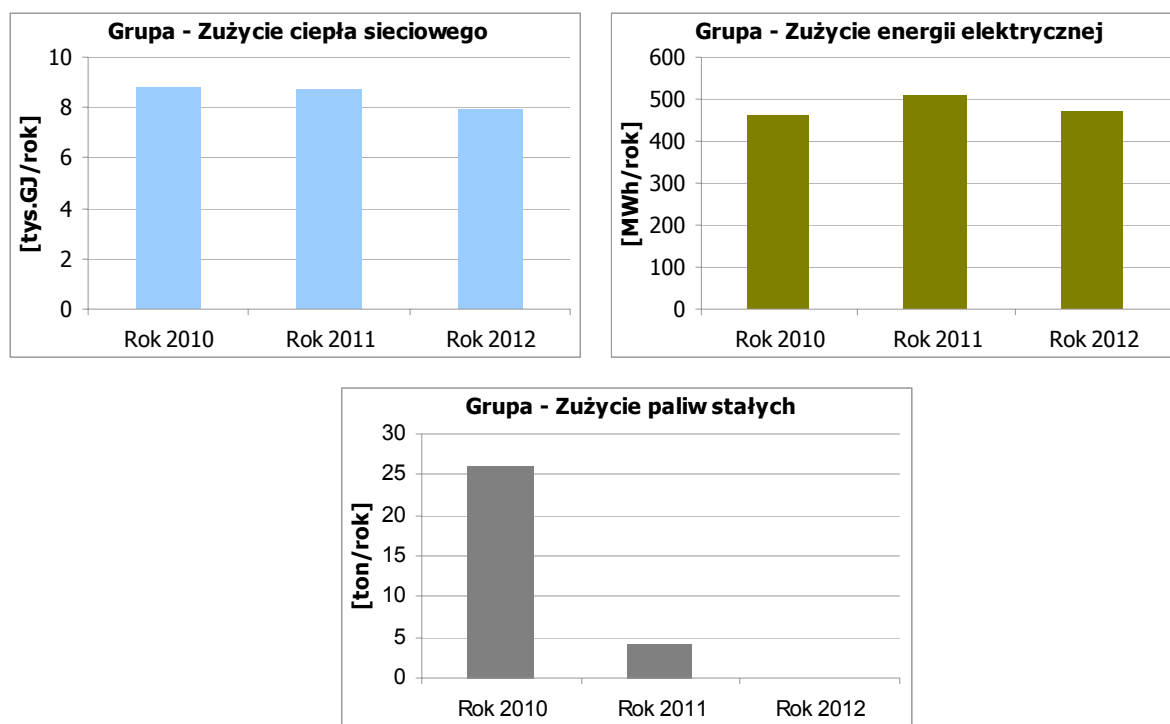


Rysunek 6-5 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

Tabela 6-4 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

Struktura zużycia w grupie [GJ/rok]	
Gaz	3 362,70
Ciepło sieciowe	7 946,51
Energia elektryczna	1 690,60





Rysunek 6-6 Zużycie wody, paliw i energii w grupie analizowanych obiektów w latach 2010 – 2012

6.1.4 Zużycie i koszty energii elektrycznej

W niniejszej części opracowania przedstawiono wyniki analizy zużycia energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2012.

Tabela 6-5 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2012

<i>Ilość obiektów:</i>	<i>12</i>
------------------------	-----------

Zużycie energii	
[kWh]	
<i>Min</i>	<i>16 232,00</i>
<i>Średnia</i>	<i>39 134,25</i>
<i>Max</i>	<i>125 649,00</i>

<i>Suma</i>	<i>469 619,00</i>
-------------	-------------------

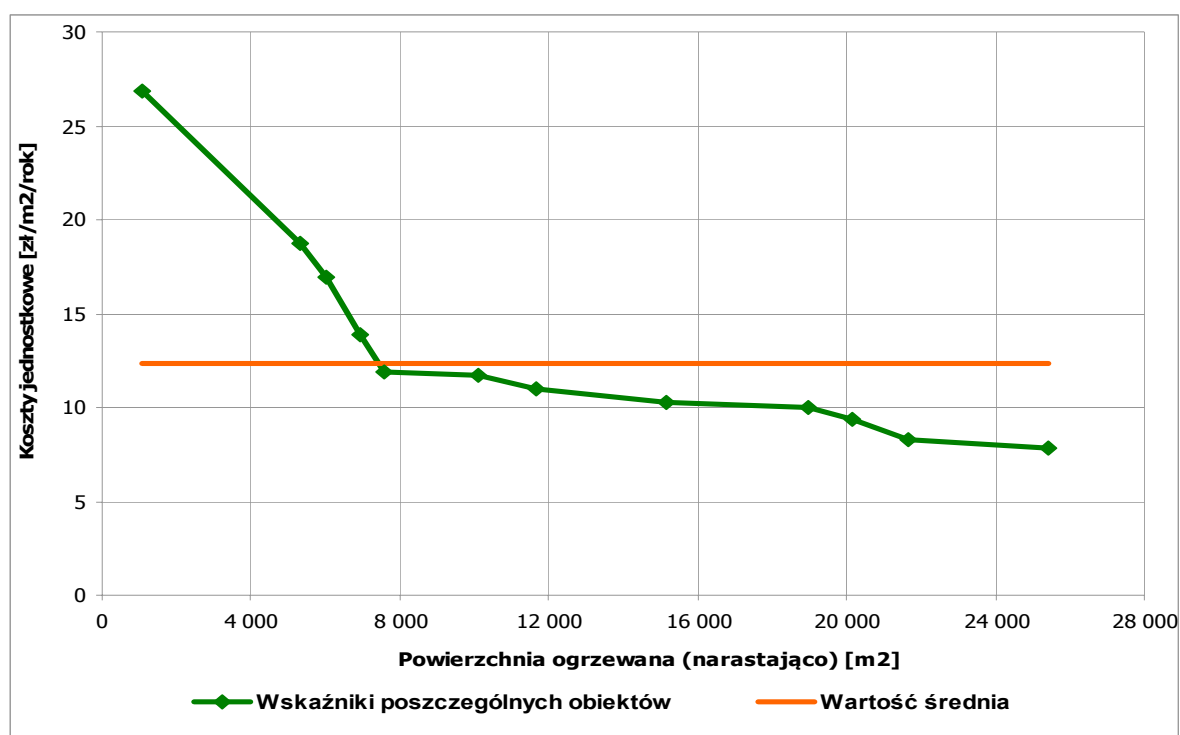
Jednostkowe zużycie energii	
[kWh/m ²]	
<i>Min</i>	<i>10,10</i>
<i>Średnia</i>	<i>18,48</i>
<i>Max</i>	<i>44,52</i>
Koszty energii	

[zł]	
Min	8 055,45
Średnia	26 201,75
Max	79 397,06

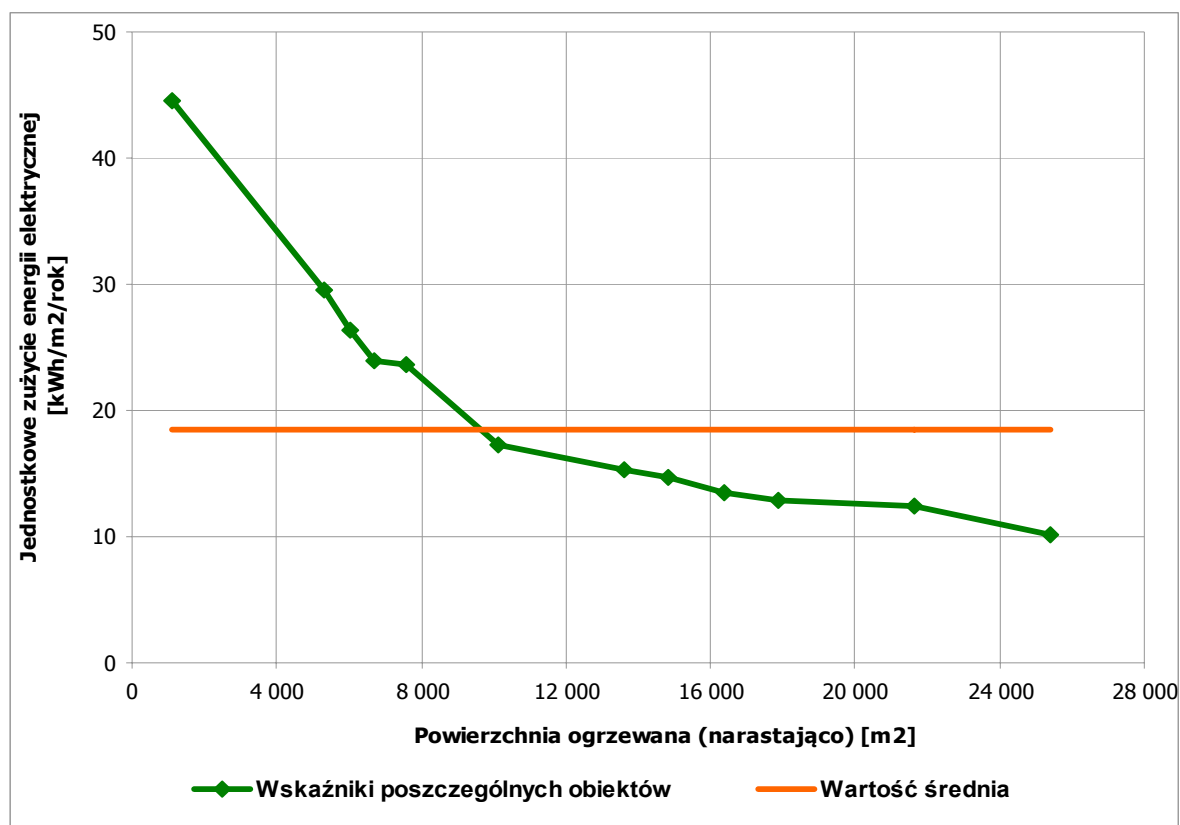
Suma	314 420,99
------	------------

Jednostkowa cena energii	
[zł/kWh]	
Min	0,50
Średnia	0,67
Max	0,82

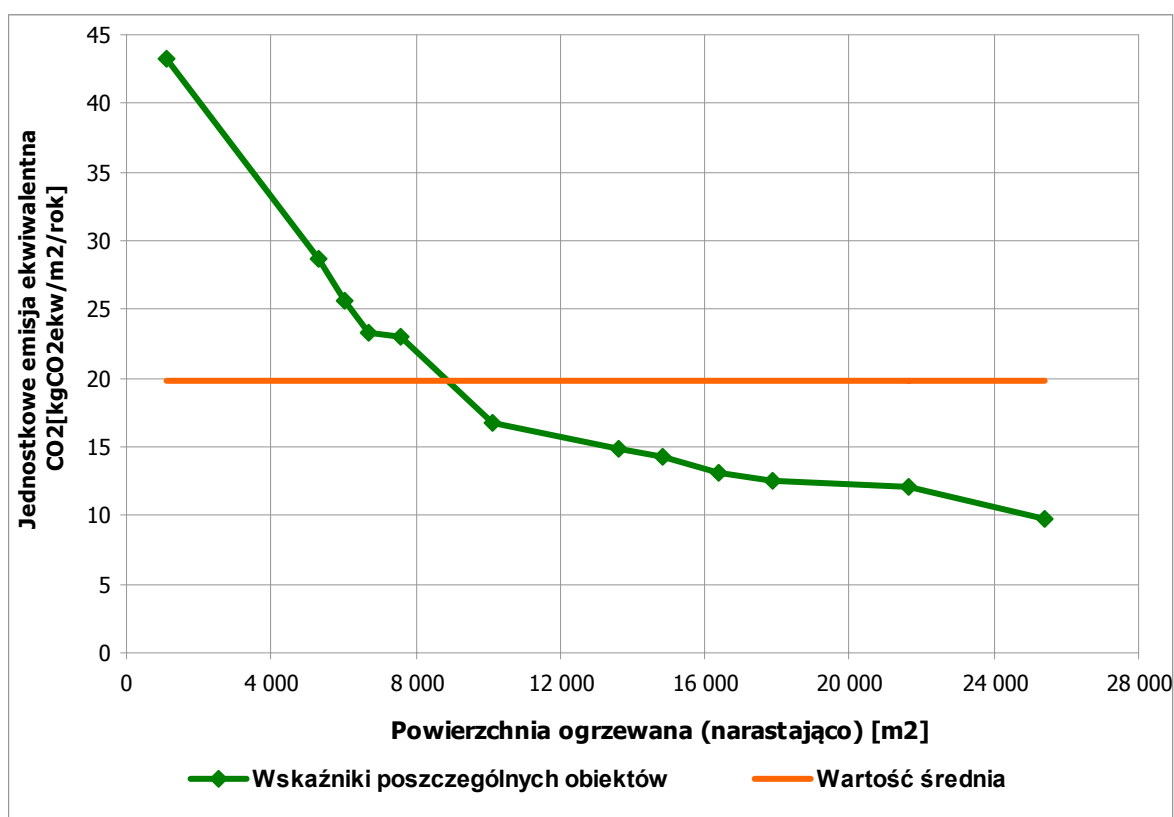
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia energii oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej.



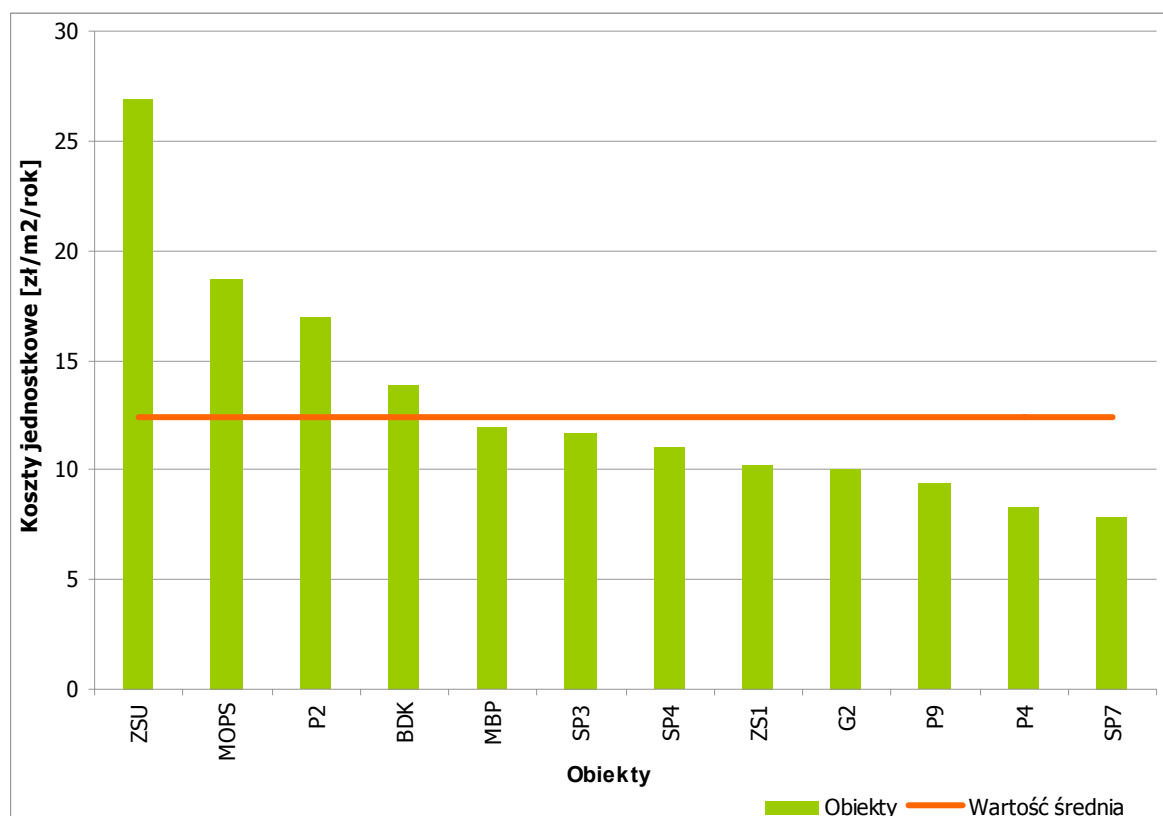
Rysunek 6-7 Jednostkowe koszty energii elektrycznej



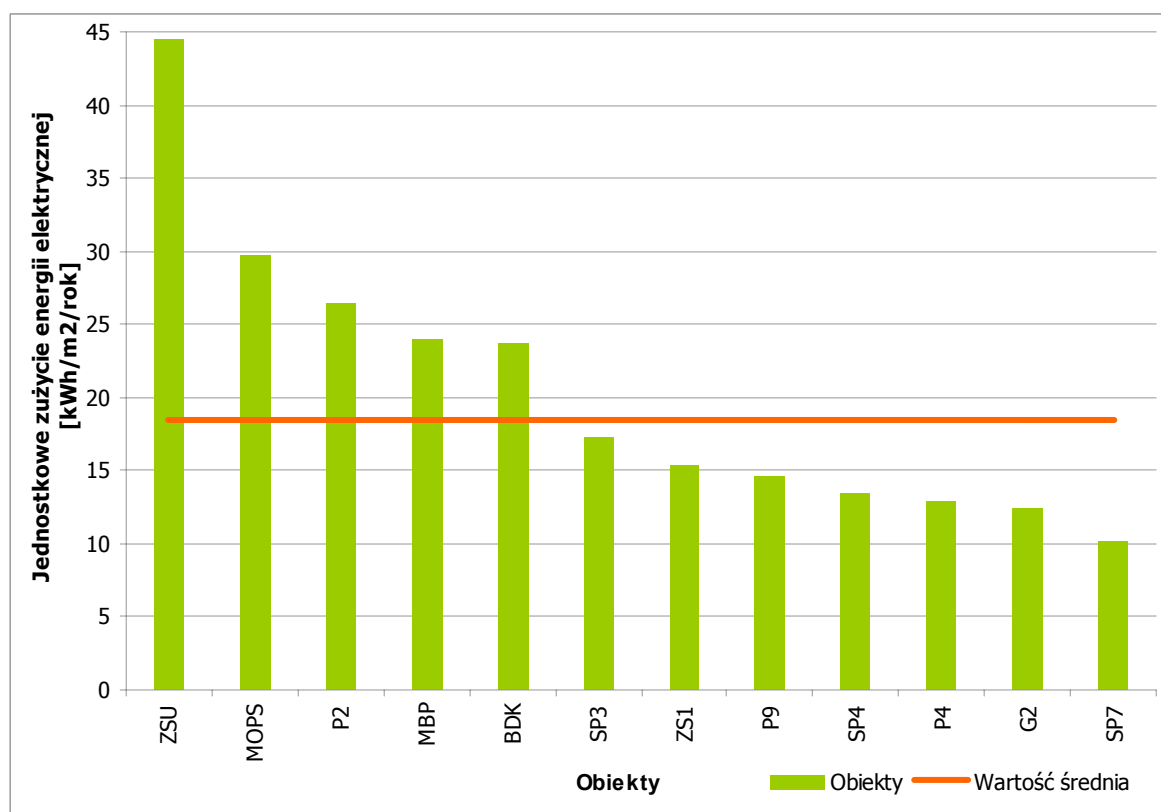
Rysunek 6-8 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej



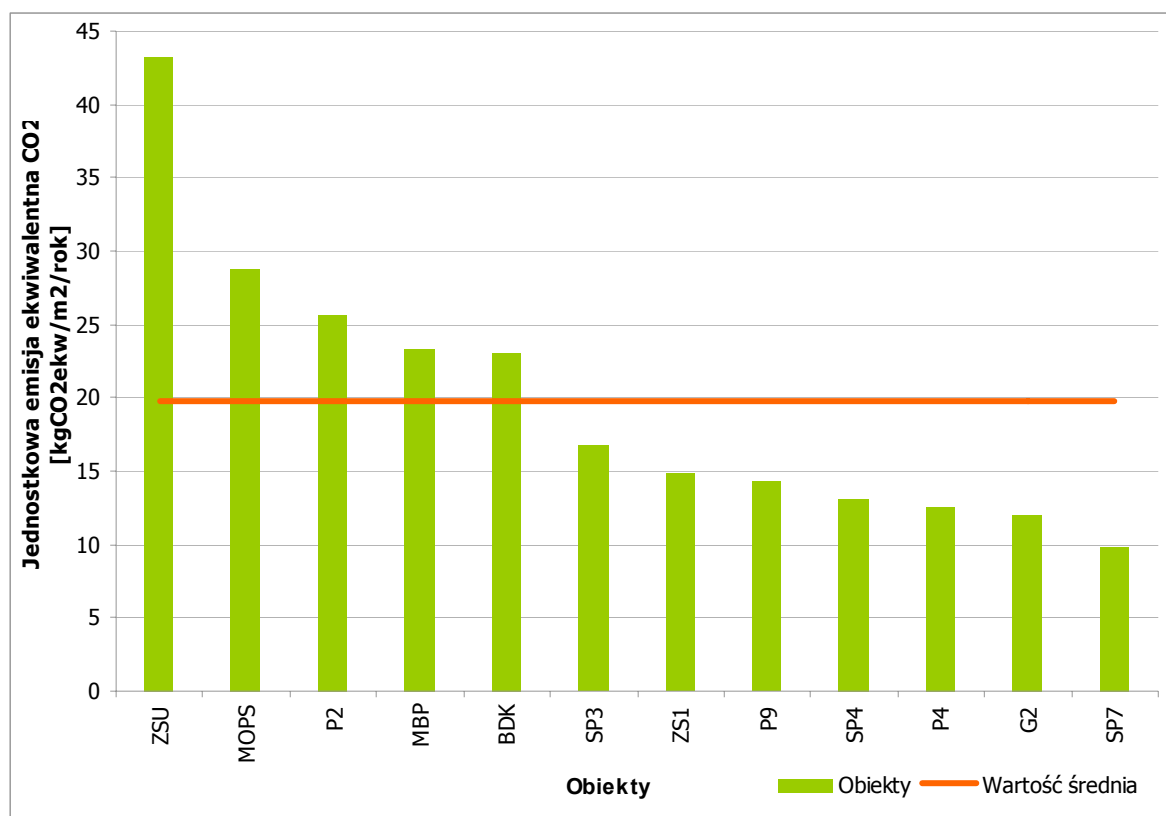
Rysunek 6-9 Emisja jednostkowa ekwiwalentna CO₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej



Rysunek 6-10 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 6-11 Porównanie jednostkowych kosztów energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 6-12 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej w poszczególnych obiektach



Rysunek 6-13 Porównanie ceny energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów

6.1.5 Zużycie i koszty wody

Koszt całkowity wody w roku 2012 wynosi ponad 54,7 tys zł. Zużycie wody wyniosło 12 010,00 m³. W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie kosztów i zużycia wody w analizowanej grupie.

Tabela 6-6 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2012

Koszty wody	
[zł]	
<i>Min</i>	415,01
<i>Średnia</i>	4 561,70
<i>Max</i>	22 308,86

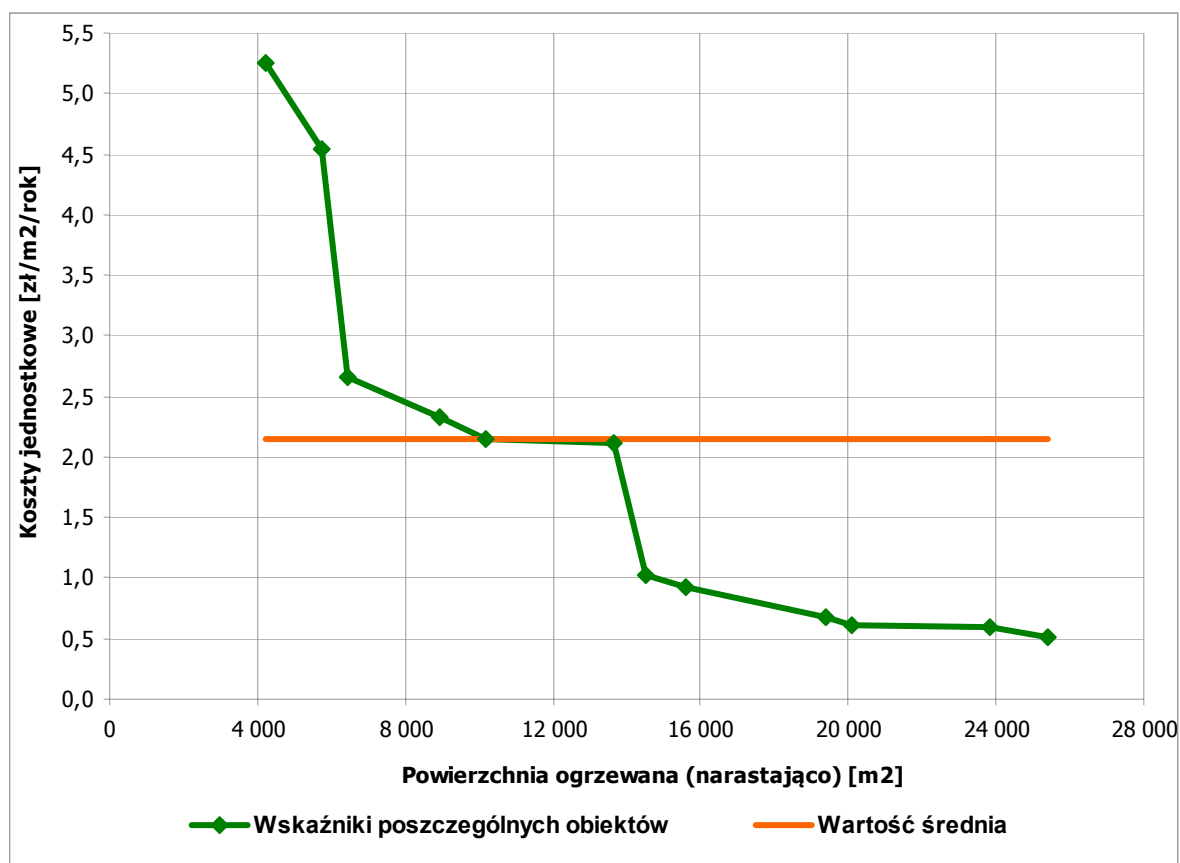
<i>Suma</i>	54 740,39
-------------	-----------

Zużycie wody	
[m3]	
<i>Min</i>	66,00
<i>Średnia</i>	1 000,17
<i>Max</i>	3 926,00

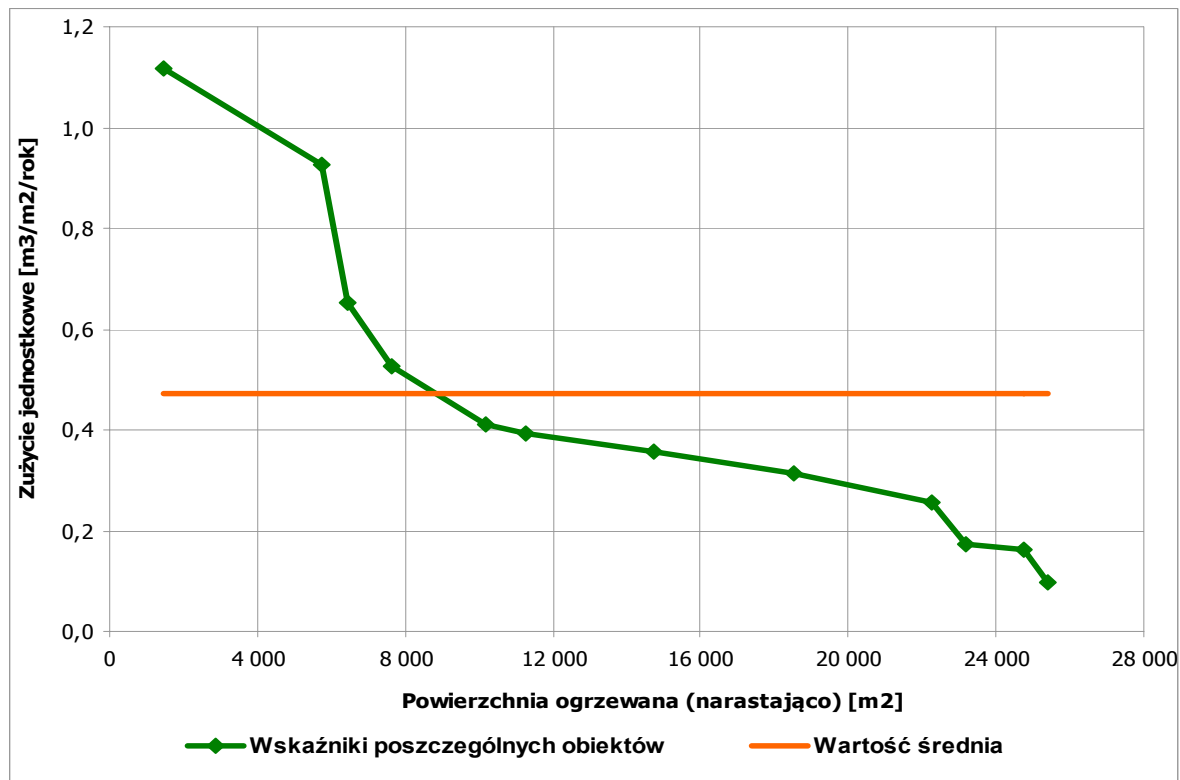
<i>Suma</i>	12 010,00
-------------	-----------

Jednostkowe zużycie wody	
[m3/m2]	
<i>Min</i>	0,10
<i>Średnia</i>	0,47
<i>Max</i>	1,12

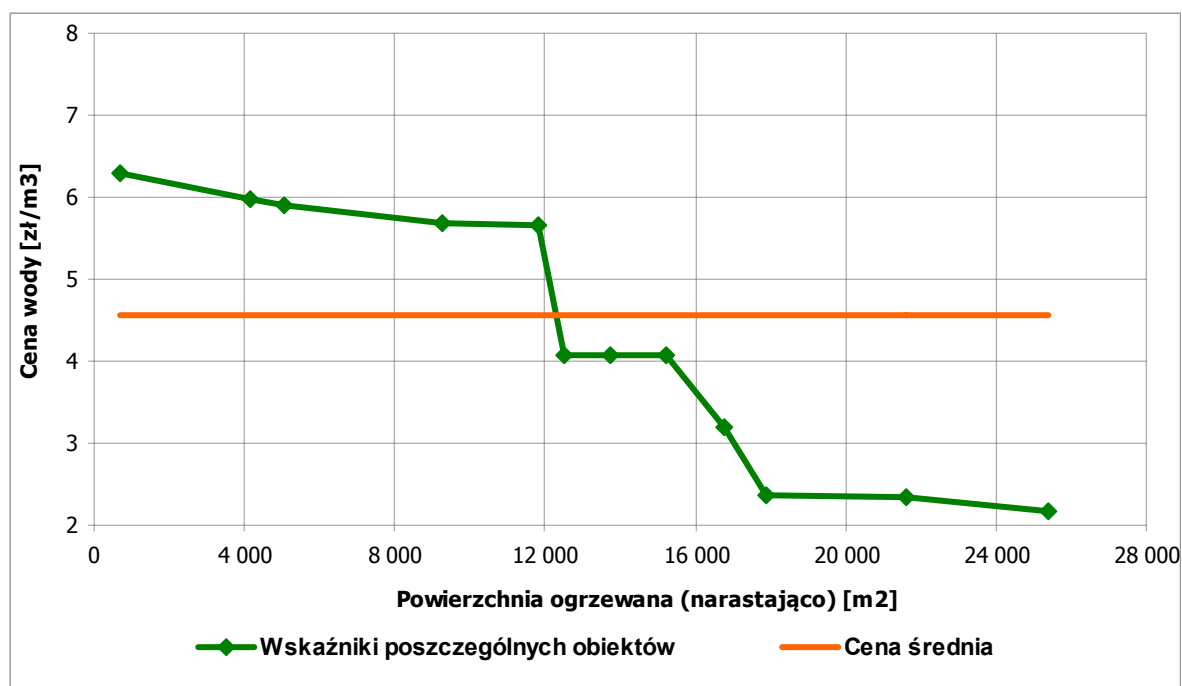
Szczegółowe informacje o zużyciu i kosztach jednostkowych wody dla analizowanych obiektów przedstawiono na poniższych rysunkach.



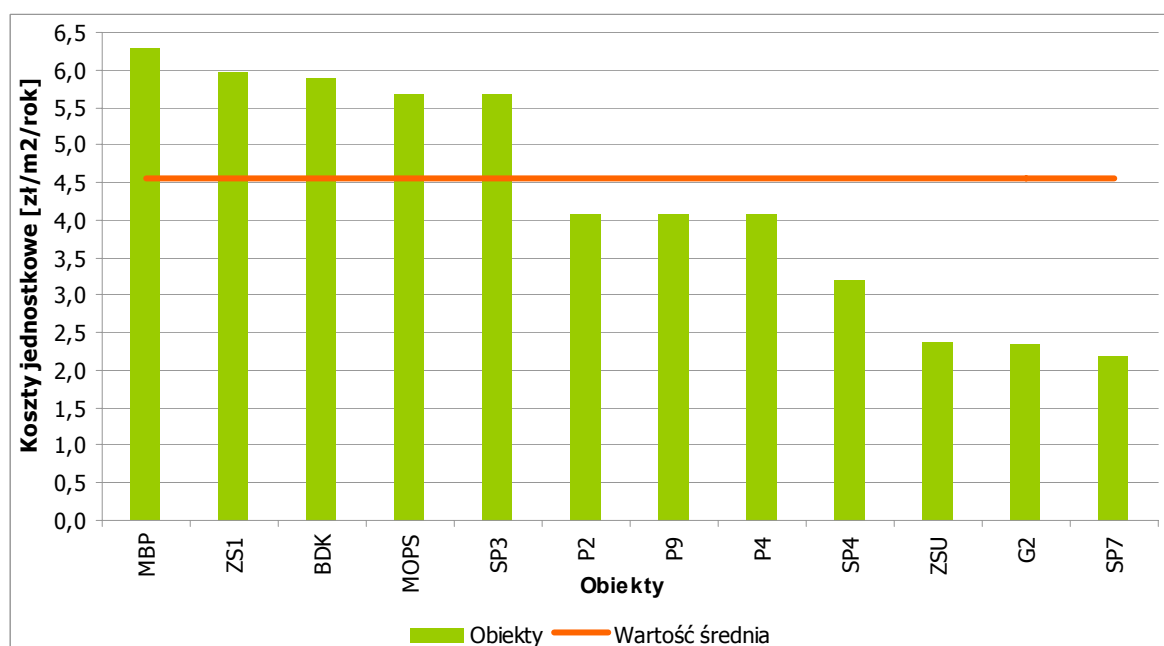
Rysunek 6-14 Koszty jednostkowe wody



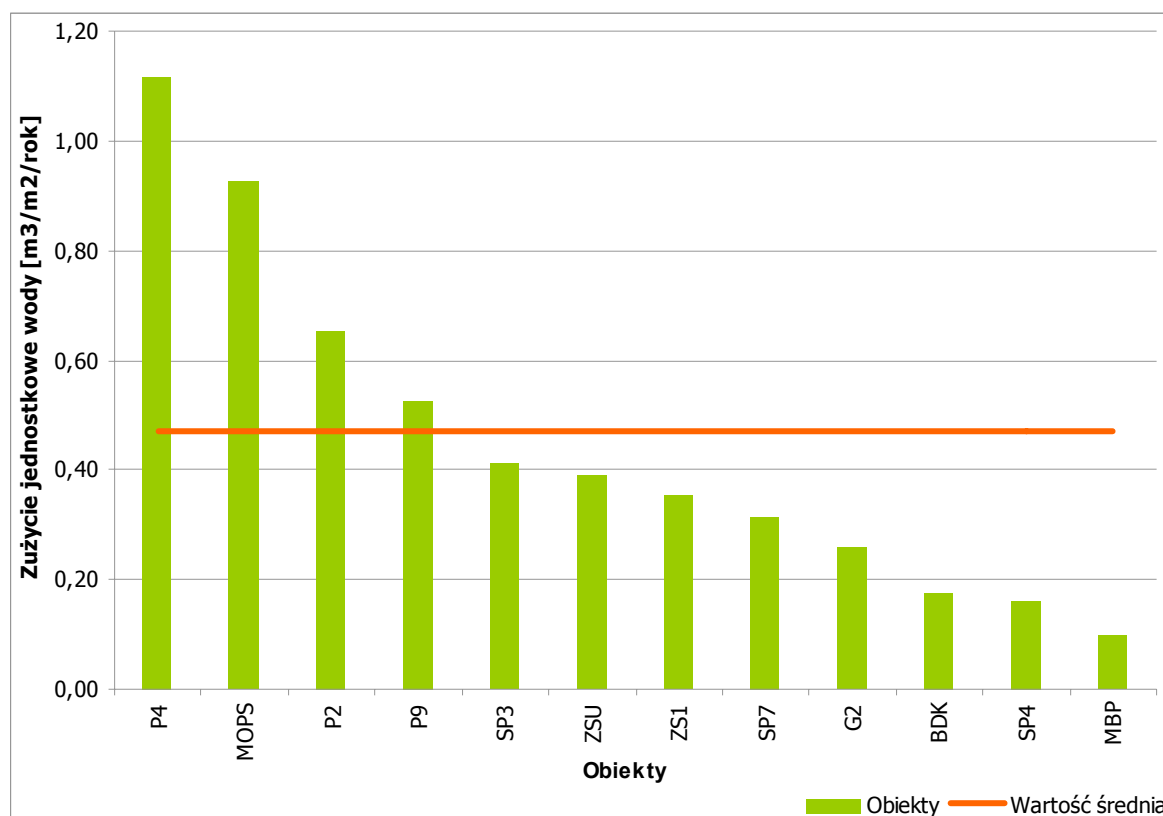
Rysunek 6-15 Zużycie jednostkowe wody



Rysunek 6-16 Ceny wody w analizowanych budynkach



Rysunek 6-17 Koszty jednostkowe wody w analizowanych budynkach

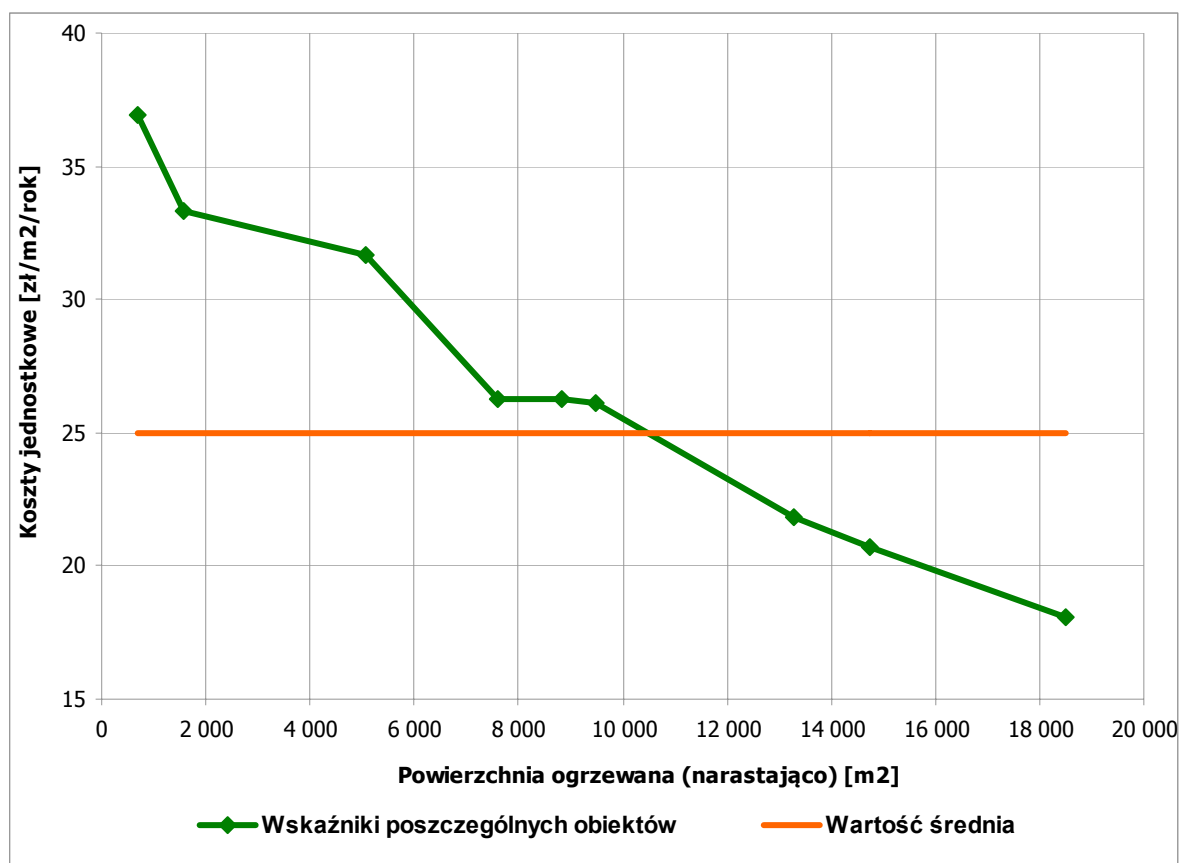


Rysunek 6-18 Zużycie jednostkowe wody w analizowanych budynkach

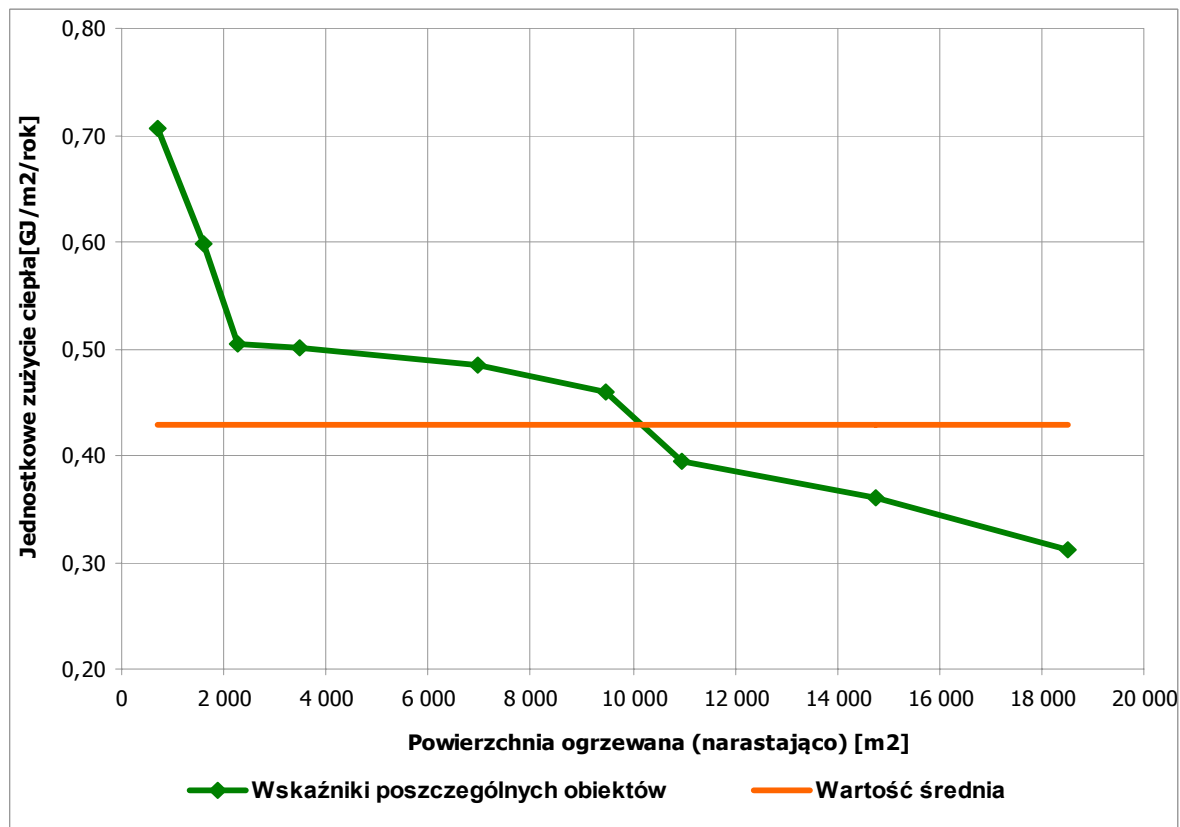
6.1.6 Zużycie i koszty ciepła sieciowego

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie ciepła sieciowego na potrzeby ogrzewania w 9 obiektach w okresie od 2010 r. do 2012 r.

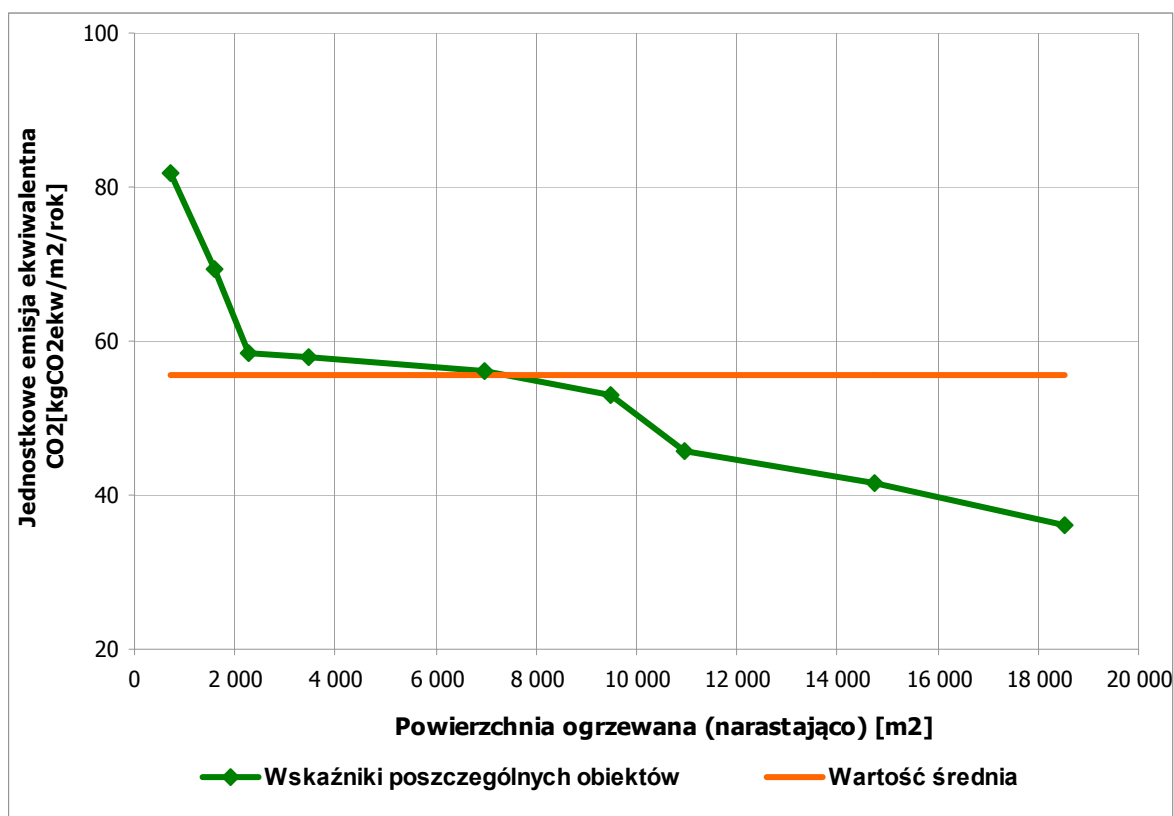
W tej grupie obiektów łączne zużycie ciepła sieciowego na cele grzewcze wyniosło 9 078,10 GJ/rok (2012). Średni wskaźnik jednostkowy kształtuje się na poziomie 0,43 GJ/m². Sumaryczny koszt ciepła sieciowego wynosi 660,71 tys. zł/rok. Rozkład jednostkowych kosztów rocznych oraz rozkład jednostkowego zużycia rocznego w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej (narastająco) oraz do poszczególnych obiektów przedstawiają poniższe rysunki:



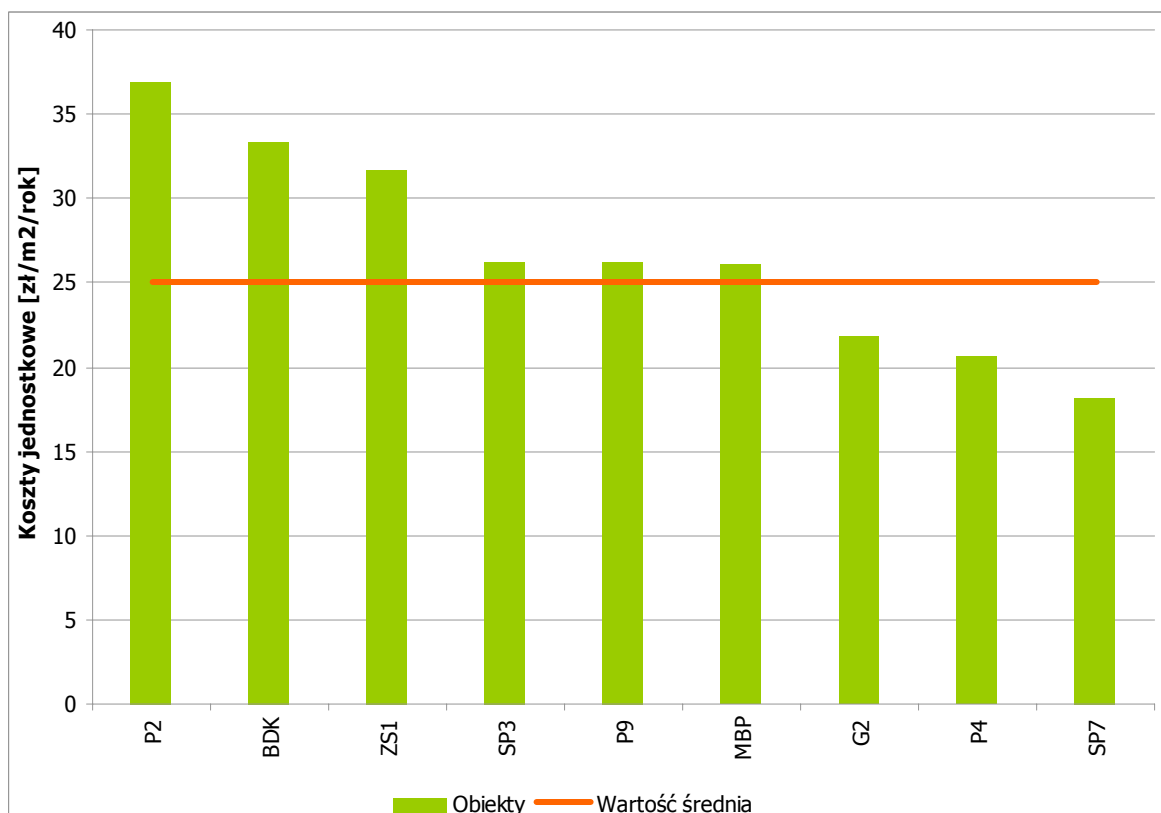
Rysunek 6-19 Koszty jednostkowe ciepła sieciowego



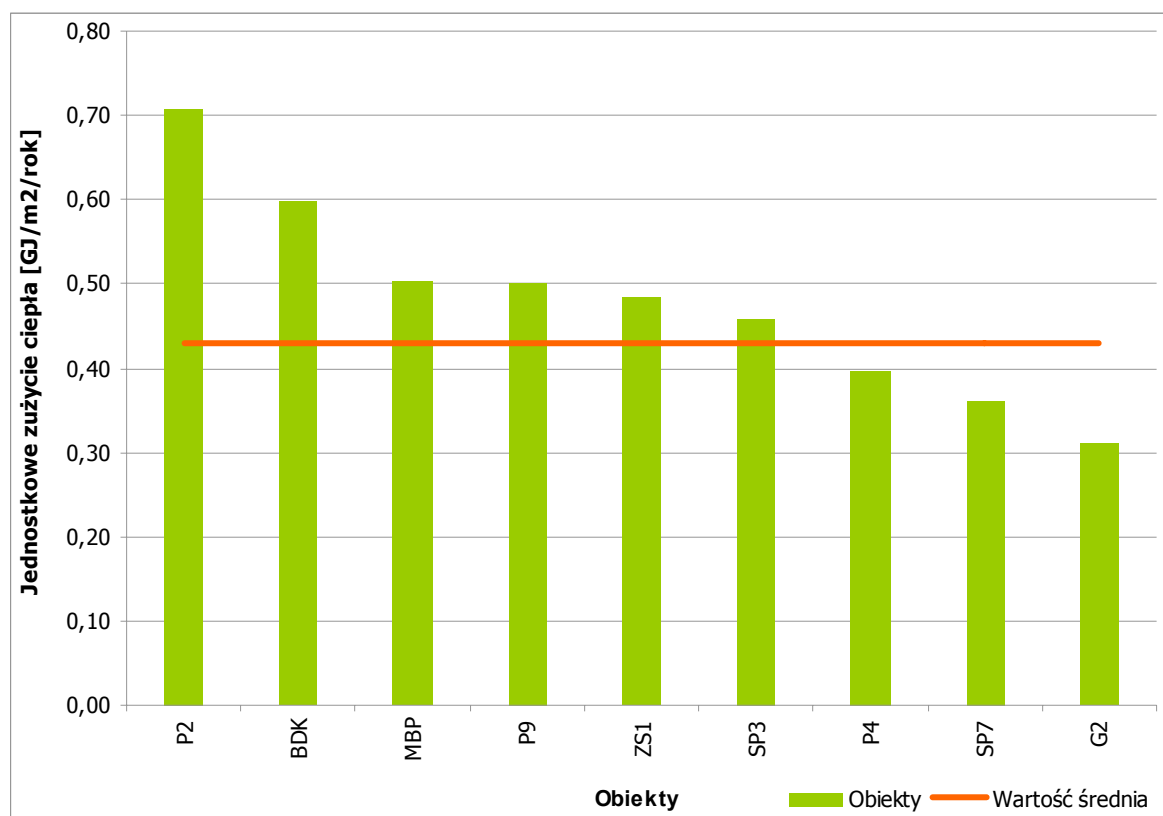
Rysunek 6-20 Jednostkowe zużycie ciepła sieciowego



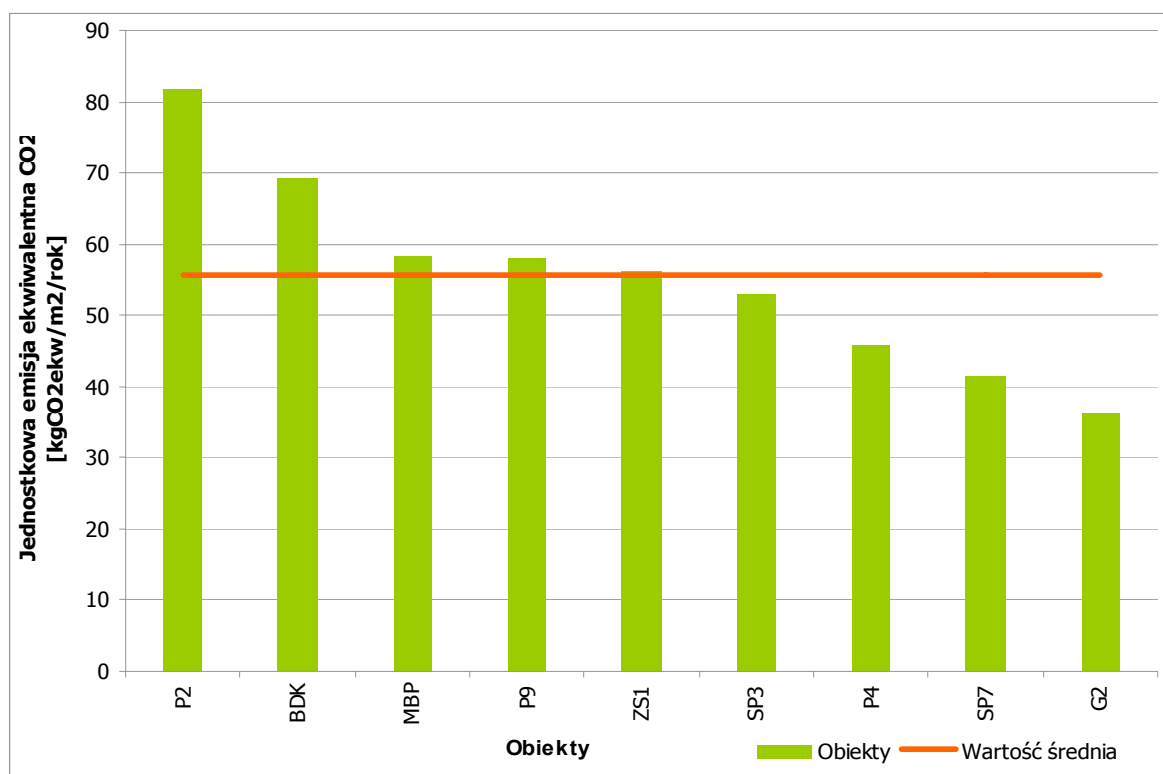
Rysunek 6-21 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem ciepła sieciowego



Rysunek 6-22 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach



Rysunek 6-23 Porównanie jednostkowego zużycia ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach



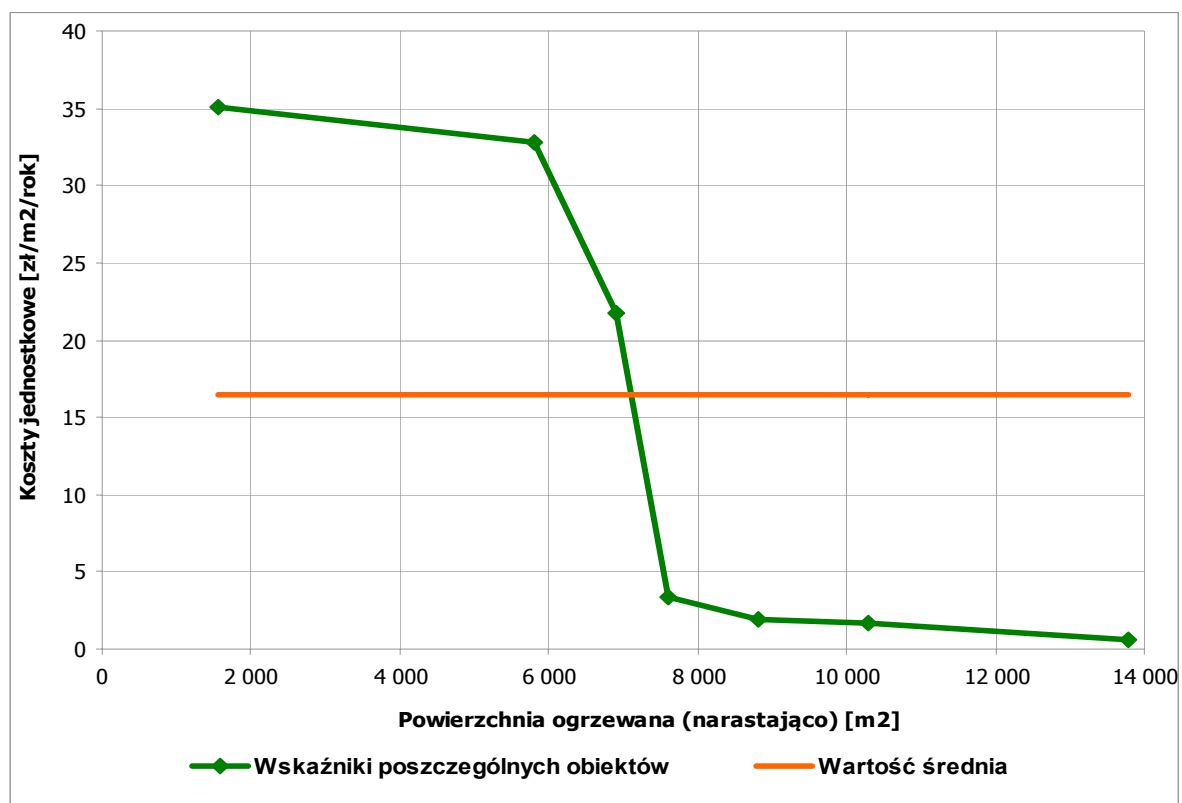
Rysunek 6-24 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wytwarzaniem ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów



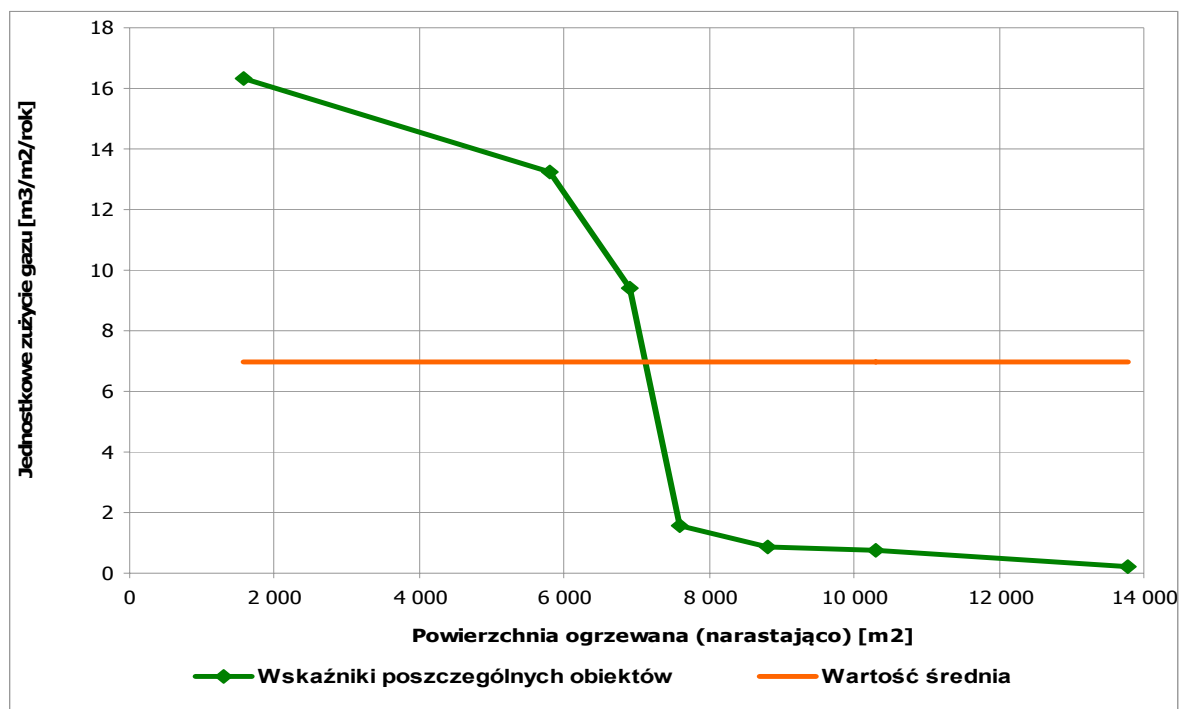
Rysunek 6-25 Porównanie ceny ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów

6.1.7 Zużycie i koszty gazu

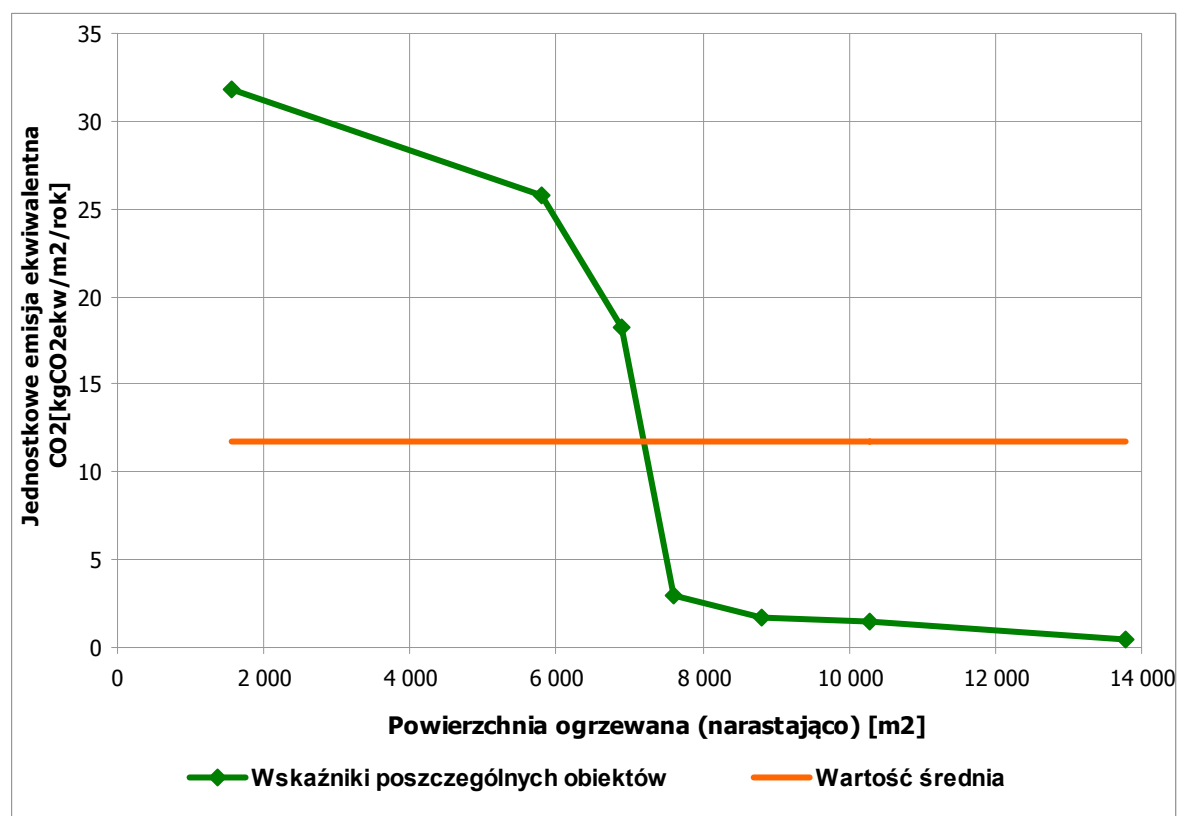
Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie oraz koszty gazu w grupie obiektów. Koszt całkowity gazu w roku 2012 wyniósł ponad 226,5 tys. zł. Zużycie gazu wyniosło 96 085,00 m³. Analizie zostało poddanych 7 obiektów. Szczegółowe informacje o zużyciu i kosztach jednostkowych przedstawiono na poniższych rysunkach.



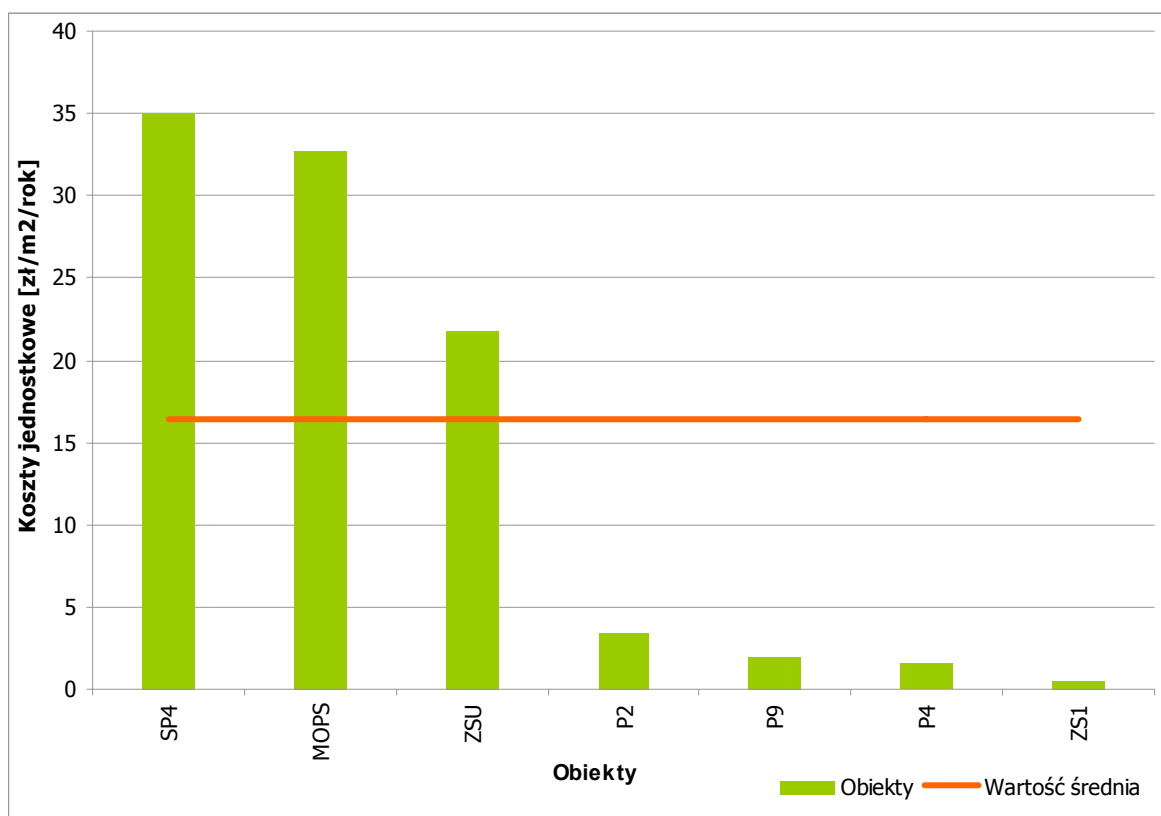
Rysunek 6-26 Koszty jednostkowe gazu



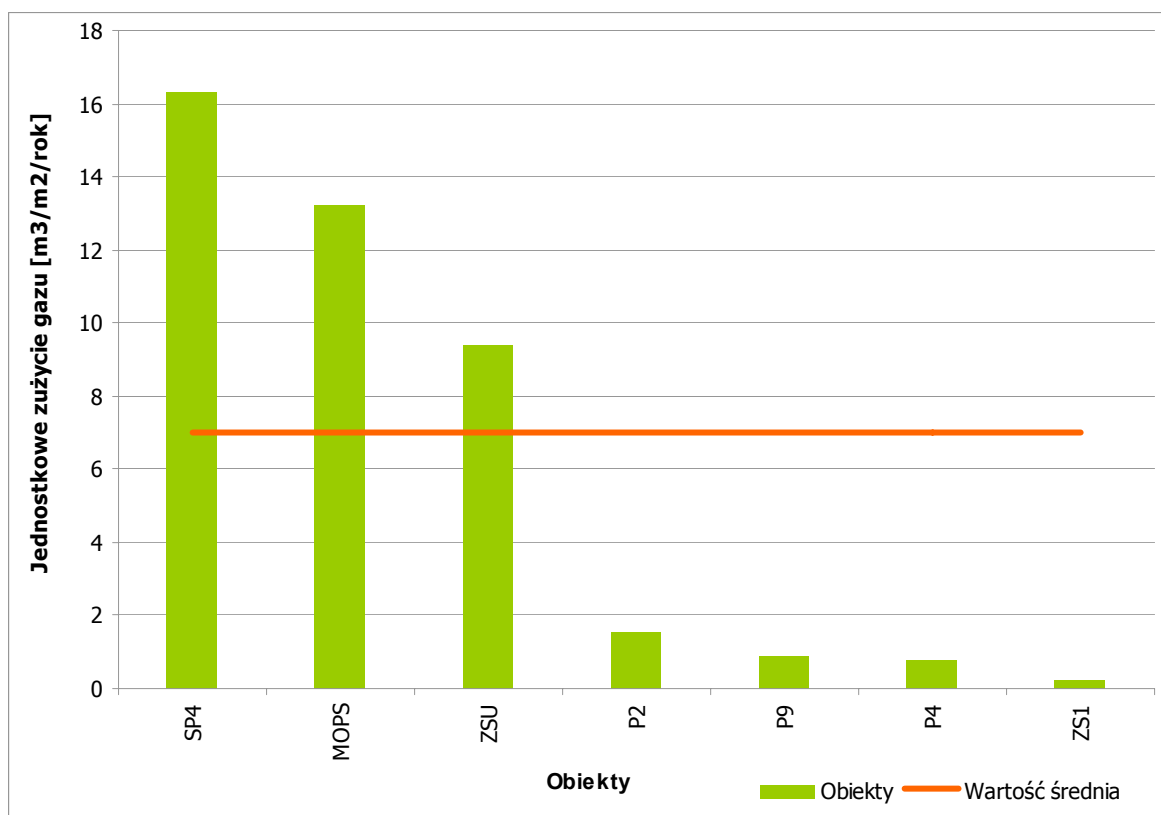
Rysunek 6-27 Zużycie jednostkowe gazu



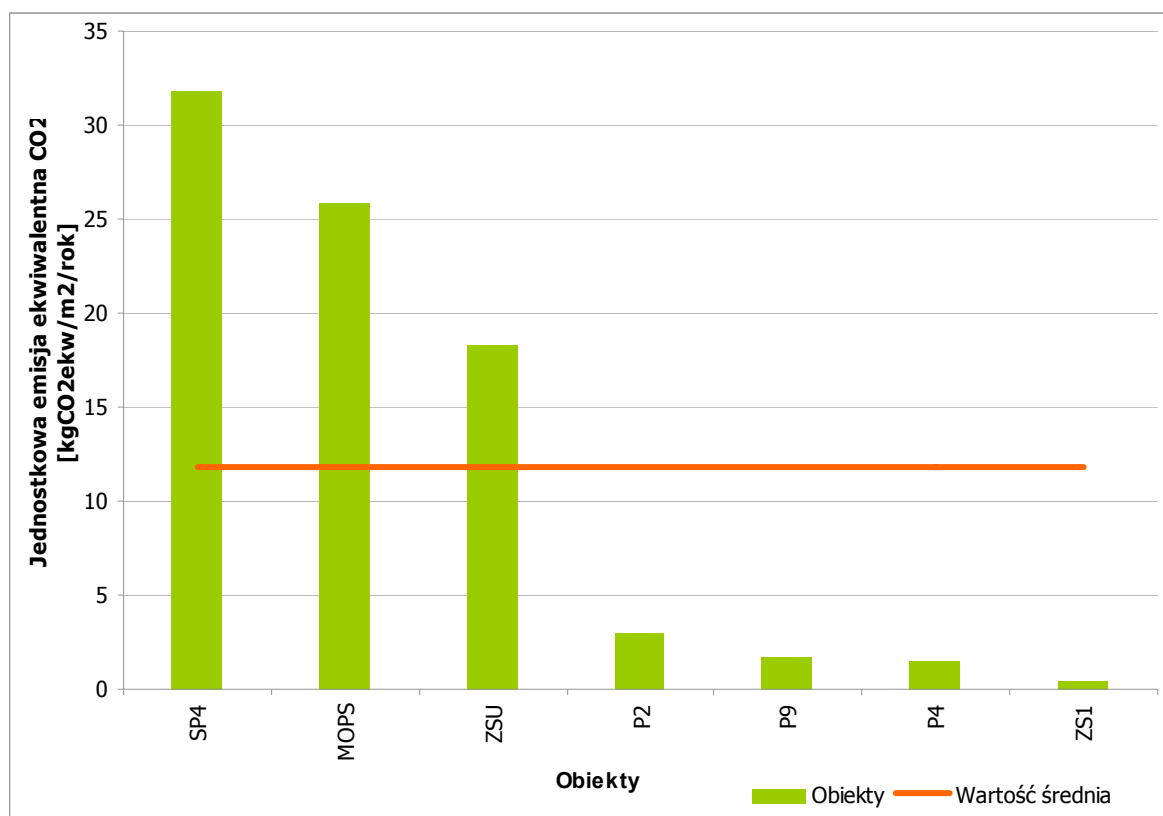
Rysunek 6-28 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem gazu



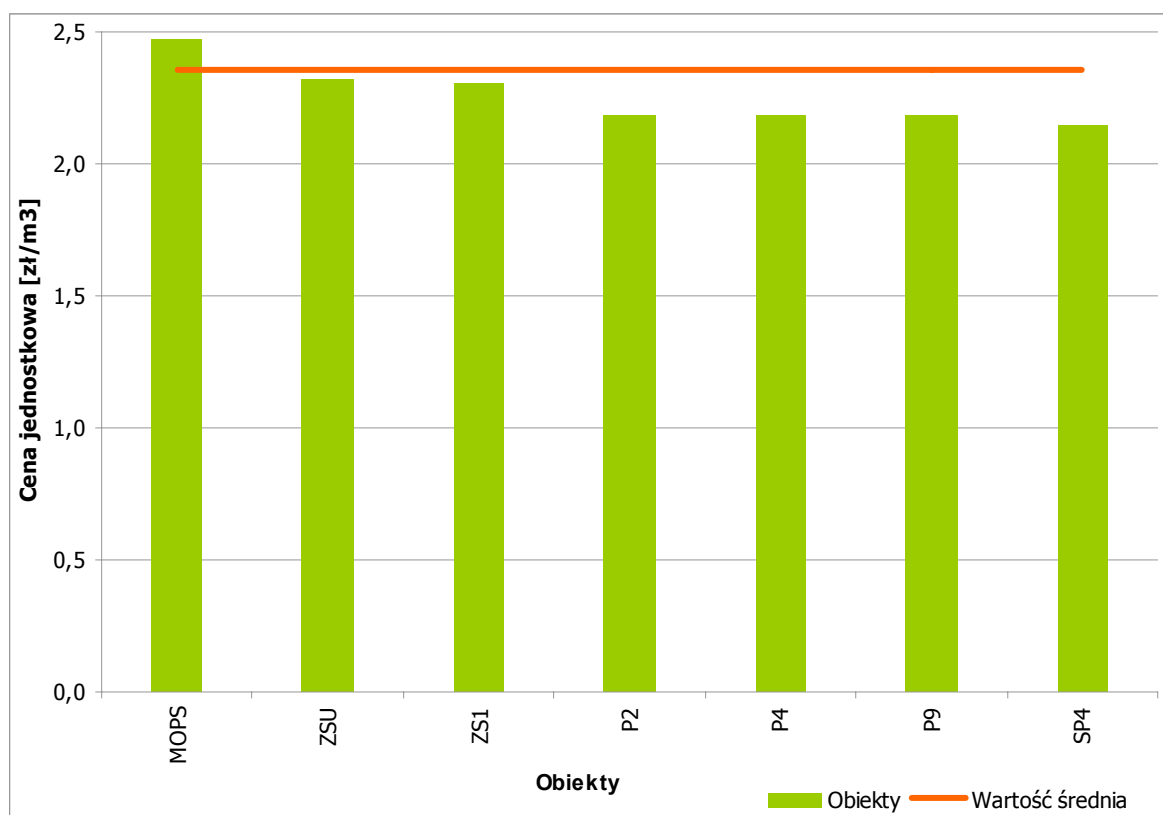
Rysunek 6-29 Koszty jednostkowe gazu w analizowanych budynkach



Rysunek 6-30 Zużycie jednostkowe gazu w analizowanych budynkach



Rysunek 6-31 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej ze zużyciem gazu dla poszczególnych obiektów

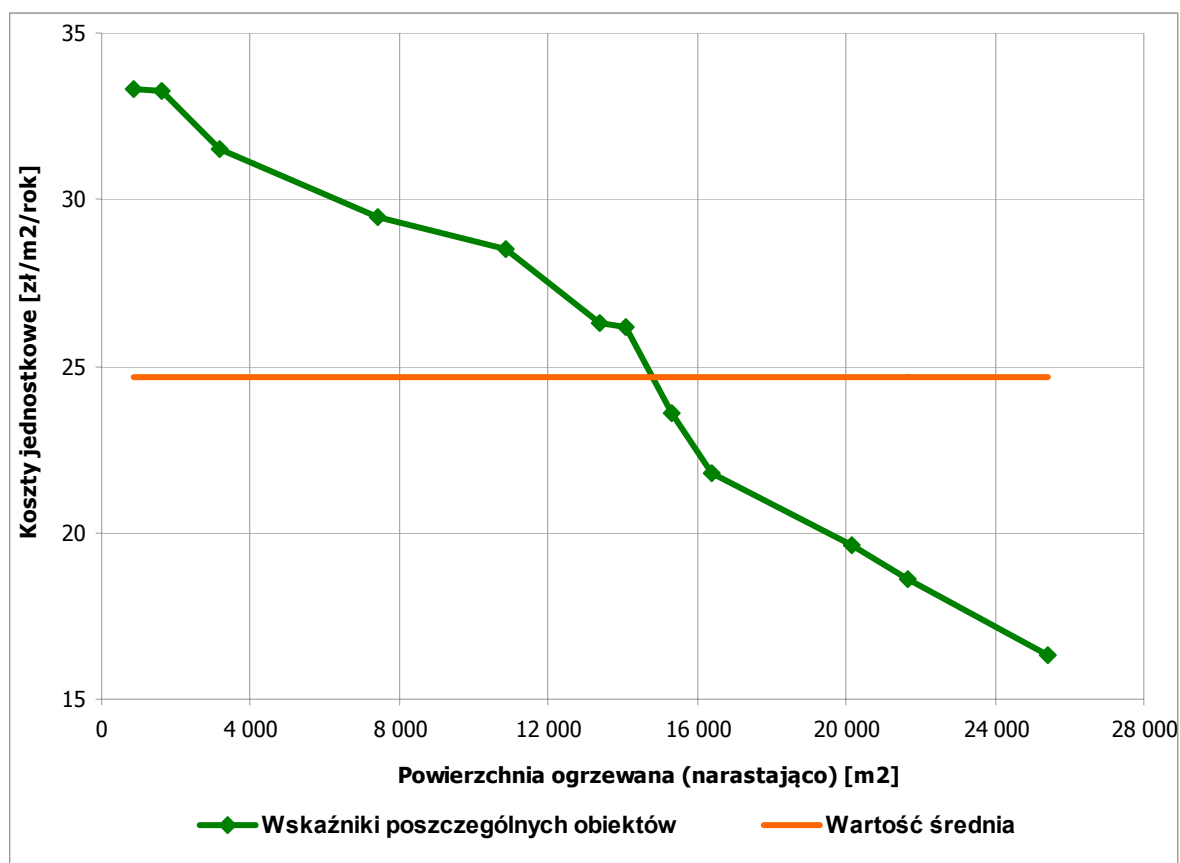


Rysunek 6-32 Ceny gazu w analizowanych budynkach

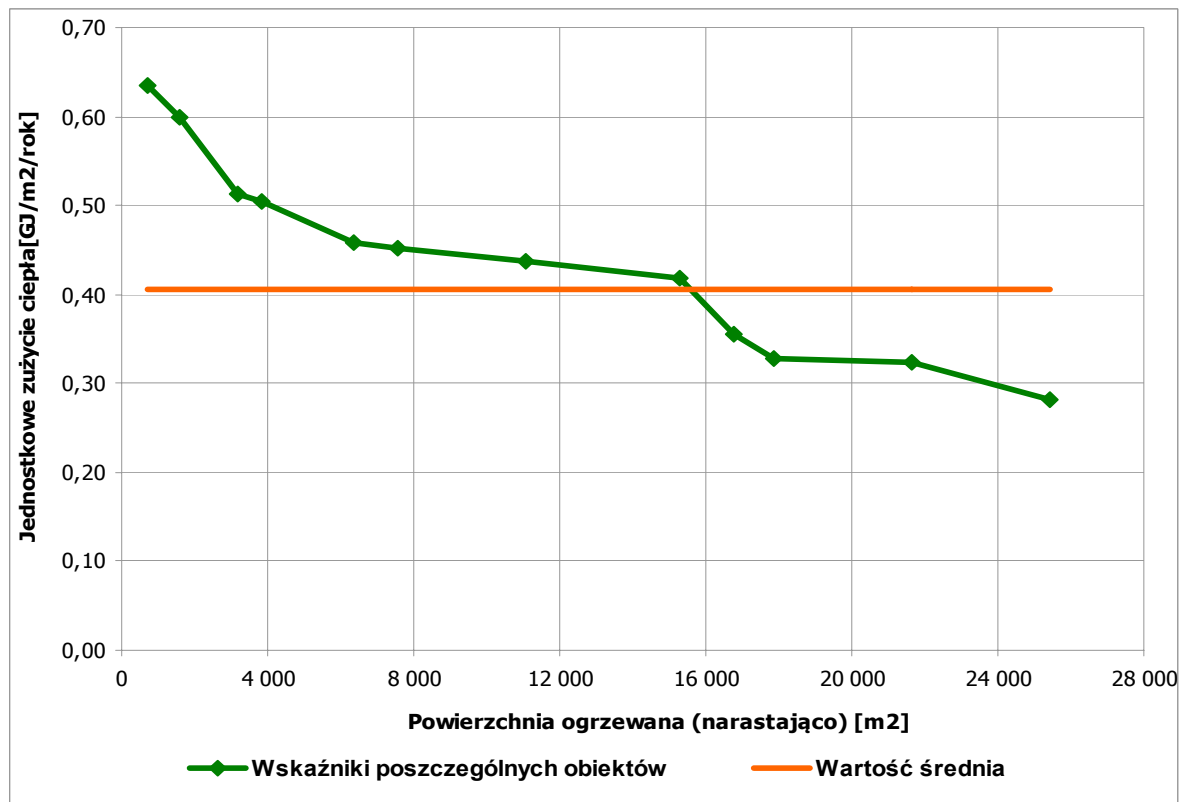
6.1.8 Zużycie i koszty ciepła

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie energii na potrzeby ogrzewania w 12 obiektach w okresie od 2010 r. do 2012 r.

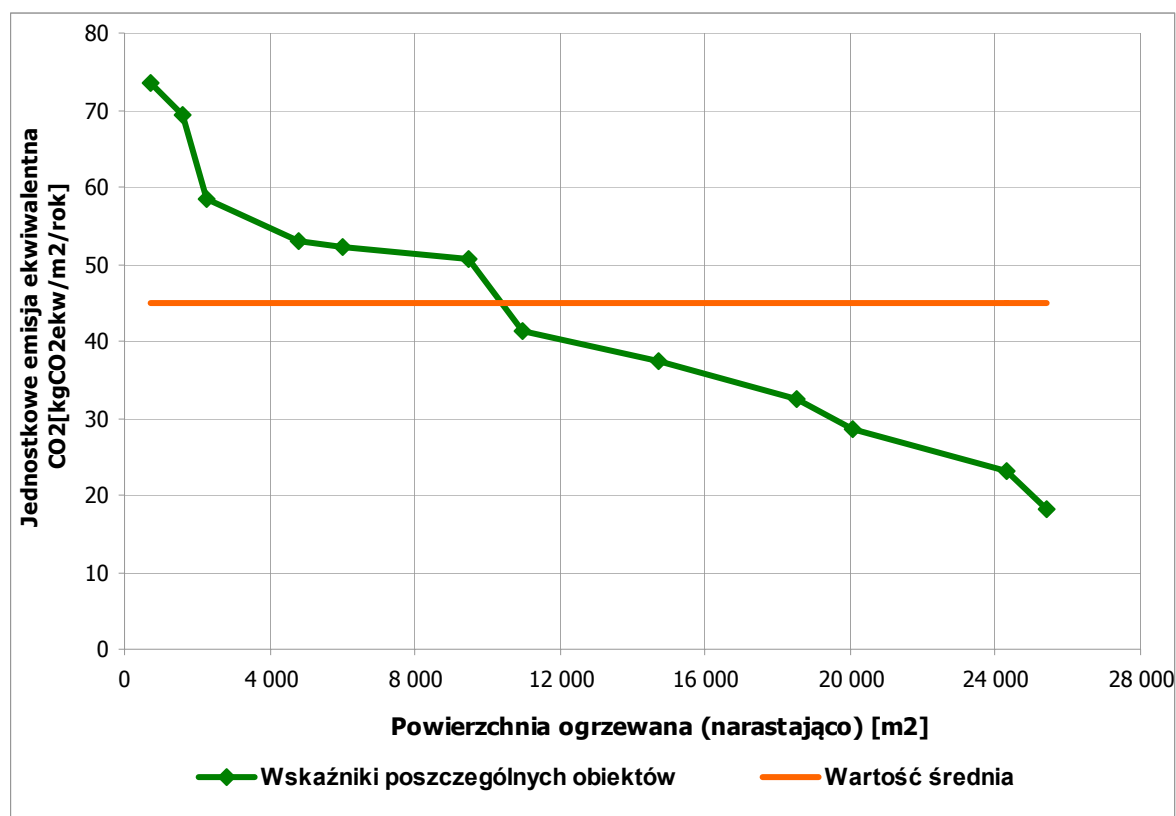
W tej grupie obiektów łączne zużycie ciepła na cele ogrzewania (energia oraz paliwo) wynosi 10 287,98 GJ/rok (2012). Średni wskaźnik jednostkowy kształtuje się na poziomie 0,4 GJ/m². Sumaryczny koszt ogrzewania wynosi 626 285,13 zł/rok. Rozkład jednostkowych kosztów rocznych oraz rozkład jednostkowego zużycia rocznego w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej oraz do poszczególnych obiektów przedstawiają poniższe rysunki:



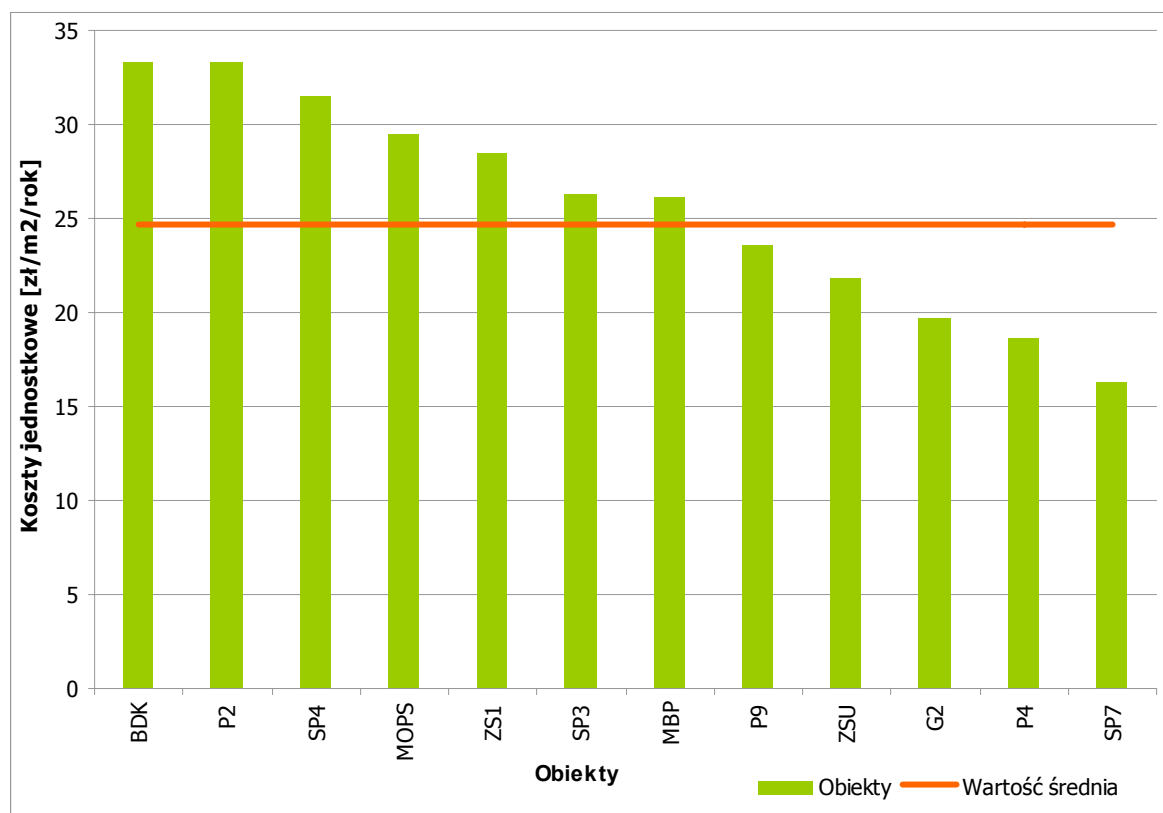
Rysunek 6-33 Koszty jednostkowe ciepła



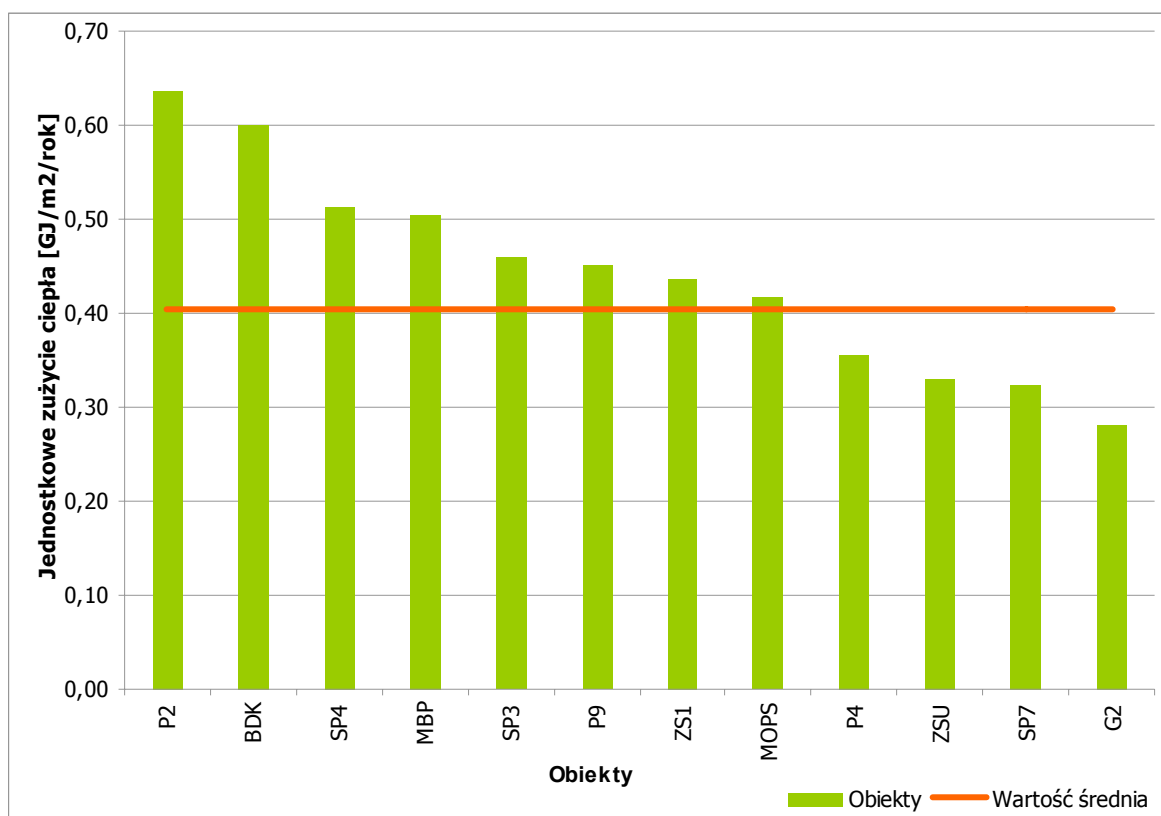
Rysunek 6-34 Jednostkowe zużycie ciepła



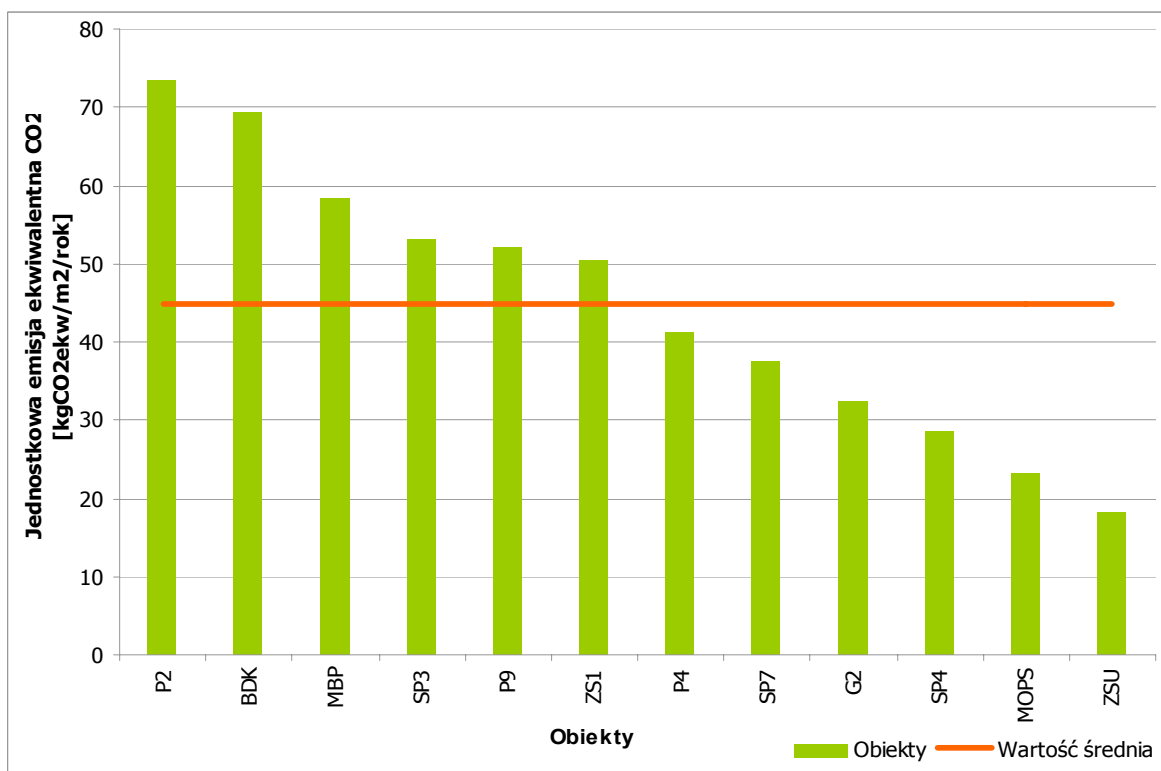
Rysunek 6-35 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem ciepła



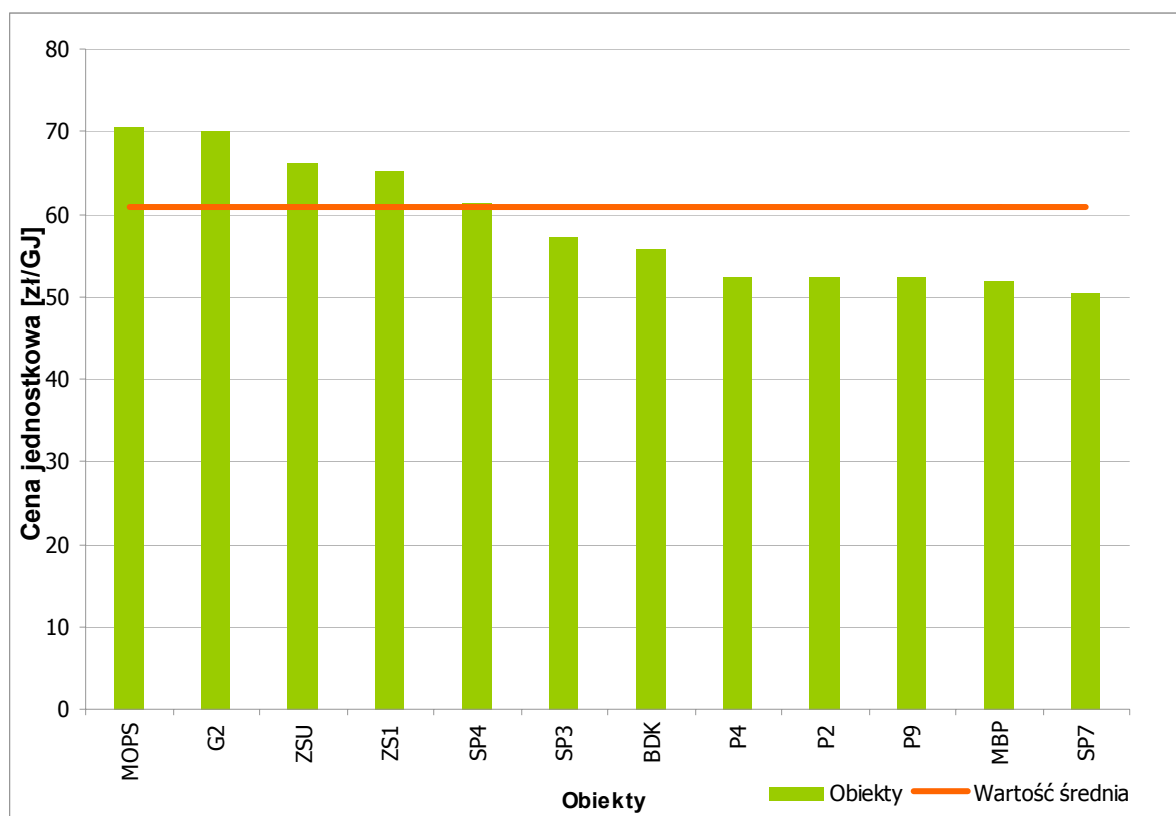
Rysunek 6-36 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła w poszczególnych obiektach



Rysunek 6-37 Porównanie jednostkowego zużycia ciepła w poszczególnych obiektach



Rysunek 6-38 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wytwarzaniem ciepła dla poszczególnych obiektów



Rysunek 6-39 Porównanie ceny ciepła dla poszczególnych obiektów

6.1.9 Klasyfikacja obiektów

Priorytet działań w zakresie modernizacji obiektów, a także zmniejszania kosztów energii na ogrzewanie oraz obciążenia środowiska ustalono na podstawie klasyfikacji do grup G1 – G4. Granicę podziału stanowi średni koszt mediów energetycznych wykorzystywanych do ogrzewania (średnia arytmetyczna kosztów poszczególnych obiektów) oraz założony poziom jednostkowego zużycia energii w wysokości $0,35 \text{ GJ/m}^2/\text{rok}$ możliwego do osiągnięcia w wyniku modernizacji. Ten poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby cieplne dla przeciętnego obiektu edukacyjnego można uzyskać w wyniku prowadzenia działań termomodernizacyjnych.

Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona na rysunku 6-41.

Do grupy G1 o najwyższym priorytecie działań, według kryteriów najwyższego kosztu rocznego za media energetyczne oraz jednostkowego zużycia wszystkich paliw i energii, zaliczono obiekty, które są lub powinny zostać objęte postępowaniem przedinwestycyjnym: przeglądy wstępne, audyty energetyczne, projekty techniczne i po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej i wykonalności finansowej winny być zrealizowane programowe inwestycje. Grupa

G2, charakteryzująca się wysokim jednostkowym zużyciem paliw i energii oraz umiarkowanymi kosztami rocznymi również wymaga działań diagnostycznych oraz inwestycyjnych. W grupach G3 i G4 uzasadnione są jedynie działania bezinwestycyjne, polegające np. na bieżącym zarządzaniu energią, rozwiązaniu problemu optymalnego doboru taryf, zmiany głównego nośnika zasilania (optymalizacja kosztów jednostkowych mediów).

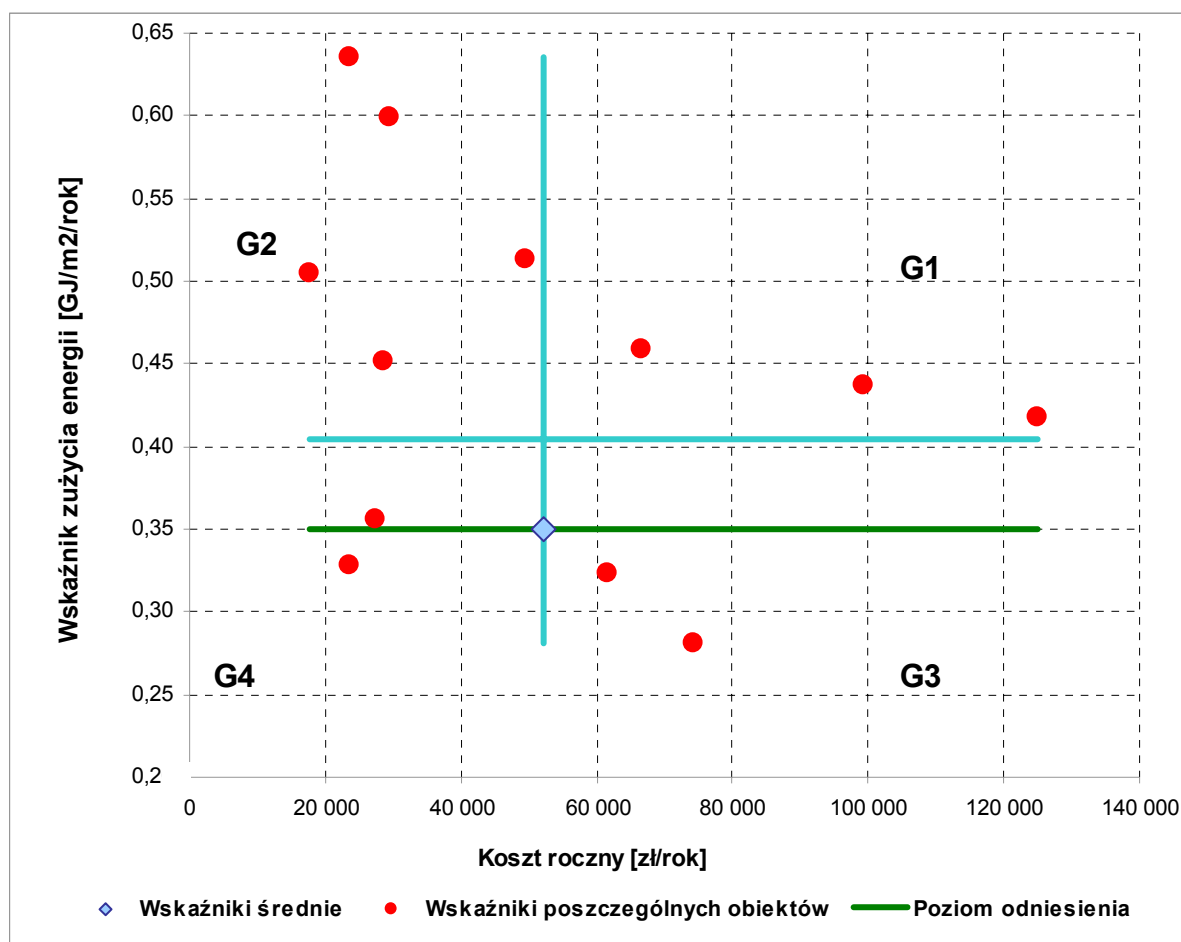
Tabela 6-7 Zużycie i koszty ciepła

Koszty energii	
[zł]	
<i>Min</i>	17 691,27
<i>Średnia</i>	52 190,43
<i>Max</i>	125 109,32

<i>Suma</i>	626 285,13
-------------	------------

Jednostkowe zużycie energii	
[GJ/m ²]	
<i>Min</i>	0,28
<i>Średnia</i>	0,40
<i>Max</i>	0,64

<i>Poziom użytkownika</i>	0,35
---------------------------	------



Rysunek 6-40 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

Grupa G1	3	25,0%
Grupa G2	6	50,0%
Grupa G3	2	16,7%
Grupa G4	1	8,3%

Obiekty z grupy G2 stanowią pierwszą co do wielkości grupę obiektów w ogólnej liczbie analizowanych obiektów. Są to jednostki o dużym jednostkowym zużyciu energii oraz stosunkowo niskich kosztach rocznych. W grupie G1 znalazły się 3 obiekty co stanowi 25,0% wszystkich obiektów w analizowanej grupie. To w tych grupach działania modernizacyjne mogą przynieść największe efekty energetyczne, finansowe i ekologiczne.


Zestawienie wszystkich analizowanych obiektów wraz z klasyfikacją do poszczególnych grup znajduje się w poniższej tabeli.

Tabela 6-8 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Lp.	Identyfikator	Analizowany ROK	Powierzchnia ogrzewana	Koszty mediów energetycznych [zł]	Jednostkowe zużycie energii [GJ/m ²]	GRUPA
1	P2	2012	705	23 451	0,64	G2
2	BDK	2012	882	29 413	0,60	G2
3	SP4	2012	1 566	49 377	0,51	G2
4	MBP	2012	677	17 691	0,50	G2
5	SP3	2012	2 528	66 470	0,46	G1
6	P9	2012	1 216	28 700	0,45	G2
7	ZS1	2012	3 482	99 242	0,44	G1
8	MOPS	2012	4 243	125 109	0,42	G1
9	P4	2012	1 474	27 465	0,36	G2
10	ZSU	2012	1 086	23 656	0,33	G4
11	SP7	2012	3 776	61 543	0,32	G3
12	G2	2012	3 776	74 168	0,28	G3

Łączny potencjał oszczędności energii dla analizowanej grupy budynków użyteczności publicznej wynosi ok. 1 037,6 GJ/rok, co stanowi ok. 10% aktualnego zużycia energii w grupie.

6.1.10 Propozycja finansowania działań inwestycyjnych w budynkach użyteczności publicznej

	<p>Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • na ogół finansowanie projektów dużych (np.: wartość projektu od 10 mln), • na ogół przyznanie finansowania odbywa się na zasadzie konkursów, • przyjmowanie wniosków po ogłoszeniu naboru.
<p>Oferta w zakresie środków krajowych - Program Priorytetowy 5 Ochrona klimatu i atmosfery</p> <p>5.1 Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Część 1 Dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji • Część 2 Wdrażana przez Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW). • Część 3 Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych <p>5.4 System zielonych inwestycji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Część 1 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej (termoizolacja obiektu, 	

modernizacja instalacji c.o., wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, wykorzystanie OZE, systemy zarządzania energią w budynkach, modernizacja oświetlenia, dokumentacja techniczna). W czerwcu 2013 roku zakończył się kolejny nabór w ramach ww. programu. Planowane są jeszcze kolejne nabory.

5.8 Program KAWKA - Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii

Celem programu jest zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczące przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów stężeń tych zanieczyszczeń, dla których zostały opracowane programy ochrony powietrza. Cel programu będzie osiągnięty, poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, w szczególności pyłów PM_{2,5}, PM₁₀ oraz emisji CO₂.

Program wspiera realizację postanowień Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE).

Ze względu na to, że na stacjach automatycznych pomiaru PM₁₀ nie prowadzi się badania benzo(a)pirenu, uznanawane będzie spełnienie warunku jednoczesności przekroczeń pyłu PM₁₀ i benzo(a)pirenu na danym obszarze, w przypadku jeżeli prowadzony pomiar na stacji automatycznej wykaże przekroczenie poziomu PM₁₀ dla 24 h, a w strefie, w której znajduje się ten obszar prowadzone pomiary na stacji manualnej wykażą przekroczenia benzo(a)pirenu (niekoniecznie dla tego obszaru).

Przedsięwzięcia kwalifikowane w ramach ww. programu to m.in.:

- likwidacja lokalnych źródeł ciepła,
- rozbudowa sieci ciepłowniczej w celu przyłączenia budynków ogrzewanych z lokalnych źródeł ogrzewanych węglem,
- zastosowanie kolektorów słonecznych celem obniżenia emisji w lokalnym źródle ciepła opalanym paliwem stałym,
- termomodernizacja budynków wielorodzinnych zgodnie z zakresem wynikającym z wykonanego audytu energetycznego, wyłącznie jako element towarzyszący przebudowie lub likwidacji lokalnego źródła ciepła opalanego paliwem stałym.

Warunki finansowania - Program 5.1

Część 1

Pożyczka od 4 do 50 mln zł, do 75% kosztów kwalifikowanych, oprocentowanie: WIBOR 3M+0,5%, okres finansowania do 15 lat, karencja do 18 m-cy, możliwości umorzenia do 50%; zadania o wartości min. 10 mln zł.

Część 2

Pożyczka do 75% kosztów kwalifikowanych, zadania o wartości od 1 do 10 mln; oprocentowanie: 3%, okres finansowania do 10 lat, karencja do 18 m-cy.

Część 3

Dotacja (45%) na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia, kredyt do 100% kosztów kwalifikowanych (koszt jednostkowy nie może przekroczyć 2500 zł/m² kolektora).

Warunki finansowania – Program 5.4

Część 1

Projekty o wartości min. 10 mln zł, dofinansowanie: dotacja do 30% kosztów kwalifikowanych, pożyczka do 60% kosztów kwalifikowanych, oprocentowanie zmienne WIBOR 3M+0,5%, okres kredytowania do 15 lat, karencja do 18 m-cy

Warunki finansowania – Program 5.8

Całkowity budżet projektu wynosi 400 mln zł. Program jest wdrażany w latach: 2013 – 2018. Kwota dofinansowania wynosi do 90% kosztów kwalifikowanych, w tym do 45% kosztów

kwifikowanych przedsięwzięcia ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW w formie dotacji. Przedsięwzięcie może uzyskać dofinansowanie jeśli jest ujęte w obowiązującym programie ochrony powietrza opracowanym zgodnie z art. 91 ustawy Prawo ochrony środowiska i Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych oraz zlokalizowane na obszarze miasta powyżej 10 000 mieszkańców (ograniczenie ilościowe nie dotyczy miejscowości o charakterze uzdrowiskowym).

I Nabór wniosków do ww. programu zakończył się 21 sierpnia 2013r.

Szczegółowy przewodnik na temat środków dostępnych w 2013 roku zamieszczony jest na stronie <http://www.nfosigw.gov.pl/publikacje/dokumenty-programowe#przewodnik>.

REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY NA LATA 2014 - 2020

Należy się spodziewać, że duże środki na termomodernizację i zastosowanie OZE w budynkach będą dostępne dla jednostek samorządu terytorialnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020.

Obecnie Zarząd Województwa Warmińsko-Mazurskiego Uchwałą nr 38/510/13/IV z dnia 30 lipca 2013 r. powołał Forum Partnerskie Regionalnego Programu Operacyjnego Warmia i Mazury na lata 2014-2020 (FP RPO WiM 2014-2020).

Zadaniem Forum jest wsparcie procesu przygotowania projektu Programu poprzez wymianę opinii i formułowanie rekomendacji na temat jego poszczególnych części w szczególności w zakresie: celów oraz zawartości osi priorytetowych, zasad horyzontalnych, a także wniosków płynących z dokumentów opracowanych w związku z jego przygotowaniem np: ewaluacji ex-ante, prognozy oddziaływania na środowisko. Forum będzie także płaszczyzną informowania partnerów o wszystkich warunkach tworzenia programu.



INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, jako Instytucja Wdrażająca Priorytetu IX Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna Działanie 9.3 Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej, współfinansowane ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013, działając na podstawie Umowy z Ministrem Gospodarki ogłosił konkurs projektów w ramach działania 9.3: „Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – Plany gospodarki niskoemisyjnej - KONKURS nr 2/POIiŚ/9.3/2013”.

Prawdopodobnie posiadanie ww. dokumentu będzie konieczne do ubiegania się o środki z RPO województwa warmińsko – mazurskiego z zakresu ochrony klimatu i powietrza.

Rodzaj projektów podlegających dofinansowaniu w ramach Działania 9.3; Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – plany gospodarki niskoemisyjnej:

- Dofinansowaniu podlegają wszystkie projekty zgodne z celami ww. działania określonymi w punkcie 12 Szczegółowego opisu projektów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, tzn.: sporządzanie/aktualizowanie planów gospodarki niskoemisyjnej w gminach,
- Wsparcie udzielane będzie na działania nieinwestycyjne: opracowanie, bądź aktualizacja planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy/związku gmin wraz ze stworzeniem w gminie bazy danych pozwalającej na ocenę gospodarki energią w gminie oraz inwentaryzację emisji gazów cieplarnianych, szkolenia dla pracowników gmin na temat problematyki związanej z tworzeniem

i wdrażaniem planów gospodarki niskoemisyjnej, a także informowanie i promocja zapisów wynikających z planów.

Rodzaj podmiotów, które mogą ubiegać się o dofinansowanie w ramach Działania 9.3: jednostki samorządu terytorialnego oraz ich grupy – związki, stowarzyszenia i porozumienia jednostek samorządu terytorialnego.

Kwota środków przeznaczona na dofinansowanie projektów w ramach Działania 9.3; Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – plany gospodarki niskoemisyjnej: W ramach rundy aplikacyjnej na dofinansowanie projektów przewidziano kwotę 10,0 mln zł ze środków Funduszu Spójności. Pomoc finansowa udzielana w ramach 9.3 dostępna będzie na terenie całego kraju.

Minimalna wartość projektu mogącego ubiegać się o dofinansowanie: nie dotyczy

Poziom dofinansowania projektów wynosi 85% wydatków kwalifikowanych. Termin rozstrzygnięcia konkursu: Wnioski będą rozpatrywane według kolejności zgłoszeń. Ocena będzie kończona sukcesywnie.



Wojewódzki Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
w Olsztynie

W 2013 roku zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych finansowane są zadania z zakresu:

- Wspieranie budowy instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.
- Wspieranie projektów z zakresu efektywności energetycznej.

Warunki finansowania - Wojewódzki Fundusz udziela pomocy finansowej na realizację zadań inwestycyjnych w następującej wysokości:

- do 80% wartości zadania w przypadku dofinansowania w formie pożyczki lub dotacji,
- do 10% umorzenia pożyczki,

Możliwe jest też uzyskanie dopłaty do kredytów bankowych.



Minister Środowiska, jako Operator Programu Operacyjnego PL04 „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009-2014 (Funduszy EOG 2009-2014) ogłosił nabór wniosków w trybie konkursowym na dofinansowanie projektów na ogólną kwotę 67 394 000 EUR, tj. 279 152 687 zł.

1. Cel Programu

Celem Programu jest redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie zużycia energii.

2. Obszar programowy

W ramach Programu Operacyjnego PL04 „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” zdefiniowano dwa obszary programowe:

- Obszar programowy nr 5 „Efektywność energetyczna”,
- Obszar programowy nr 6 „Energia odnawialna”.

3. Rodzaj projektów kwalifikujących się do dofinansowania

Do dofinansowania kwalifikują się projekty mające na celu:

- Poprawę efektywności energetycznej budynków, obejmujące swym zakresem termomodernizację budynków użyteczności publicznej, przeznaczonych na potrzeby: administracji publicznej, oświaty, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, turystyki, sportu,
- Modernizację lub zastąpienie istniejących źródeł energii (wraz z wymianą lub przebudową przestarzałych lokalnych sieci) zaopatrujących budynki użyteczności publicznej o których mowa w ppkt. 1. nowoczesnymi, energooszczędnymi i ekologicznymi źródłami ciepła lub energii elektrycznej o łącznej mocy nominalnej do 5 MW w tym: pochodzącymi ze źródeł odnawialnych lub źródłami ciepła i energii elektrycznej wytwarzanych w skojarzeniu (kogeneracji/ trigeneracji).
- Instalację, modernizację lub wymianę węzłów cieplnych o łącznej mocy nominalnej do 3 MW, zaopatrujących budynki użyteczności publicznej, o których mowa wyżej.

4. Podmioty mogące ubiegać się o dofinansowanie:

- jednostki sektora finansów publicznych,
- podmioty niepubliczne realizujące zadania publiczne.

5. Kwota środków przeznaczona na dofinansowanie projektów

Na wsparcie projektów w ramach naboru otwartego zostanie przeznaczona kwota 67 394 000 EUR, tj. 279 152 687 zł, w tym:

- na obszar programowy nr 5 – Efektywność energetyczna – 55 905 250 EUR, tj. 231 565 136 zł,
- na obszar programowy nr 6 – Energia odnawialna – 11 488 750 EUR, tj. 47 587 551 zł.

Na udostępnianą w naborze kwotę składają się środki pochodzące z Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009-2014.

6. Poziom dofinansowania projektu

Poziom dofinansowania dla projektu będzie uzależniony od planowanego do uzyskania w wyniku jego realizacji efektu ekologicznego rozumianego jako wielkość redukcji lub uniknięcia emisji CO₂ i nie będzie wyższy niż 80 % całkowitych kosztów kwalifikowanych projektu.

Dokładny poziom dofinansowania zostanie określony w wyniku oceny projektu dla każdego projektu indywidualnie. Wnioskowane dofinansowanie może ulec modyfikacji polegającej na procentowym lub kwotowym zmniejszeniu w wyniku:

- uznania części kosztów projektu za niekwalifikowane
- uwzględnienia zysku wygenerowanego w projekcie
- dostosowania do odpowiednich przepisów regulujących zasady pomocy publicznej.


Środki na pokrycie pozostałych kosztów projektu zapewnia Wnioskodawca projektu. Okres zwrotu kosztów projektu (dofinansowanie + współfinansowanie) nie może przekroczyć 20 lat.


7. Maksymalna i minimalna kwota dofinansowania projektu

W naborze wniosków minimalna kwota dofinansowania to 170 tys. EUR, tj. 704 157 zł, zaś maksymalna kwota dofinansowania to 3 mln EUR, tj. 12 426 300 zł;

Ostateczna kwota dofinansowania przyznana na projekt uzależniona jest od całkowitej wielkości usuniętej lub unikniętej emisji CO₂/rok w wyniku realizacji projektu. Będzie ona obliczana jako iloczyn stałej kwoty dofinansowania (wynoszącej 3 721,76 zł) przez liczbę ton usuniętej lub unikniętej skutek realizacji projektu emisji CO₂/rok (pod warunkiem, że całkowita wielkość udzielonego dofinansowania nie przekroczy 80% całkowitych kosztów kwalifikowanych).

Jedyny nabór do ww. programu zakończył się 12 sierpnia 2013 roku.

	<p>Oferta Banku Ochrony Środowiska Kredyty na realizację przedsięwzięć energooszczędnych</p>
<p>Przedmiot kredytowania – Kredyt z dobrą energią</p> <p>Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt: jednostki samorządu terytorialnego: spółki komunalne, duże, średnie i małe przedsiębiorstwa.</p> <p>Finansowaniu podlega realizacja przedsięwzięć z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, z przeznaczeniem na finansowanie projektów polegających na budowie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - biogazowni, - elektrowni wiatrowych, - elektrowni fotowoltaicznych, - instalacji energetycznego wykorzystania biomasy, - innych projektów z zakresu energetyki odnawialnej. 	
<p>Warunki kredytowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • max. kwota kredytu: dla samorządów do 100% kosztu inwestycji netto, dla pozostałych kredytobiorców do 90% kosztu inwestycji, • okres kredytowania - do 15 lat (z możliwością uzyskania karencji w spłacie kapitału – do 18 miesięcy), • oprocentowanie - zmienne WIBOR 3M/ 6M + marża, • prowizje – wg Tabeli opłat i prowizji. 	

 <p>BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO</p>	<p>Fundusz Termomodernizacji i Remontów</p>
<p>Z dniem 19 marca 2009 r. weszła w życie ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459), która zastąpiła dotychczasową ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Na mocy nowej ustawy w Banku Gospodarstwa Krajowego rozpoczął działalność Fundusz Termomodernizacji i Remontów, który przejął aktywa i zobowiązania Funduszu Termomodernizacji.</p>	
<p>Warunki kredytowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kredyt do 100% nakładów inwestycyjnych , • możliwość otrzymania premii bezzwrotnej: termomodernizacyjnej, remontowej (budynki wielorodzinne, użytkowane przed dniem 14 sierpnia 1961), kompensacyjnej, <ul style="list-style-type: none"> ○ wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, jednak nie więcej niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego; ○ wysokość premii remontowej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, nie więcej jednak niż 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego. <p>Praktycznie od początku 2013 roku BGK nie przyjmuje już żadnych wniosków.</p>	

ESCO – Kontrakt gwarantowanych oszczędności

Finansowanie przedsięwzięć zmniejszających zużycie i koszty energii to podstawa działania firm typu ESCO (Energy Service Company). Rzetelna firma ESCO zawiera kontrakt na uzyskanie realnych oszczędności energii, które następnie są przeliczane na pieniądze. Kolejnym elementem podnoszącym wiarygodność firmy ESCO to kontrakt gwarantowanych oszczędności. Aby taki kontrakt zawrzeć firma ESCO dokonuje we własnym zakresie oceny stanu użytkowania energii w obiekcie i proponuje zakres działań, które jej zdaniem są korzystne i opłacalne. Jest w tym miejscu pole do negocjacji odnośnie rozszerzenia zakresu, jak również współudziału klienta w finansowaniu inwestycji. Kluczowym elementem jest jednak to, że po przeprowadzeniu oceny i zaakceptowaniu zakresu firma ESCO gwarantuje uzyskanie rzeczywistych oszczędności energii.

Jest rzeczą oczywistą, że nikt nie robi tego za darmo, więc firma musi zarobić, ale są co najmniej dwa aspekty, które przemawiają na korzyść tego modelu finansowania:

1. Zaangażowanie środków klienta jest dobrowolne (jeśli chce dokłada się do zakresu inwestycji, ale wówczas efekty są dzielone pomiędzy firmę i klienta);
2. Pewność uzyskania efektów – oszczędności energii gwarantowane przez firmę.

Ze względu na zbyt małą szczegółowość danych oraz analityczne szacowanie wielu wielkości pośrednich opisujących obiekty (cechy geometryczne, sposób i czas użytkowania, itp.) wykonanie wiarygodnej symulacji finansowej dla tego modelu nie jest możliwe. Konieczna byłaby szczegółowa analiza obiektu za obiektem, zarówno od strony technicznej jak i ekonomiczno-financej.

Model ten powinien być jednak rozważony, gdyż finalnie może się okazać, że ze względu na zagwarantowanie oszczędności w kontrakcie, firma będzie skrupulatnie nadzorowała obiekty i w rzeczywistości uzyska więcej niż zagwarantowała. W takim przypadku nie jest wykluczone, że pomimo wyższych kosztów realizacji przedsięwzięć, koszt uzyskania efektu będzie niższy niż w przypadku realizacji bez angażowania firmy ESCO.

6.1.11 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji ww. programu w Mieście Bartoszyce proponuje się realizację programu „**Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej**”.

Zarządzanie budynkami odbywa się na dwóch poziomach: zarządzania pojedynczym budynkiem, zarządzania zespołem budynków (związane z długoterminowymi decyzjami, często o charakterze strategicznym). Zarządzanie budynkiem z punktu widzenia energii to m. in.:

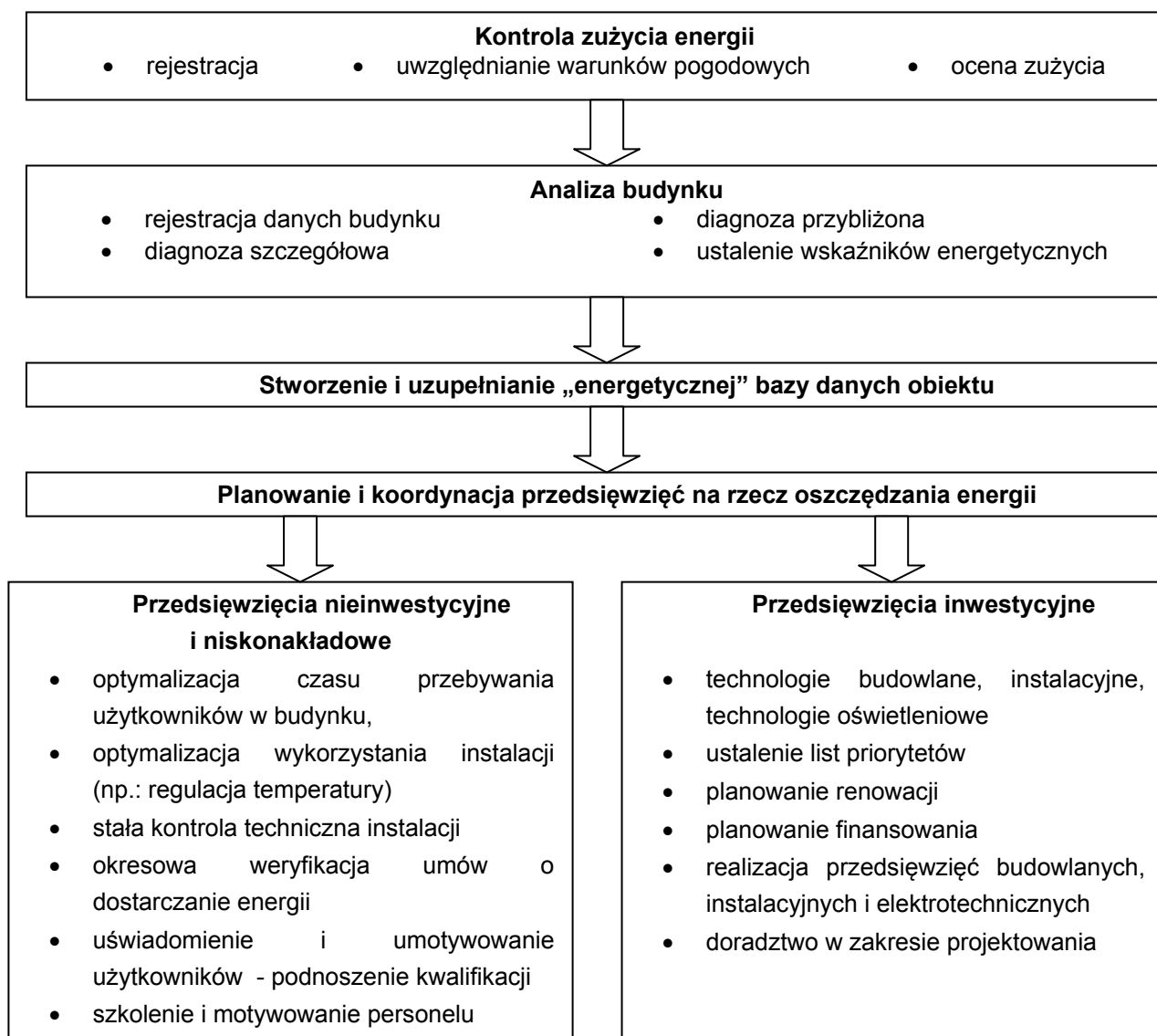
- określenie zużycia poszczególnych nośników energii,
- określenie sezonowych zmian zużycia energii,
- określenie sposobów zmniejszenia zużycia energii (audyt),
- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii,
- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią,
- dokumentowanie podejmowanych działań,
- raportowanie.

Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem ułatwiającym przygotowanie gminnych, powiatowych planów modernizacji budynków użyteczności publicznej (określenie zadań priorytetowych oraz źródeł finansowania i harmonogramu działań).

Co można osiągnąć poprzez odpowiednie zarządzanie infrastrukturą?

- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków,
- zmniejszenie zużycia energii od 3 do 15 % w sposób bezinwestycyjny lub niskonakładowy oraz nawet do 60 % poprzez działania inwestycyjne,
- kontrolę nad zarządzanymi budynkami,
- poprawę stanu technicznego budynków,
- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska wynikającego z eksploatacji budynków,
- uporządkowanie i skatalogowanie wszystkich zasobów,
- ujednolicenie formy informacji o zasobach,
- wiedzę na temat stanu technicznego posiadanych budynków,
- wiedzę o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach,
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów,
- pomoc w zaplanowaniu i hierarchizacji inwestycji (przede wszystkim wybór budynków, w których w pierwszej kolejności powinien zostać wykonany audyt i przeprowadzone prace termomodernizacyjne),
- pomoc w realizacji polityki zrównoważonego rozwoju w gminach,
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych dla gmin i powiatów.

Odpowiednie zarządzanie energetyczne w budynkach daje więc szereg korzyści ale i wymaga od zarządcy, administratora oraz użytkowników podjęcia szerokiej gamy działań, współpracy i zaangażowania. Działania w ramach zarządzania energetycznego przedstawiono na poniższym schemacie:



Rysunek 6-41 Schemat działań w ramach zarządzania energią

6.1.12 Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku

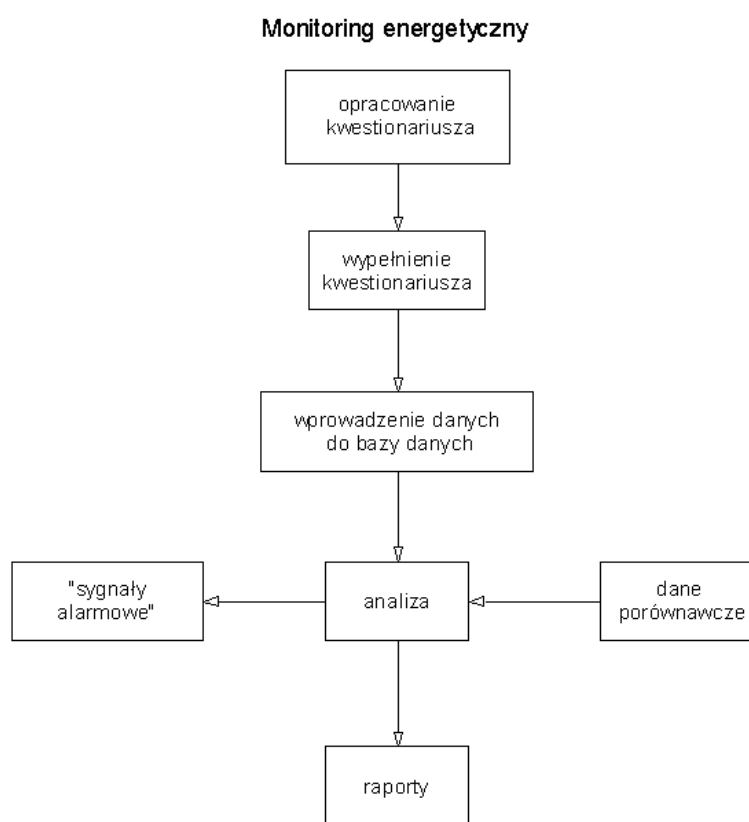
Po przeprowadzeniu inwentaryzacji, uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów i po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić skuteczność zrealizowanych działań. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu nośników energii i zmianie sytuacji energetycznej aktualizowane są okresowo, możliwie często, to pojawiają się nowe możliwości w zakresie identyfikacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii.

Monitoring jest to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można oceniać stan wykorzystania energii oraz budżetu, wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu i bezzwłocznie reagować, minimalizując straty.

W szczegółach korzyści z prowadzonego monitoringu to:

- ocena bieżącego zużycia nośników energetycznych,
- ocena bieżących kosztów zużycia nośników energetycznych i wody,
- ocena stopnia wykorzystania budżetu,
- wykrywanie stanów awaryjnych i nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu,
- bieżące określenie wpływu realizowanych przedsięwzięć i podejmowanych działań.

Obrazowo schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono na poniższym diagramie (rys. 6-42). Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



Rysunek 6-42 Przykładowy algorytm monitoringu

6.1.13 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Jak wspomniano wcześniej udział użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w Mieście wynosi zaledwie 0,5%. Potencjał techniczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej zawiera się w granicach od 15% do 70%. Wyższe wartości dotyczą tych budynków, gdzie do oświetlenia stosuje się jeszcze tradycyjne oświetlenie żarowe i potencjał redukcji zużycia na tle innych inwestycji energetycznych jest bardzo opłacalny ponieważ okres zwrotu

waha się zazwyczaj w granicach 3-6 lat. Sytuacja taka ma miejsce, gdy jest spełniony wymagany komfort oświetleniowy, ale niestety doświadczenie pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej jest to płaszczyzna na której Miasto może osiągnąć najwięcej efektów ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu Miasta. Zaleca się aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik) natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła.

Ponadto poprawa jakości światła to nie tylko efekt w postaci mniejszych rachunków za energię elektryczną lecz również bardzo trudna do zmierzenia korzyść społeczna, wynikająca z poprawy pracy czy nauki wpływająca na zdrowie osób przebywających w takich pomieszczeniach nierzadko przez wiele godzin w ciągu dnia. Przedsięwzięcia racjonalizacji zużycia energii elektrycznej podejmowane będą przez gospodarzy budynków w aspekcie zmniejszania kosztów energii elektrycznej bądź często w ramach poprawy niedostatecznego oświetlenia.

Ponadto istnieje olbrzymi potencjał oszczędzania energii w urządzeniach biurowych, natomiast nadal użytkownicy tych urządzeń przy ich zakupie nie kierują się ich parametrami energetycznymi. Zaleca się aby wprowadzić procedurę zakupów urządzeń zasilanych energią elektryczną na zasadach tzw. zielonych zamówień, przy wyborze których efektywność energetyczna jest podstawowym, poza parametrami użytkowymi, elementem decydującym o wyborze danego urządzenia. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń biurowych używanych w szkołach i Urzędzie Miasta, jak i urządzeniach AGD stosowanych w szkolnych kuchniach.

Finansowanie podobne jak w przypadku racjonalizacji zużycia ciepła musi być realizowane przy udziale przede wszystkim środków Miasta, czasami korzysta się z finansowania przez tzw. "trzecią stronę".

6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

Gospodarstwa domowe są na pierwszym, co do wielkości użytkownikiem gazu ziemnego i ciepła sieciowego. Udział „gospodarstw domowych” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- gaz ziemny – 69,8%,
- energia elektryczna – 38,3%,
- ciepło sieciowe – 91,0%.

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie Miasta Bartoszyce wynosi:

- 0,525 GJ/m²/rok dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych,

- 0,534 GJ/m²/rok dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych,

Wskaźniki te są zatem nawet do 1,6 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 531,5 tys.m² (w tym budynki wielorodzinne 373,4 tys. m² oraz budynki jednorodzinne 158,0 tys. m²).

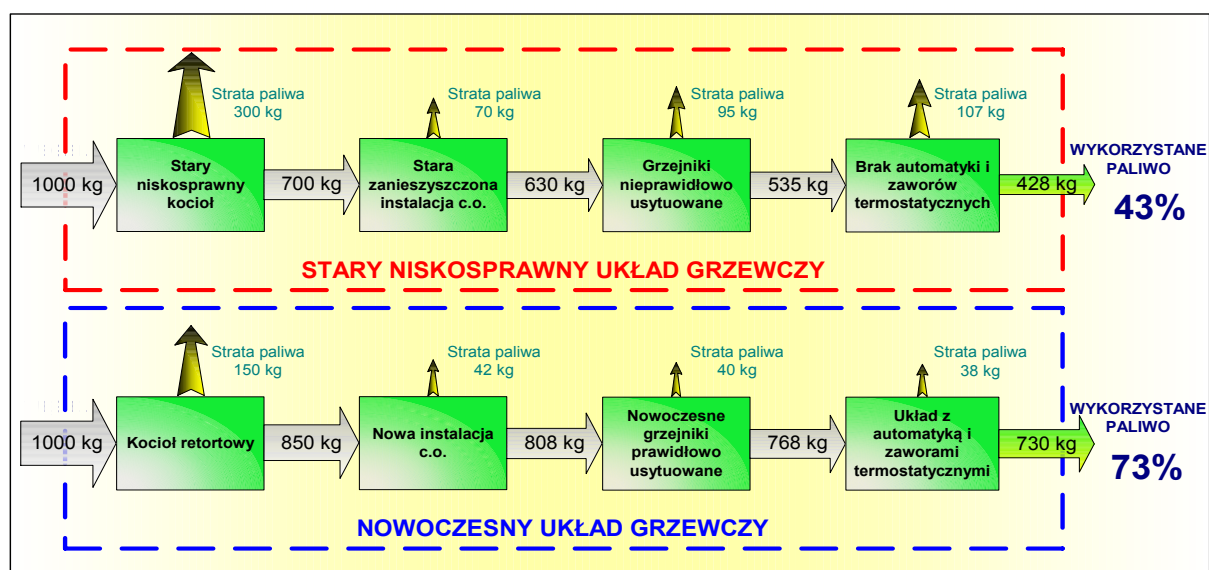
Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników, na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na 5 stref klimatycznych z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym. Najzimniej jest w V strefie, tj. na południu w Zakopanem i na północnym-wschodzie (Ełk, Suwałki), natomiast najcieplej jest w strefie I na północnym-zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon powiatu bartoszyckiego, w którym znajduje się Miasto Bartoszyce leży w IV strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 22°C poniżej zera. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum miasta zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartej przestrzeni lub wzniesieniu.

Wiele budynków nie posiada dostatecznej izolacji termicznej, a więc straty ciepła przez przegrody są duże. W uproszczeniu można przyjąć, że ochrona cieplna budynków wybudowanych przed 1981 r. jest słaba, przeciętna w budynkach z lat 1982 – 1990, dobra w budynkach powstałych w latach 1991 – 1994 i w końcu bardzo dobra w budynkach zbudowanych po 1995 r. Energochłonność wynika zatem z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, a więc ścian, dachów i podłóg. Duże straty ciepła powodują także okna, które nierzadko są nieszczelne i niskiej jakości technicznej.

Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność układu grzewczego. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która zwykle jest rozregulowana, a rury źle izolowane i podobnie jak grzejniki zarośnięte osadami stałymi. Ponadto brak jest możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (przygrzejnikowe zawory termostatyczne). Sprawność domowej instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki. Pierwszym jest sprawność samego źródła ciepła (kotła, pieca).

Można przyjąć, że im starszy kocioł tym jego sprawność jest mniejsza, natomiast sprawność np. pieców ceramicznych (kaflowe) jest około o połowę mniejsza niż dla kotłów. Dalej jest sprawność przesyłania wytworzonego w źródle (kotle) ciepła do odbiorników (grzejniki). Jeżeli pomieszczenie ogrzewamy np. piecem ceramicznym strat przesyłu nie ma, gdyż źródło ciepła znajduje się w ogrzewanym pomieszczeniu. Brak izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania z pewnością powodują obniżenie jej sprawności. Trzecim składnikiem jest sprawność wykorzystania ciepła, która związana jest m.in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu. Ostatnim elementem mocno wpływającym na całkowitą sprawność instalacji jest możliwość regulacji systemu grzewczego. Takie elementy jak przygrzejnikowe zawory termostatyczne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności (szybko się

wychładzają oraz szybko nagrzewają) oraz automatyka kotła (np. pogodowa) pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę regulacji w stosunku do instalacji starej.



Rysunek 6-43 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej

Na powyższym rysunku przedstawiono przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej pokazujące stopień wykorzystania paliwa rokrocznie „wkładanego” do kotła. Widać stąd, że np. użytkowanie niskosprawnego kotła powoduje 30% stratę paliwa. Jest to wartość typowa dla kotłów około 20-letnich, opalanych paliwem stałym. Natomiast dla nowoczesnych kotłów strata ta wynosi od 10 do 20%. Wszystko to przekłada się oczywiście na zmniejszenie ilości zużytego paliwa, a więc na koszty eksploatacji, ale także, na ilość wyemitowanych do powietrza spalin.

Tabela 6-9 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu sprzed termomodernizacji
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)	15-25%
Wymiana okien na okna szczelne o mniejszym współczynniku przenikania ciepła	10-15%
Wyprowadzenie usprawnień w źródle ciepła, w tym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	5-15%
Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	10-25%

Zmiany w systemie ogrzewania oraz w skorupie budynku (ściany zewnętrzne, stropy, dach) umożliwiają zmniejszenie zużycia energii cieplnej i obniżenie kosztów. Efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych są różne w przypadku poszczególnych budynków.

Jednak na podstawie danych z wielu realizacji tego typu przedsięwzięć można określić pewne przeciętne wartości efektów, które przedstawiono w tabeli obok. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na fakt, że efekty z poszczególnych przedsięwzięć nie sumują się wprost.

Np. jeżeli usprawnienie X daje oszczędność 20%, a usprawnienie Y - 30% oszczędności, to nie można wspólnego efektu wyliczyć jako $X+Y$, a więc 50%. Wynika to z faktu, że efekt jaki niesie usprawnienie Y odnosi się do zużycia już zmniejszonego przez usprawnienie X.

W budynkach jednorodzinnych oraz wielorodzinnych na terenie Miasta techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku budynków, gdzie nie przeprowadzono termomodernizacji) sięga 50%.

Siła i możliwości oddziaływania Miasta Bartoszyce na decyzje mieszkańców są znacznie ograniczone, a więc można powiedzieć, że jedynym sposobem do podjęcia przez właściciela budynku decyzji o sposobie zaopatrywania budynku w energię jest zachęta właściciela tego budynku do takich działań. Jednym ze sposobów zachęcania jest możliwość wprowadzenia ulg podatkowych. Działania tego typu nie są precedensowymi, ponieważ są w Polsce gminy, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną np. Gmina Szklarska Poręba w województwie dolnośląskim.

Ulgą podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie proekologiczne źródło ciepła, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energię elektryczną, wiatrową i słoneczną, pompy ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą. Urząd Miasta w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych wspomniane ulgi może wprowadzić zgodnie z treścią art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych *„Przy określaniu wysokości stawek, o których mowa w ust. 1 pkt 2, Rada Gminy może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków.”*

W niniejszym opracowaniu przeanalizowano trzy warianty racjonalizacji zużycia energii w budynkach mieszkalnych. Do wyznaczenia poszczególnych scenariuszy zapotrzebowania w nośniki sieciowe przyjęto zmiany wskaźników energochłonności budynków jednorodzinnych oraz wielorodzinnych dla obiektów nowobudowanych i istniejących zgodnie z tabelą 5-8 zamieszczoną w rozdziale 5.1.

6.2.1 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych

Potencjał ekonomiczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych różni się znacznie w zależności od sposobów użytkowania, a także od stopnia zamożności użytkowników. Jego wielkość szacuje się następująco:

- od 50% do 75% w oświetleniu, napędach artykułów gospodarstwa domowego, pralkach, chłodziarkach i zamrażarkach, kuchniach elektrycznych itp.,

- od 25% do 40% dodatkowo dla zużycia energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Główne kierunki racjonalizacji to powszechna edukacja i dostęp do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych. W przypadku ogrzewania pomieszczeń potencjał tkwi w termomodernizacji budynków.

Możliwości oszczędzania energii w sektorze mieszkaniowym są w polskich gospodarstwach domowych bardzo duże natomiast świadomość i wiedza użytkowników jest nadal bardzo mała. Możliwości Miasta w zakresie działań na tej grupie w sferze inwestycyjnej praktycznie nie występują, natomiast istnieje szeroki zakres możliwości promocji i zwiększania efektywności w gospodarstwach domowych, tym bardziej iż rachunki za energię w budżetach polskich domostw nadal stanowią ważny i niemały udział. Mało tego należy się spodziewać, że ceny energii, niezależnie od jej postaci, nadal będą rosnąć.

Plan zaopatrzenia w energię może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem bądź też nawet do utworzenia miejskiego punktu doradczego w zakresie przyjaznych środowisku i energooszczędnych technologii użytkowania energii w budynkach, w tym również energii elektrycznej, który mógłby być razem finansowany przez przedsiębiorstwa energetyczne, producentów urządzeń i Miasto w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach może również następować przez wybór przy zakupie i zastosowanie najbardziej efektywnych energetycznie produktów (wybór najbardziej efektywnych urządzeń AGD mogą np. ułatwiać informacje zawarte na stronie internetowej projektu TOPTEN www.topten.info.pl).

6.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel, usługi, przemysł”

Udział grupy „handel, usługi i przemysł” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- ciepło sieciowe – 4,5%,
- gaz ziemny – 27,0%,
- energia elektryczna – 58,2 %.

Szczegółowej oceny potencjału racjonalizacji użytkowania ciepła i gazu ziemnego nie można uzyskać, bowiem stopień rozpoznania tego potencjału przez samych użytkowników jest niewielki (niewiele przedsiębiorstw ma wykonany audyt energetyczny, który ocenia techniczno-ekonomiczne możliwości racjonalizacji zużycia ciepła).

Poza tym wiele przedsiębiorstw posiada własne kotłownie opalane głównie paliwami stałymi.

Ważnym narzędziem w stymulowaniu przedsiębiorstw do racjonalizacji użytkowania paliw w tym przypadku jest system dopuszczalnych emisji oraz opłat i kar ekologicznych.

Przedsiębiorstwa, które emitują substancje do atmosfery zmuszone są często do ograniczenia zużycia paliw, modernizacji systemów grzewczych i technologicznych oraz wprowadzenia urządzeń odpylających w celu spełnienia norm ekologicznych (w tym zakresie zalecana jest współpraca władz miasta z Urzędem Marszałkowskim).

W przypadku hoteli oraz pensjonatów zaliczanych do ww. grupy odbiorców techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku niedocieplonych budynków) wynosi ok. 50% i obejmuje poniższe przedsięwzięcia:

- izolowanie cieplne stropów nad najwyższą kondygnacją,
- izolowanie cieplne ścian zewnętrznych,
- instalowanie automatyki i regulację instalacji wewnętrznych,
- wymianę okien i drzwi na energooszczędne,
- instalowanie termostatów przy grzejnikach,
- montaż instalacji do odzysku ciepła wentylacyjnego.

Zużycie energii elektrycznej jest w tej grupie odbiorców jest zróżnicowane i łączą je cechy typowe zarówno dla mieszkalnictwa, użyteczności publicznej jak i przemysłu.

Z tego względu ekonomiczny potencjał racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej w powtarzalnych technologiach energetycznych podobnie jak w przemyśle szacuje się w zakresie od 15 % do 28%, natomiast w oświetleniu nawet do 75%. Nie przewiduje się aby Miasto w tej grupie odbiorców realizowało jakiekolwiek inwestycje, siła oddziaływania Miasta na użytkowników i właścicieli podmiotów gospodarczych może się sprowadzić jedynie do wzrostu ich świadomości i przedstawieniu korzyści jakie idą za energooszczędnymi, ponieważ możliwy do osiągnięcia efekt ekonomiczny wydaje się być najsilniejszym argumentem przekonującym.

6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi ok. 2%. Na terenie Miasta Bartoszyce zainstalowano łącznie na wszystkich typach dróg 1564 opraw. Lampy uliczne mają łączną moc ok. 188 kW, przy czym większość z nich wyposażonych jest w oprawy sodowe energooszczędne. Orientacyjne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic ok. 788 MWh/rok.

Proponuje się wymianę pozostałych lamp rtęciowych starego typu na terenie Miasta Bartoszyce. Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, a w przypadku lamp typu LED nawet do 80% oszczędności). W przypadku Miasta Bartoszyce przyjęto, że w przypadku ww. lamp jest możliwe uzyskanie 50% oszczędności zużycia energii elektrycznej. Oprócz modernizacji źródła światła wraz z oprawą, warto rozważyć również wdrożenie automatycznego systemu sterowania pracą oświetlenia ulicznego oraz w przypadku dobudowywania nowych punktów świetlnych montować oprawy energooszczędne.

7 Podsumowanie

1. Zawartość opracowania „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Bartoszyce” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy Gminą Miasta Bartoszyce a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.
2. Liczba ludności Miasta Bartoszyce wynosi około 24,7 (2012) tysiąca mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030:
 - spadnie o 1438 osób (5,8%) – w scenariuszu A – pasywnym,
 - pozostanie na aktualnym poziomie – wg scenariusza C - aktywnego,
 - spadnie o 665 osób (2,7%) – w scenariuszu A – pasywnym.
3. Z dniem 1 stycznia 2014 roku przewidywana zmiana granic miasta od strony północno - zachodniej. Miasto zwiększy swój obszar o tereny należące w chwili obecnej do Gminy Wiejskiej Bartoszyce. Po zmianie granic administracyjnych Miasto powiększy się o 79 ha. Rada Miasta Bartoszyce uchwałą nr XXVI/191/2013 z dnia 28 marca 2013 roku wystąpiła z wnioskiem o wyrażeniu opinii w tej sprawie do Ministra Administracji i Cyfryzacji.
4. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy Miasta Bartoszyce można stwierdzić, że występuje szereg negatywnych zjawisk (ujemny przyrost naturalny, ujemne saldo migracji itp). Do pozytywnych trendów rozwoju można zaliczyć: wysoka liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców, liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2012 na 1000 mieszkańców (wskaźniki te są wyższe od analogicznych danych występujących w powiecie). Określona polityka gminy w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na jej rozwój.
5. Trendy społeczno - gospodarcze gminy stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno – gospodarczego Miasta Bartoszyce do 2030 roku.: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – Umiarkowany.
6. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne Miasta Bartoszyce charakteryzują następujące parametry (rok 2012):
 - całkowite zapotrzebowanie mocy energetycznej wszystkich nośników – 90,1 MW,
 - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 626,0 TJ/rok,
 - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 76,8 MW, w tym głównie mieszkalnictwo: 55,0 MW,
 - roczne zużycie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 522,4 TJ/rok, w tym głównie mieszkalnictwo: 373,0 TJ/rok.
7. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie Miasta Bartoszyce. Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne wynikający z chłonności terenów

wyznaczonych w istniejących i planowanych do opracowania planach miejscowych (scenariusz B) oszacowano na poziomie:

- potrzeby grzewcze dla nowych terenów wyniosą – 31,5 TJ/rok,
- zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 5,3 MW,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną – 3,7 GWh/rok,
- zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 1,5 MW/rok.

Powyższe wartości wyznaczono przy założeniu zagospodarowania do roku 2030 powierzchni z przeznaczeniem na:

- mieszkalnictwo – 50,5 ha (szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków 66 051 m²),
- handel, usługi i przemysł - 12,5 ha (szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków 31 144 m²).

8. W zaopatrzeniu w energię ogółem w Mieście Bartoszyce (rok 2012) przeważający udział ma ciepło sieciowe (27,5%), a w dalszej kolejności paliwa węglowe (19,7%), energia elektryczna (19,1%), gaz ziemny (18,1%), drewno (10,1%), olej opałowy (4,5%) oraz propan – butan (1,1%). System ciepłowniczy oparty jest w większości na spalaniu węgla kamiennego dlatego też faktyczny udział węgla w bilansie energetycznym Miasta wynosi ok. 48%.
9. W zaopatrzeniu na ciepło ogółem w Mieście Bartoszyce przeważający udział ma ciepło sieciowe (31,9%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym Miasta jest następujący: węgiel kamienny (22,9%), gaz ziemny (21,0%), drewno (11,8%), energia elektryczna (5,8%) oraz propan – butan (1,3%). System ciepłowniczy oparty jest w większości na spalaniu węgla kamiennego dlatego też faktyczny udział węgla w bilansie energetycznym Miasta wynosi ok. 54%.
10. Głównym problemem z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery ze źródeł zlokalizowanych w gminie jest niska emisja zanieczyszczeń z palenisk przydomowych, która wyraża się w podwyższonym stężeniu pyłu zawieszonego oraz SO₂, zwłaszcza w sezonie grzewczym (udział niskiej emisji w emisji ogółem wynosi 72,5%). Stosunkowo niewielki udział w emisji zanieczyszczeń ma emisja liniowa (9,9% emisji zastępczej). Udział emisji wysokiej (ciepłownia węglowa COWiK) stanowi 21,0%.
11. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel spalany w kotłach retortowych. Umiarkowane koszty wiążą się z ogrzewaniem budynków ciepłem sieciowym. Znacznie wyższe koszty wiążą się z użytkowaniem na cele grzewcze gazu ziemnego. Zdecydowanie najdroższymi nośnikami energii są olej opałowy, gaz LPG oraz energia elektryczna (różne ceny jednostkowe w zależności od taryfy).

Na terenie Miasta Bartoszyce zlokalizowany jest system ciepłowniczy. Koncesję na wytwarzanie, przesył i dystrybucję ciepła posiada Wodociągowo – Ciepłownicza Spółka z o.o. „COWIK”. Główna kotłownia miejska jest wyposażona w dwa kotły wodne typu WR-10 i jeden kocioł WR-5. Wydajność cieplna pojedynczego kotła WR-10 wynosi 11,6 MWt, a kotła WR-5 – 5,66 MW. Łączna całkowita moc kotłowni wynosi ponad 28,86 MWt. Podstawowym

paliwem do kotłów jest węgiel kamienny. Ponadto ww. przedsiębiorstwo obsługuje trzy kotłownie gazowe o niskiej mocy cieplnej.

W dalszej perspektywie czasowej rozpatruje się realizację następujących przedsięwzięć w zakresie systemu ciepłowniczego:

- kompleksowa modernizacja kotłów WR-10 wraz z zabudową wysokosprawnych instalacji do oczyszczania spalin,
- dostosowanie źródła ciepła do efektywnej energetycznie pracy w okresie letnim (rozważa się dwa warianty: budowa nowej jednostki kotłowej lub źródła skojarzonego o mocy dostosowanej do potrzeb odbiorców korzystających z ciepła w okresie letnim; budowy lokalnych źródeł ciepła dla przygotowania c.w.u. w grupowych węzłach cieplnych).

Przewiduje się następujące opcje paliwowe oraz technologiczne budowy źródeł ciepła:

- generator z silnikiem gazowym (genset) lub oparty na biomasie,
- turbina gazowa,
- kocioł na biomasę lub gaz ziemny.

W przypadku wyboru wariantu budowy lokalnych źródeł ciepła dla przygotowania c.w.u. w grupowych węzłach cieplnych można rozważać następujące opcje:

- kotły na biomasę,
- kotły gazowe.

12. Właścicielem i jednocześnie eksploratorem większości urządzeń związanych z dostawą gazu na obszarze miasta Bartoszyce jest Pomorska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Olsztynie.

Miasto zaopatrywane jest w gaz przewodowy z gazociągu wysokiego ciśnienia DN 100 PN 6,3 MPa (rok budowy 1987) relacji Płońsk - Olsztyn - Bartoszyce poprzez 2 stacje redukcyjne I stopnia o łącznej przepustowości $Q=6000 \text{ m}^3/\text{h}$ zlokalizowanych na ul. Warszawskiej w Bartoszczach ($Q=3000 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz w miejscowości Wiatrak ($Q=3000 \text{ m}^3/\text{h}$). Maksymalne obciążenie stacji wyniosło w 2012 roku: 44% - SRP I stopnia na ul. Warszawskiej oraz 20% - SPR I stopnia w miejscowości Wiatrak. Maksymalne obciążenie dwóch stacji redukcyjno – pomiarowych I stopnia na terenie miasta Bartoszyce wyniosło $Q=1919 \text{ m}^3/\text{h}$ i wzrosło w stosunku do 2004 roku o $119 \text{ m}^3/\text{h}$.

Na terenie Miasta Bartoszyce znajdują się jeszcze trzy stacje redukcyjno – pomiarowe II stopnia:

- przy ul. Warszawskiej o przepustowości $1\,500 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przy ul. Paderewskiego o przepustowości $1\,500 \text{ m}^3/\text{h}$,
- przy ul. Pieniężnego o przepustowości $1\,250 \text{ m}^3/\text{h}$.

Istniejąca na terenie Miasta Bartoszyce sieć gazowa średniego i niskiego ciśnienia umożliwia podłączenie podmiotów w przypadku osiągnięcia przez Pomorską Spółkę Gazownictwa

odpowiednich wskaźników opłacalności ekonomicznej inwestycji na warunkach technicznych ustalonych przez operatora sieci gazowej.

Zgodnie z Załoženiami energetycznymi z 2004 roku w celu objęcia siecią gazową całego miasta należy dążyć do zrealizowania poniższych zadań:

1. Budowa dwóch stacji redukcyjnych II stopnia: przy ul. Konopnickiej oraz w rejonie ul. Bema lub przy wsi Wiatrak.
2. Spierścieniowanie sieci gazowej średniego ciśnienia pomiędzy:
 - istniejącą stacją redukcyjną I stopnia przy ul. Warszawskiej,
 - projektowaną stacją redukcyjną II stopnia przy ul. Konopnickiej,
 - istniejącą stacją redukcyjną I stopnia Wiatrak.
3. Realizacja sieci gazowej niskiego ciśnienia na nowych terenach przeznaczonych pod inwestycje.

13. Koncesję na obrót, przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej na omawianym terenie posiada ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie.

Na terenie miasta Bartoszyce istnieje rozbudowany układ sieci elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. Elementami systemu są:

- Sieć WN 110 kV

Przez teren miasta Bartoszyce przebiegają dwie linie elektroenergetyczne 110 kV: Lidzbark - Bartoszyce oraz Bartoszyce - Korsze wprowadzone do stacji 110/15kV Bartoszyce.

- Sieć SN 15 kV

Sieć SN 15 kV na terenie miasta Bartoszyce zasilana jest ze stacji 110/15 kV Bartoszyce zlokalizowanej w północno-wschodniej części miasta. Sieć 15 kV na terenie miasta Bartoszyce pracuje w układzie pierścieniowym. Jest to część sieci napowietrzno-kablowa.

- Sieć 0,4 kV

Sieć 0,4 kV na terenie miasta Bartoszyce zasilana jest ze stacji 15/0,4 kV, których lokalizację przedstawiono w załączniku mapowym. Podobnie jak w przypadku sieci 15 kV jest to sieć napowietrzno-kablowa.

Konfiguracja sieci elektroenergetycznej oraz stan urządzeń zapewniają dyspozycyjność oraz rezerwę zapotrzebowania na moc.

- Spółka ENERGA-OPERATOR przewiduje w latach 2013-2014 realizację zadań inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz związanych z przyłączaniem nowych odbiorców na terenie Miasta Bartoszyce. Wykaz tych przedsięwzięć przedstawiono w tabeli 2-15.

14. W chwili obecnej na terenie miasta Bartoszyce energia odnawialna wykorzystywana jest w średnim stopniu. Najpopularniejszą i coraz częściej stosowaną formą wykorzystania odnawialnych źródeł energii są instalacje kolektorów słonecznych. Największa w Mieście

instalacja kolektorów słonecznych jest zabudowana w szpitalu powiatowym im. Jana Pawła II w Bartoszycach przy ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego 11 (zainstalowano 550 kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni 1100 m²). W dużym stopniu wykorzystywana jest również biomasa (głównie drewno), lecz spalana jest ona głównie w niskosprawnych kotłach węglowych. Udział wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Mieście Bartoszyce wynosi w energii ogółem 10,7% (głównie udział w OZE stanowi biomasa).

15. W zakresie zaopatrzenia w ciepło i energię elektryczną przyjmuje się realizację następujących zadań:

- poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych (np. realizację Programu Ograniczenia Niskiej emisji na terenie Miasta Bartoszyce),
- poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzająca do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków,
- wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez gminę) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków, np. w ramach programów ograniczenia niskiej emisji (NFOŚiGW w Warszawie, krajowe, pomocowe – Unia Europejska i inne) w zakresie termomodernizacji tych budynków – gmina w ramach swojej działalności może wspierać merytorycznie wnioskodawców,
- działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania i przesyłania ciepła oraz energii elektrycznej związane z ich modernizacją,
- wspieranie inwestycji związanych z lokalnym wytwarzaniem energii elektrycznej, ciepła (i chłodu) w układach skojarzonych.

16. W zakresie działań, związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach należących do gminy, budynkach mieszkalnych i innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych przewiduje się:

- popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych, w tym działań termomodernizacyjnych,
- zaleca się dalszą termomodernizację w budynkach należących do gminy tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizacja źródeł ciepła, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska,

- zaleca się wprowadzić monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej (np. poprzez wdrożenie Programu Zarządzania Energią w Budynkach Użyteczności Publicznej),
 - organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.
17. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie gminy proponuje się:
- zastosowanie kolektorów słonecznych w części budynków zarządzanych przez Urząd Miasta (w budynkach o całorocznym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę użytkową) oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych,
 - możliwość budowy farm fotowoltaicznych,
 - możliwość lokalizacji farm wiatrowych (budowę tego typu instalacji należy poprzedzić co najmniej jedno rocznym pomiarem siły i kierunku wiatru),
 - zastosowanie pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej i budynkach handlowo – usługowych),
 - wykorzystanie istniejącego energetycznego potencjału biomasy (drewno, słoma) na miejscu (np. w gospodarstwach rolnych oraz przedsiębiorstwach),
 - możliwość budowy małych elektrowni wodnych (MEW) do wytwarzania energii elektrycznej,
 - możliwość wykorzystania energii biogazu z oczyszczalni ścieków oraz składowiska odpadów,
 - propagowanie wiedzy wśród użytkowników energii w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.
18. Niniejsza „Aktualizacja projektu założeń...” stanowi dla Burmistrza Miasta Bartoszyce podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Bartoszyce”.
19. Dostarczone przez przedsiębiorstwa plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych (bądź fragmenty planów dotyczące miasta Bartoszyce) nie wskazują na brak możliwości realizacji niniejszych założeń dlatego też zgodnie z ustawą Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe...”.
20. Burmistrz sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym gminy w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:
- aktualizacji planów i rozwoju systemów energetycznych na terenie Bartoszyce, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
 - realizacji ustaleń planów gminy i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie Miasta Bartoszyce,

- zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Bartoszyce”,
 - zakresu, standardu i kosztów usług energetycznych, w tym wdrażania programów i współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć i usług zmierzających do zmniejszenia zużycia paliw i energii u odbiorców,
 - aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
21. Uchwalona przez Radę Miasta „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Bartoszyce” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązują przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

8 Załączniki

Rysunek I. Mapa systemów energetycznych na terenie Miasta Bartoszyce.