



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 Czarnków



Wykonawcy:

Piotr Kukła – prowadzący

Małgorzata Kocoń

Łukasz Polakowski

Katowice, kwiecień 2014

SPIS TREŚCI

1	<i>Wstęp</i>	9
1.1	Podstawa opracowania dokumentu	9
1.2	Charakterystyka miasta Czarnków	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	<i>Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</i>	27
2.1	Opis ogólny systemów energetycznych miasta	27
2.2	Systemy energetyczne	27
2.2.1	Bilans energetyczny Miasta.....	27
2.2.2	System ciepłowniczy	32
2.2.3	System gazowniczy	35
2.2.4	System elektroenergetyczny	38
2.3	Stan środowiska na obszarze gminy	40
2.3.1	Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych.....	41
2.3.2	Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz Miasta Czarnków	42
2.3.3	Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie Miasta Czarnków	44
2.4	Koszty energii	53
3	<i>Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła</i>	56
3.1	Energia wiatru	61
3.2	Energia geotermalna	63
3.3	Energia spadku wody	67
3.4	Energia słoneczna	68
3.5	Energia z biomasy	75
3.6	Energia z biogazu	80
3.7	Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	81
3.8	Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji	81
4	<i>Zakres współpracy z innymi gminami</i>	82
5	<i>Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodne z przyjętymi założeniami rozwoju</i> 83	

5.1	Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy do roku 2030	83
5.2	Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię	93
6	<i>Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii.....</i>	95
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.....	95
6.1.1	Analizowany okres	95
6.1.2	Zakres analizowanych obiektów	95
6.1.3	Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie	97
6.1.4	Zużycie i koszty energii elektrycznej	101
6.1.5	Zużycie i koszty wody.....	106
6.1.6	Zużycie i koszty ciepła sieciowego	109
6.1.7	Zużycie i koszty gazu	113
6.1.8	Zużycie i koszty oleju opałowego	118
6.1.9	Zużycie i koszty ciepła	118
6.1.10	Klasyfikacja obiektów	122
6.1.11	Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.....	125
6.1.12	Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku	127
6.1.13	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej	128
6.2	Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”	129
6.2.1	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych.....	132
6.3	Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel, usługi, przemysł”	133
7	<i>Podsumowanie.....</i>	135
8	<i>Załączniki.....</i>	141

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	15
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 CZARNKOWA	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 CZARNKÓW NA MOC	30
TABELA 2-2 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MIASTA CZARNKÓW NA ENERGIĘ	30
TABELA 2-3 BILANS PALIW I ENERGII DLA MIASTA CZARNKÓW ZA ROK 2012	31
TABELA 2-4 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA	32
TABELA 2-5 PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE INSTALACJI OGRANICZAJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA	32
TABELA 2-6 PODSTAWOWE DANE DOTYCZĄCE INSTALACJI OGRANICZAJĄCYCH EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA	33
TABELA 2-7 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ, ZUŻYCIE PALIWA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ W GEOTERMII CZARNKÓW W LATACH 2010 - 2012	33
TABELA 2-8 MOC ZAMÓWIONA I ILOŚĆ SPRZEDANEGO CIEPŁA W LATACH 2010 - 2012	33
TABELA 2-9 ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI GAZOCIĄGU SN W LATACH 2005 - 2012	35
TABELA 2-10 LICZBA ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW W LATACH 2005 I 2012 ROKU	36
TABELA 2-11 ZUŻYCIE GAZU PRZEZ ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW W 2005 I 2012 ROKU	36
TABELA 2-12 OBCIĄŻENIA TRANSFORMATORÓW 110/15kV W STACJI TRANSFORMATOROWEJ 110/15kV CZARNKÓW WSCHODNI	38
TABELA 2-13 OBCIĄŻENIE LINII SN-15 kV ZASILAJĄCYCH MIASTO CZARNKÓW	38
TABELA 2-14 DANE O LICZBIE ODBIORCÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ W LATACH 2007 – 2012 W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY	39
TABELA 2-15 DANE O ZUŻYCIU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W LATACH 2007 - 2012 W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY TARYFOWE	39
TABELA 2-16 WYKAZ ZADAŃ INWESTYCYJNYCH, MODERNIZACYJNYCH ORAZ ZWIĄZANYCH Z PRZYŁĄCZANIEM NOWYCH ODBIORCÓW NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW	40
TABELA 2-17 DOPUSZCZALNE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ	41
TABELA 2-18 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPŁYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY	43
TABELA 2-19 SZACUNKOWA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW ZE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH W 2012 ROKU (EMISJA NISKA)	44
TABELA 2-20 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW [KG/ROK]	47
TABELA 2-21 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW [KG/ROK]	47
TABELA 2-22 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW	49

TABELA 2-23 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW W STANIE ISTNIEJĄCYM I DOCELOWYM W TRZECH SCENARIUSZACH	52
TABELA 2-24 CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU JEDNORODZINNEGO	53
TABELA 2-25 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	54
TABELA 3-1 POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE	64
TABELA 3-2 POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOMASIE NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW	78
TABELA 3-3 POTENCJAŁ TEORETYCZNY DLA POZYSKANIA BIOGAZU ZE ŚCIEKÓW	81
TABELA 5-1 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2030	84
TABELA 5-2 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU A DO 2030	84
TABELA 5-3 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2030	85
TABELA 5-4 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU B DO 2030	85
TABELA 5-5 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2030	86
TABELA 5-6 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU C DO 2030	86
TABELA 5-7 ZESTAWIENIE ZMIAN WSKAŹNIKÓW ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH ISTNIEJĄCYCH I NOWO WZNSZONYCH W POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZACH DO ROKU 2030	86
TABELA 5-8 WSKAŹNIKI ROZWOJU NOWOBUDOWANEGO MIESZKALNICTWA W MIEŚCIE CZARNKÓW DLA POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZY	87
TABELA 5-9 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA CZARNKÓW - SCENARIUSZ A – „PASYWNY”	89
TABELA 5-10 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA CZARNKÓW – SCENARIUSZ B – „UMIARKOWANY”	90
TABELA 5-11 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE MIASTA CZARNKÓW – SCENARIUSZ C – „AKTYWNY”	91
TABELA 6-1 AKTUALNY STAN DANYCH O OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	95
TABELA 6-2 AKTUALNA LISTA OBIEKTÓW WYBRANYCH DO ANALIZY	97
TABELA 6-3 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE	98
TABELA 6-4 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW	100
TABELA 6-5 ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2012	101
TABELA 6-6 ZUŻYCIE I KOSZTY WODY W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2012	106
TABELA 6-7 ZUŻYCIE I KOSZTY CIEPŁA	123
TABELA 6-8 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRYP PRIORYTETOWYCH	125
TABELA 6-9 ZESTAWIENIE MOŻLIWYCH DO OSIĄGNIĘCIA OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA W STOSUNKU DO STANU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH	131

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1-1 LOKALIZACJA MIASTA CZARNKÓW	10
RYSUNEK 1-2 LICZBA LUDNOŚCI W MIEŚCIE CZARNKÓW W LATACH 2001 – 2012.....	12
RYSUNEK 1-3 PROGNOZA DEMOGRAFICZNA DLA MIASTA CZARNKOWA	14
RYSUNEK 1-4 UŻYTKOWANIE GRUNTÓW NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW	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 WG LICZBY MIESZKAŃ MIEŚCIE CZARNKOWIE.....	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.	28
RYSUNEK 2-2 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA MOC CIEPLNĄ W 2012 ROKU.....	28
RYSUNEK 2-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA CIEPŁO W 2012 ROKU ...	29
RYSUNEK 2-4 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W MIEŚCIE CZARNKÓW W 2012 ROKU.....	29
RYSUNEK 2-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA CELE GRZEWICZE (OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ, C.W.U., CELE BYTOWE, TECHNOLOGIA) W MIEŚCIE CZARNKÓW W 2012 ROKU	30
RYSUNEK 2-6 ZUŻYCIE W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W CAŁKOWITYM ZUŻYCIU W 2012 ROKU.....	36
RYSUNEK 2-7 WIDOK PANELU GŁÓWNEGO APLIKACJI DO SZACOWANIA EMISJI ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU	45
RYSUNEK 2-8 ZAŁOŻENIA DO WYZNACZENIA EMISJI LINIOWEJ	46
RYSUNEK 2-9 ROCZNA EMISJA WYBRANYCH SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE MIASTA CZARNKÓW W 2012R.	48
RYSUNEK 2-10 UDZIAŁ RODZAJÓW ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W MIEŚCIE CZARNKÓW	50
RYSUNEK 2-11 UDZIAŁ EMISJI ZASTĘPCZEJ Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH PRZELICZONYCH NA EMISJĘ RÓWNOWAŻNĄ SO ₂ W MIEŚCIE CZARNKÓW W 2012 ROKU.....	50
RYSUNEK 2-12 PORÓWNANIE KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW	55
RYSUNEK 2-13 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKOWYCH WSKAŹNIKÓW KOSZTÓW ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW.....	55
RYSUNEK 3-1 RÓŻNICA POTENCJAŁÓW DOSTĘPNOŚCI ZASOBÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	58
RYSUNEK 3-2 STRUKTURA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSKIM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM W 2011 ROKU	59
RYSUNEK 3-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH TECHNOLOGII OZE W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE	59
RYSUNEK 3-4 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO.....	60
RYSUNEK 3-5 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE POWIATU CZARNKOWSKO-TRZCIANECKIEGO	60
RYSUNEK 3-6 LEGENDA DO MAP ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	61
RYSUNEK 3-7 ZASOBY ENERGII WIATRU W POLSCE.....	62
RYSUNEK 3-8 SCHEMAT ZŁOŻA GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA.....	67
RYSUNEK 3-9 ROCZNA GĘSTOŚĆ STRUMIENIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO NA PŁASZCZYZNĘ POZIOMĄ W POLSCE	68
RYSUNEK 3-10 SCHEMAT FUNKCJONALNY INSTALACJI Z OBIEGIEM WYMUSZONYM (SYSTEM AKTYWNY POŚREDNI) 70	

RYSUNEK 3-11 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPEŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO – BEZ DOTACJI.....	72
RYSUNEK 3-12 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPEŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO - Z 45% DOTACJĄ.....	72
RYSUNEK 3-13 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPEŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – BEZ DOTACJI.....	73
RYSUNEK 3-14 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPEŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – Z DOTACJĄ 45%.....	73
RYSUNEK 3-15 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPEŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – BEZ DOTACJI	74
RYSUNEK 3-16 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPEŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – Z DOTACJĄ 45%	74
RYSUNEK 5-1 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ROKU 2030	92
RYSUNEK 5-2 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO DO ROKU 2030	92
RYSUNEK 5-3 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO DO ROKU 2030	93
RYSUNEK 6-1 UDZIAŁ TYPÓW ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW.....	96
RYSUNEK 6-2 UDZIAŁ POWIERZCHNI ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW.....	96
RYSUNEK 6-3 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE OBIEKTÓW	98
RYSUNEK 6-4 KOSZTY WODY I POSZCZEGÓLNYCH MEDIÓW ENERGETYCZNYCH W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W LATACH 2010 - 2012	99
RYSUNEK 6-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW.....	100
RYSUNEK 6-6 ZUŻYCIE WODY, PALIW I ENERGII W GRUPIE ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW W LATACH 2010 – 2012.....	101
RYSUNEK 6-7 JEDNOSTKOWE KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	102
RYSUNEK 6-8 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	103
RYSUNEK 6-9 EMISJA JEDNOSTKOWA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA Z WYKORZYSTANIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ	103
RYSUNEK 6-10 PORÓWNANIE KOSZTÓW JEDNOSTKOWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.....	104
RYSUNEK 6-11 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.....	104
RYSUNEK 6-12 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ Z WYKORZYSTANIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	105
RYSUNEK 6-13 PORÓWNANIE CENY ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	105
RYSUNEK 6-14 KOSZTY JEDNOSTKOWE WODY	107
RYSUNEK 6-15 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY.....	107
RYSUNEK 6-16 CENY WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH.....	108
RYSUNEK 6-17 KOSZTY JEDNOSTKOWE WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH.....	108
RYSUNEK 6-18 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	109
RYSUNEK 6-19 KOSZTY JEDNOSTKOWE CIEPŁA SIECIOWEGO	110
RYSUNEK 6-20 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE CIEPŁA SIECIOWEGO.....	110
RYSUNEK 6-21 JEDNOSTKOWA EMISJA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA ZE ZUŻYCIEM CIEPŁA SIECIOWEGO.....	111
RYSUNEK 6-22 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW CIEPŁA SIECIOWEGO W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	111
RYSUNEK 6-23 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	112
RYSUNEK 6-24 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ Z WYTWARZANIEM CIEPŁA SIECIOWEGO DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW.....	112
RYSUNEK 6-25 PORÓWNANIE CENY CIEPŁA SIECIOWEGO DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	113

RYSUNEK 6-26 KOSZTY JEDNOSTKOWE GAZU	114
RYSUNEK 6-27 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE GAZU.....	115
RYSUNEK 6-28 JEDNOSTKOWA EMISJA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA ZE ZUŻYCIEM GAZU	115
RYSUNEK 6-29 KOSZTY JEDNOSTKOWE GAZU W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH.....	116
RYSUNEK 6-30 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE GAZU W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	116
RYSUNEK 6-31 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ ZE ZUŻYCIEM GAZU DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	117
RYSUNEK 6-32 CENY GAZU W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	117
RYSUNEK 6-33 KOSZTY JEDNOSTKOWE CIEPŁA	119
RYSUNEK 6-34 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE CIEPŁA	119
RYSUNEK 6-35 JEDNOSTKOWA EMISJA EKWIWALENTNA CO ₂ ZWIĄZANA ZE ZUŻYCIEM CIEPŁA.....	120
RYSUNEK 6-36 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	120
RYSUNEK 6-37 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	121
RYSUNEK 6-38 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEJ EMISJI EKWIWALENTNEJ CO ₂ ZWIĄZANEJ Z WYTWARZANIEM CIEPŁA DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	121
RYSUNEK 6-39 PORÓWNANIE CENY CIEPŁA DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	122
RYSUNEK 6-40 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH.....	124
RYSUNEK 6-41 SCHEMAT DZIAŁAŃ W RAMACH ZARZĄDZANIA ENERGIĄ	127
RYSUNEK 6-42 PRZYKŁADOWY ALGORYTM MONITORINGU	128
RYSUNEK 6-43 PRZYKŁADOWE PORÓWNANIE, STAREJ I NOWEJ INSTALACJI GRZEWCZEJ	131

1 Wstęp

1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania "Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Czarnków" jest Umowa zawarta pomiędzy Gminą Miasta Czarnków, z siedzibą Plac Wolności 6, reprezentowaną przez Pana Franciszka Strugałę – Burmistrza Miasta Czarnków 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 Czarnków

1.2.1 Lokalizacja

Czarnków to miasto liczące około 11,3 tysiąca mieszkańców (wg danych GUS), położone w północnej części województwa wielkopolskiego, w powiecie czarnkowsko – trzecieckim. Jest lokalnym centrum, skupiającym najważniejsze urzędy i instytucje o zasięgu lokalnym i subregionalnym.

W Czarnkowie znajduje się zarówno siedziba władz powiatowych, miejskich, jak i gminnych. Miasto sąsiaduje z gminą wiejską Czarnków oraz gminą Lubasz. Położenie miasta w powiecie oraz na tle województwa pokazano na rysunku 1-1.



Rysunek 1-1 Lokalizacja Miasta Czarnków

Odległości drogowe do ważniejszych dużych miast wynoszą: Piła – 36 km, Poznań – 70 km. Miasto Czarnków położone jest w miejscu krzyżowania się tras: Poznań – Oborniki Wlkp. – Wałcz- Kołobrzeg, Piła – Wronki – Pniewy – Słubice, Piła – Wieleń – Gorzów Wlkp. – Kostrzyn n/Odrą. Miasto leży w drugiej strefie przygranicznej, w związku z czym zauważalny jest wzrastający ruch prowadzący do takich przejść granicznych jak Słubice (170 km), Świecko (180 km) i Kostrzyn n/Odrą (155 km).

1.2.2 Warunki naturalne

Czarnków leży na granicy Pojezierza Chodzieskiego i Kotliny Gorzowskiej w Dolinie Dolnej Noteci. Mezoregion Pojezierza Chodzieskiego charakteryzuje się krajobrazem równinnym oraz licznymi formami morenowymi. Jest to krajobraz niezwykle atrakcyjny pod względem

przyrodniczym i kulturowym, dla turystyki i rekreacji. Szczególnie atrakcyjne są wały moren spiętrzonych, które występują na krawędzi wysoczyzny morenowej tuż nad Czarnkowem. Powierzchnia miasta wynosi 970 ha, z czego lasy zajmują około 11%, użytki rolne 53%, a pozostałe tereny ok. 35%.

Warunki klimatyczne Czarnkowa i jego okolic pozostają pod wpływem trzech regionów klimatycznych: Regionu Środkowowielkopolskiego, Środkowopomorskiego i Regionu Dolnej Warty. Czas trwania lata wynosi ok. 100 dni, zimy ok. 80, a liczba dni z temperaturą poniżej 0 °C waha się w przedziale 30 do 40. Okres wegetacyjny trwa ok. 210 dni w roku. Średnia roczna suma opadów wynosi 500 do 600 mm. Dominują wiatry zachodnie i południowo-zachodnie.

Wody powierzchniowe stanowią ważny element krajobrazowy Czarnkowa – rzeka Noteć jest nośnikiem życia biologicznego i wpływa w istotny sposób na klimat lokalny. Jakość wód powierzchniowych jest dość dobra. Rzeka Noteć mieści się w drugiej klasie czystości. Największy wpływ na jakość wód Noteci mają rzeki wpadające do niej. Na różnych odcinkach są to przede wszystkim Gwda, Drawa, Bolimka i Trzcinica. Ponadto bogaty system łąkowy, ze stosunkowo dużym udziałem wód otwartych, podmokłości, zarośli i zadrzewień, dużą akumulacją energii słonecznej w okresie wegetacji, tworzą korzystny klimat – dość wilgotny o małych amplitudach temperatur.

Miasto położone jest w pradolinie Noteci, na skarpie moreny polodowcowej, ciągnącej się wzdłuż rzeki, na skraju Puszczy Noteckiej, w pobliżu pięknych jezior (występujących już poza miastem, w obrębie gmin Czarnków i Lubasz). Krawędź doliny Noteci, biegnąca przez miasto, stanowi jednocześnie granicę dwóch różnych obszarów krajobrazowych. Na północ i zachód ciągną się łąki nadnoteckie, zalegające płaską dolinę rzeki, a na południu i wschodzie wzgórza morenowe ostro podcięte, stanowiące stromą krawędź doliny. Ozdobą miasta są dwie góry, położone na południu. Są to: Góra Krzyżowa oraz Góra Żydowska. We wczesnym średniowieczu krzyżowały się tutaj dwa ważne szlaki handlowe. Wówczas te dwa wzniesienia stanowiły naturalną bramę wejściową w dolinę, zwaną „Wrotami Czarnkowskimi”, a wcześniej prawdopodobnie prowadziło tędy jedno z odgałęzień rzymskiego Szlaku Bursztynowego. Obecnie Góra Krzyżowa zabudowana jest domami mieszkalnymi. Szczególnie urozmaicone tereny wokół miasta rozciągają się między Czarnkowem, Lubaszem, Gorajem i Ciszkowem. Występują tu wysokie wzgórza o wysokości względnej do doliny Noteci od 70 do 90 m, ponadto doliny przypominające tereny podgórskie, a także piękne lasy o urozmaiconym drzewostanie.

1.2.3 Sytuacja społeczno – gospodarcza

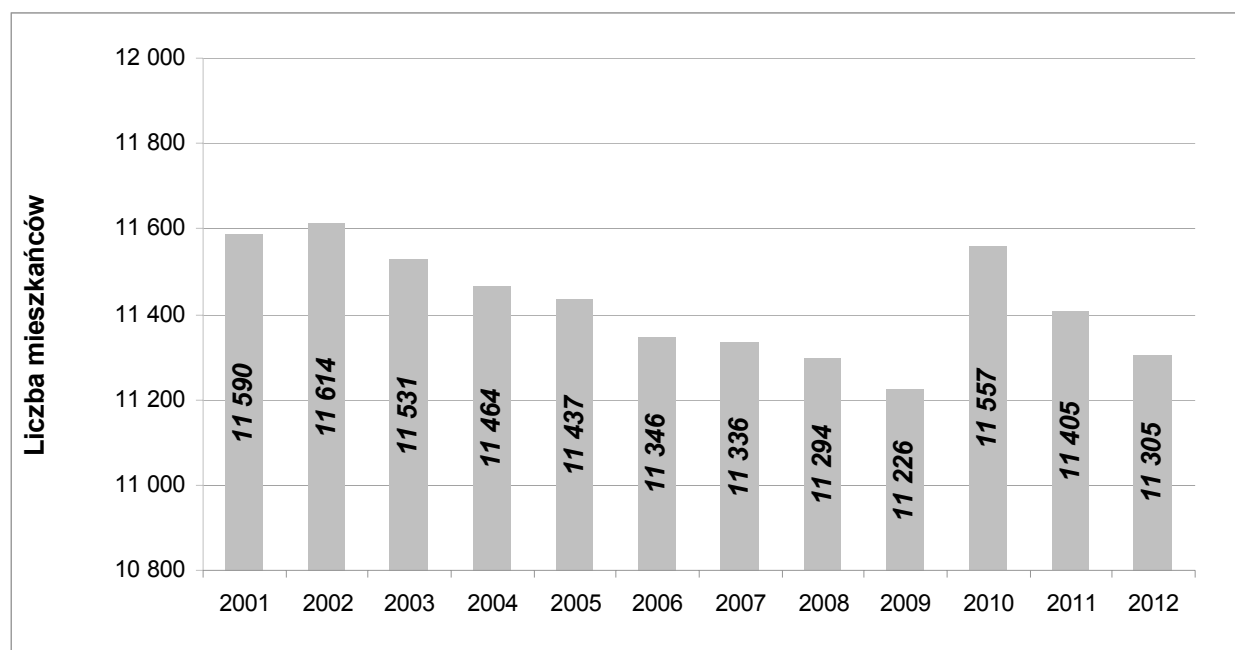
W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Miasta Czarnków za 2012 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego

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 i dane Urzędu Miasta w Czarnkowie.

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 Czarnków zajmuje obecnie obszar o powierzchni ok. 10 km² i liczy ok. 11,3 tys. mieszkańców. Na podstawie danych GUS liczba ludności wg stałego miejsca zamieszkania w mieście Czarnków, w latach 2000-2012, spadła łącznie o 313 osób (Rysunek 1-2).



Rysunek 1-2 Liczba ludności w Mieście Czarnków w latach 2001 – 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 1-1 porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Miasta Czarnkowa w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla powiatu czarnkowsko-trzcieńskiego, województwa wielkopolskiego oraz Polski.

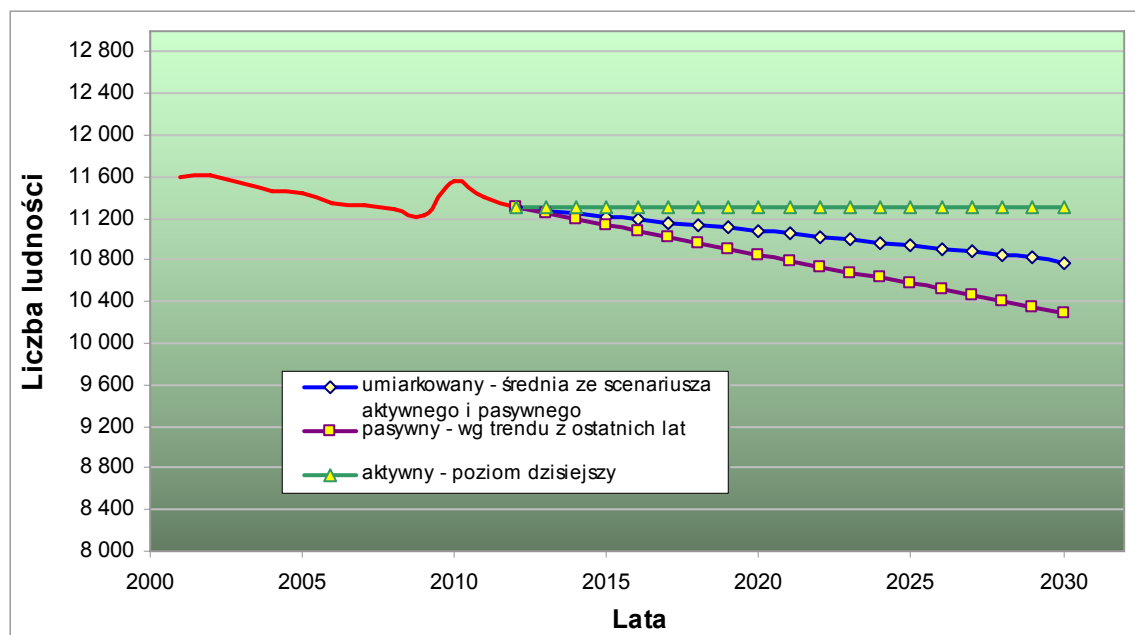
Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2012
Stan ludności wg stałego miejsca zamieszkania na 31.12.2011r.		11 305	osób	↘
Powierzchnia gminy		10,0	km ²	↗
Gęstość zaludnienia	gmina	1126,0	os./km ²	↘
	powiat	67,4	os./km ²	↗
	województwo	116,1	os./km ²	↗
	kraj	123,2	os./km ²	↘
Przyrost naturalny	gmina	0,31	%	↘
	powiat	0,18	%	↘
	województwo	0,18	%	↗
	kraj	0,00	%	↘
Saldo migracji	gmina	-0,94	%	↘
	powiat	-0,18	%	↘
	województwo	0,02	%	↘
	kraj	-0,02	%	↗

- ↘ - trend spadkowy
- - bez zmian
- ↗ - trend wzrostowy

Średnia gęstość zaludnienia w mieście wynosi około 1126,0 os./km² i jest znacznie wyższa od średniej dla województwa wielkopolskiego. Cały obszar powiatu czarnkowsko-trzcianeckiego charakteryzuje jeszcze niższym wskaźnikiem gęstości zaludnienia niż w województwie, wynoszącym 67,4 os./km².

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 Czarnkowa

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 64,6% i wzrósł w stosunku do 1995 roku o 5%.

Jednocześnie spadł o 7% 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.

Tabela 1-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

Wskaźnik	Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2012
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	64,6	% ↗
	powiat	63,9	% ↗
	województwo	64,1	% ↗
	kraj	63,9	% ↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	17,4	% ↗
	powiat	15,6	% ↗
	województwo	16,5	% ↗
	kraj	17,8	% ↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	18,0	% ↘
	powiat	20,5	% ↘
	województwo	19,4	% ↘
	kraj	18,3	% ↘
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	62,3	% ↘
	powiat	28,2	% ↘
	województwo	47,2	% ↗
	kraj	35,1	% ↘
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	gmina	103,6	l.p./1000os. ↗
	powiat	77,6	l.p./1000os. ↗
	województwo	112,1	l.p./1000os. ↗
	kraj	103,2	l.p./1000os. ↗

- ↘ - trend spadkowy
- - bez zmian
- ↗ - trend wzrostowy

1.2.3.2 Działalność gospodarcza, rolnictwo, leśnictwo

Działalność gospodarcza

Na terenie Miasta w 2012 roku zarejestrowanych było 1 171 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W ciągu ostatnich kilkunastu lat liczba ta wzrosła niemal o 264. Dane o liczbie podmiotów gospodarczych na terenie Miasta na tle innych gmin powiatu pokazano w tabeli 1-4.

Do największych grup branżowych na terenie Czarnkowa 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

Sekcja wg PKD	Opis	Liczba podmiotów
---------------	------	------------------

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

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

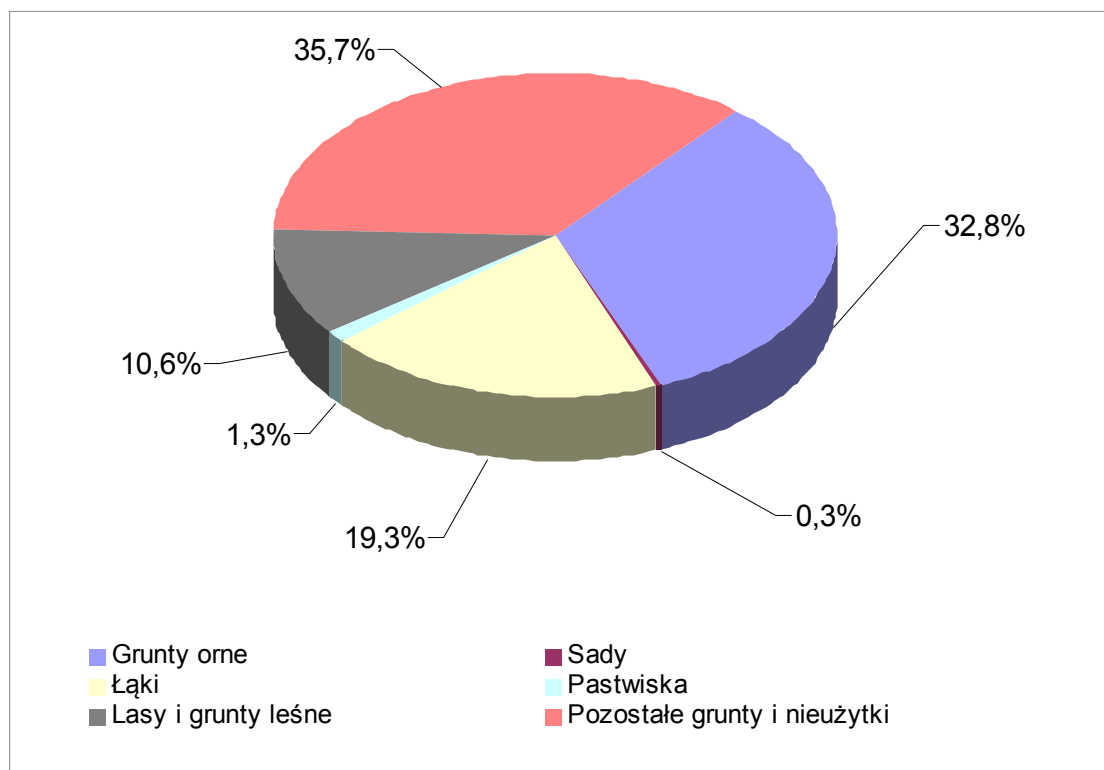
Tabela 1-4 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w systemie REGON na terenie powiatu w latach 1995-2012

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	Miasto Czarnków	907	993	998	1 085	1 156	1 202	1 230	1 287	1 324	1 305	1 287	1 276	1 262	1 258	1 153	1 170	1 130	1 171	103,6
2	Drawsko	267	275	274	277	276	281	305	313	318	314	319	334	330	341	323	366	342	346	57,8
3	Krzyż Wielkopolski	376	402	406	466	472	501	559	606	612	595	612	636	681	660	575	617	585	676	77,1
4	Lubasz	315	344	386	420	430	459	496	533	554	570	589	587	591	490	493	518	497	523	70,6
5	Polajewo	212	229	274	305	311	313	337	346	351	342	346	355	359	329	323	342	354	379	61,0
6	Trzcianka	1 196	1 323	1 412	1 558	1 628	1 671	1 755	1 804	1 825	1 793	1 787	1 914	1 914	1 943	1 957	2 052	2 066	2 097	85,6
7	Wieleń	491	549	583	651	690	703	726	739	743	740	777	781	804	821	796	900	897	921	72,3
RAZEM POWIAT		3 764	4 115	4 333	4 762	4 963	5 130	5 408	5 628	5 727	5 659	5 717	5 883	5 941	5 842	5 620	5 965	5 871	6 113	79,5

Rolnictwo i leśnictwo

Teren Miasta należy do obszarów o niskiej koncentracji użytków rolnych, które stanowią ok. 33% jej powierzchni, przy średniej powiatu wynoszącej 56%. 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 Czarnków

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	gmina	53,7	% ↗
	powiat	55,9	% ↘
	województwo	63,0	% ↘
	kraj	58,2	% ↘
Powierzchnia lasów do całkowitej powierzchni gminy	gmina	10,3	% ↘
	powiat	71,7	% ↗
	województwo	0,0	% ↗
	kraj	0,0	% ↗

↘ - trend spadkowy
 → - bez zmian
 ↗ - trend wzrostowy

Obszar Miasta Czarnkowa charakteryzuje się bardzo małą lesistością. Grunty leśne na obszarze Czarnkowa zajmują jedynie 10% powierzchni Miasta (103 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 wielorodzinne i jednorodzinne,
- 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:

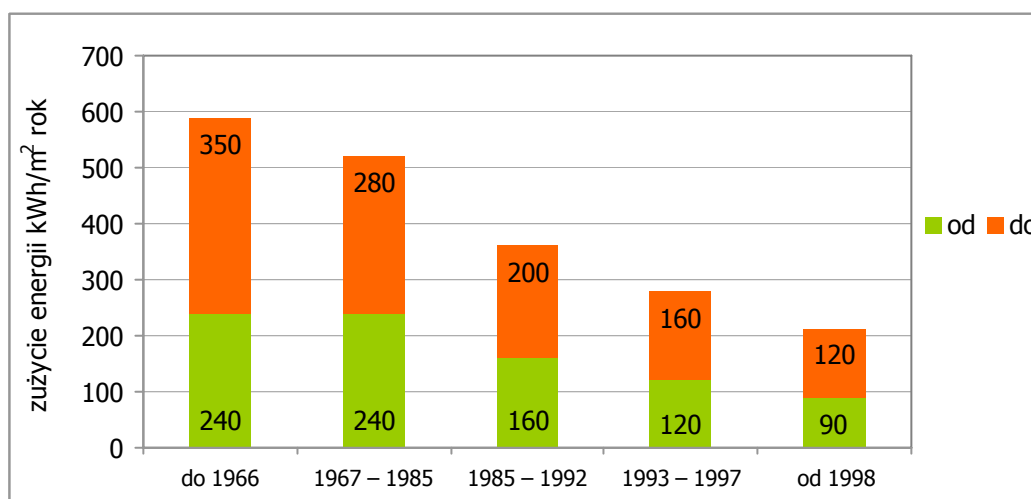
- I strefa (-16°C),
- II strefa (-18°C),
- III strefa (-20°C),
- IV strefa (-22°C),
- V strefa (-24°C).

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 wewnątrz;
- 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 Czarnkowa można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodziną, rolniczą zagrodową oraz wielorodzinną. 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 3 959 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 268 102 m² (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 23,7 m² i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 6,2 m²/osobę. Średni metraż mieszkania wynosił 67,7 m² (2012 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 9,1 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 Czarnkowa

<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>
1995	3 653	240 989	7	779
1996	3 674	242 325	21	1336
1997	3 692	243 565	18	1240
1998	3 694	243 772	2	207
1999	3 697	244 078	3	306
2000	3 699	244 333	2	255
2001	3 701	244 588	2	255
2002	3 764	247 841	63	3 253
2003	3 772	248 608	8	767
2004	3 786	250 087	14	1 479
2005	3 823	253 410	37	3 323
2006	3 838	256 062	15	2 652
2007	3 871	258 499	33	2 437
2008	3 907	260 790	36	2 291
2009	3 926	262 867	19	2 077
2010	3 933	264 151	7	1 284
2011	3 947	265 606	14	1 455
2012	3 955	267 546	8	1 940

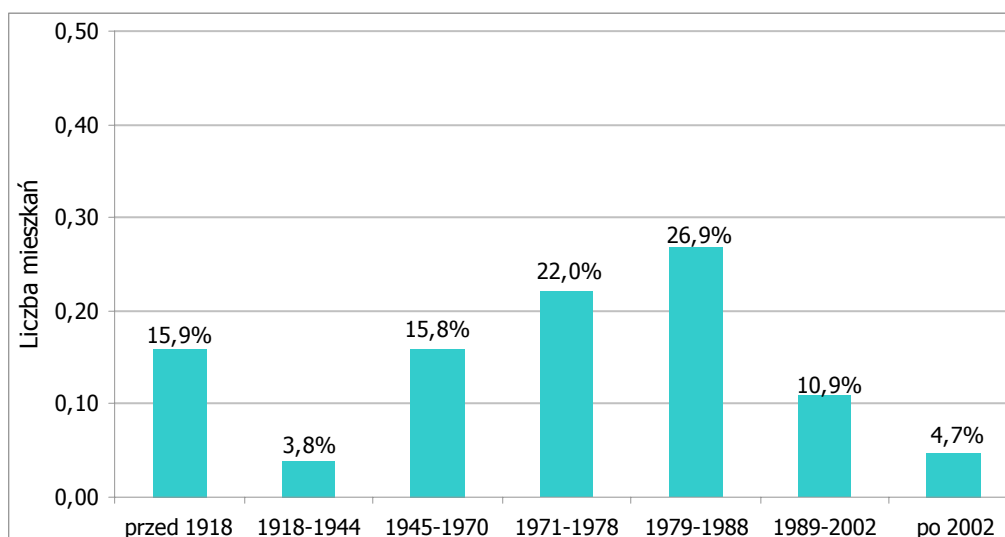
Na terenie Miasta, pod względem liczby budynków, mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zabudowa wielorodzinna.

Tabela 1-8 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

Wskaźnik	Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2012	
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	gmina	267,0	m ² pow.uż/ha	↘
	powiat	16,3	m ² pow.uż/ha	↗
	województwo	30,5	m ² pow.uż/ha	↗
	kraj	30,5	m ² pow.uż/ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	gmina	23,7	m ² /osobę	↗
	powiat	24,2	m ² /osobę	↗
	województwo	26,3	m ² /osobę	↗
	kraj	24,8	m ² /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	gmina	67,7	m ² /mieszk.	↗
	powiat	80,7	m ² /mieszk.	↗
	województwo	80,1	m ² /mieszk.	↗
	kraj	71,0	m ² /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	gmina	2,9	os./mieszk.	↘
	powiat	3,3	os./mieszk.	↘
	województwo	3,0	os./mieszk.	↘
	kraj	2,9	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2010 na 1000 mieszkańców	gmina	27,5	szt.	↘
	powiat	29,5	szt.	↗
	województwo	54,3	szt.	↗
	kraj	52,8	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2010 w całkowitej liczbie mieszkań	gmina	7,9	%	↘
	powiat	9,8	%	↗
	województwo	16,5	%	↗
	kraj	15,1	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2010	gmina	88,9	m ² /mieszk.	↗
	powiat	122,5	m ² /mieszk.	↗
	województwo	105,4	m ² /mieszk.	↗
	kraj	101,0	m ² /mieszk.	↗

- ↘ - trend spadkowy
- - bez zmian
- ↗ - trend wzrostowy

Udział liczby mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach czasu przedstawiono na rysunku 1-7.

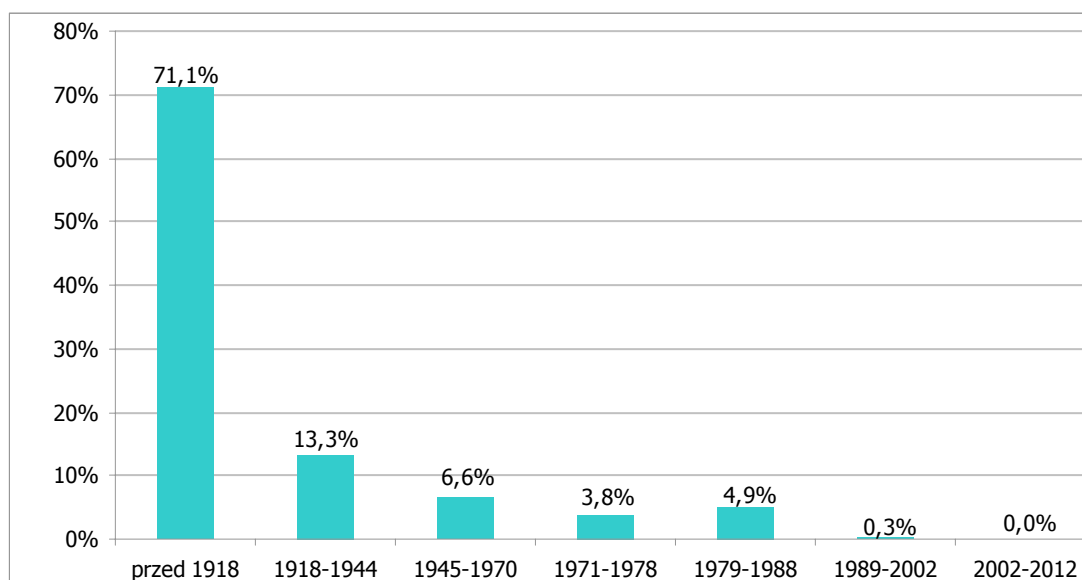


Rysunek 1-7 Struktura wiekowa wg liczby mieszkań Mieście Czarnkowie

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji województwa wielkopolskiego. 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 8% mieszkań w Mieście ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców, także 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 Czarnków to:

- TBS Sp z o.o.,
- Czarnkowska Spółdzielnia Mieszkaniowa w Czarnkowie.

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
Gminne		
1.	TBS sp. z o.o.	ul. Browarna 6
2.	Miejska Kanalizacja i Wodociągi Sp. z o.o.	ul. Gdańska 48
3.	Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o.	ul. Browarna 6
4.	Geotermia Czarnków Sp. z o.o.	Os. Parkowe 27
5.	Miejskie Centrum Kultury w Czarnkowie	ul. Kościuszki 60
6.	Ośrodek Sportu i Rekreacji w Czarnkowie	ul. Nowa 8
7.	Publiczne Gimnazjum w Czarnkowie	ul. Wroniecka 136
8.	Szkoła Podstawowa nr 1	ul. Wroniecka 30
9.	Przedszkole Miejskie nr 1	ul. Wroniecka 13
10.	Przedszkole miejskie nr 2	Os. Parkowe 10
Powiatowe		
11.	Starostwo Powiatowe w Czarnkowie	ul. Rybaki 3
12.	Powiatowe Centrum Rolnicze w Czarnkowie	ul. Kościuszki 88
13.	Komenda Powiatowa Policji	ul. Kościuszki 89
14.	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej	ul. Ogrodowa 1
15.	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna	ul. Zamkowa 8
16.	Liceum Ogólnokształcące im. Janka z Czarnkowa	ul. Kościuszki 92
17.	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Józefa Nojego	ul. Chodzieska 29
18.	Centrum Edukacji Zawodowej	ul. Chodzieska 29
19.	Zarząd Dróg Powiatowych	ul. Gdańska 52
20.	Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej Szpital Powiatowy	ul. Kościuszki 96
Państwowe i wojewódzkie		
21.	ZUS Piła Inspektorat w Czarnkowie	ul. Kościuszki 87
22.	Rejon Dróg Wojewódzkich w Czarnkowie (oddział WZDW w Poznaniu)	ul. Gdańska 52
23.	Urząd Skarbowy w Czarnkowie	ul. Poczтовая 4

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.

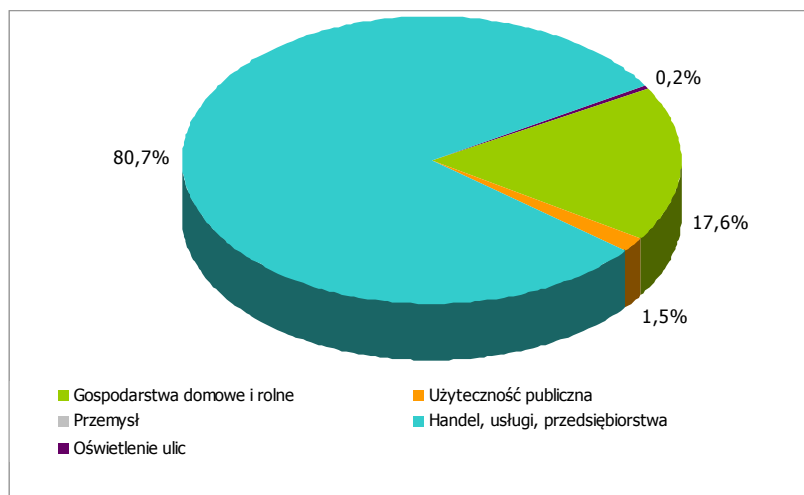
Miasto Czarnków należy do grupy małych miast w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi około 11,3 tys. mieszkańców. Podobnie jak wiele innych gmin w Polsce, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania. 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.

2.2 Systemy energetyczne

2.2.1 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.

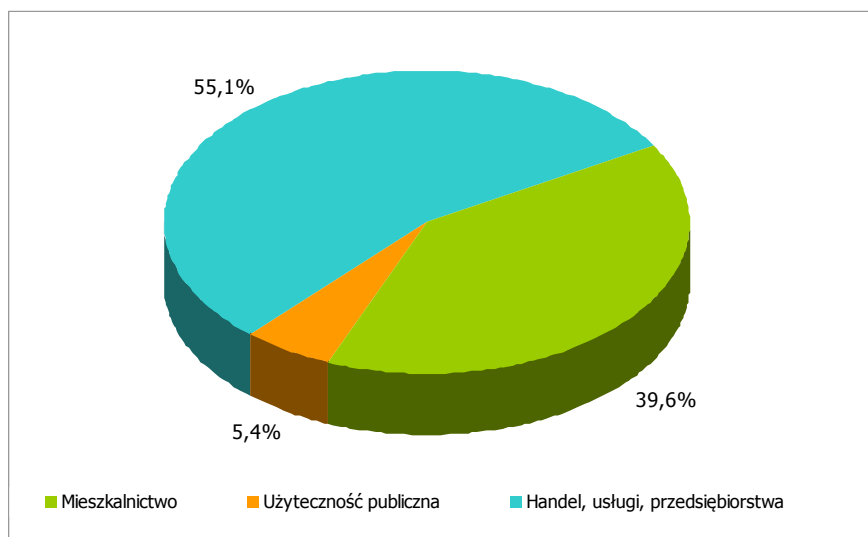
Wielkość rynku energii (energia użyteczna łącznie na wszystkie cele) wynosi około *280,1 GWh/rok (1 008,4 TJ)*. Zużycie energii końcowej zużywanej na wszystkie cele wynosi *318,1 GWh/rok (1145,1 TJ)*. Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



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

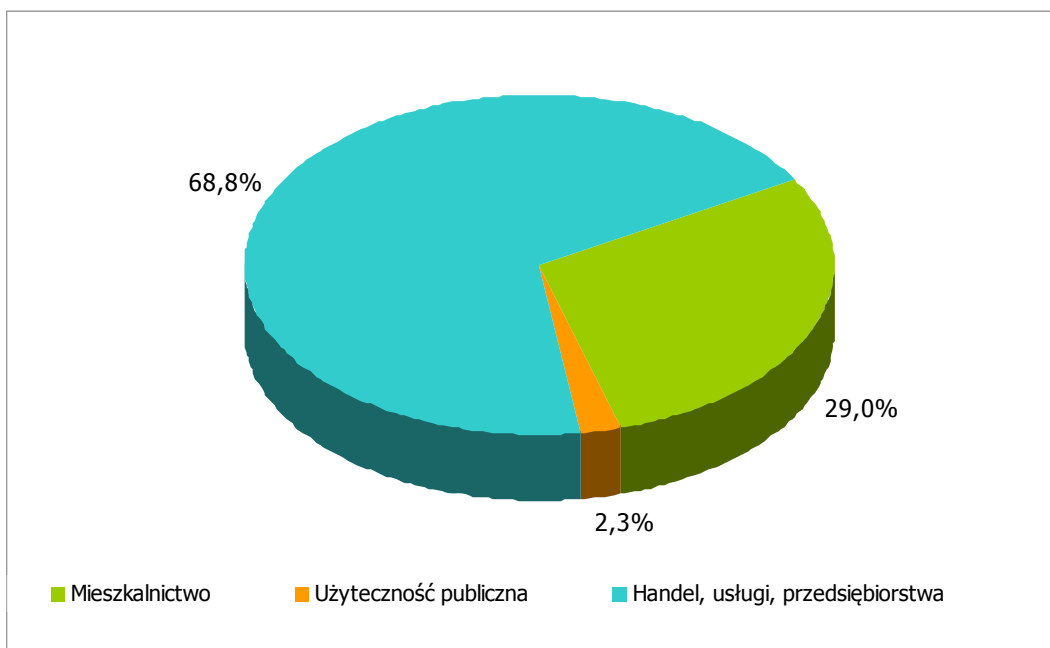
Odbiorcami energii w Mieście Czarnków są głównie handlu, usług oraz przemysłowe (80,7%) obiekty mieszkalne (17,6%), oraz obiekty użyteczności publicznej (1,5%) i oświetlenie uliczne (0,2%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych, technologia itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około $77,35 \text{ MW}^1$, w zapotrzebowaniu energii $575,6 \text{ TJ/rok}^1$. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:



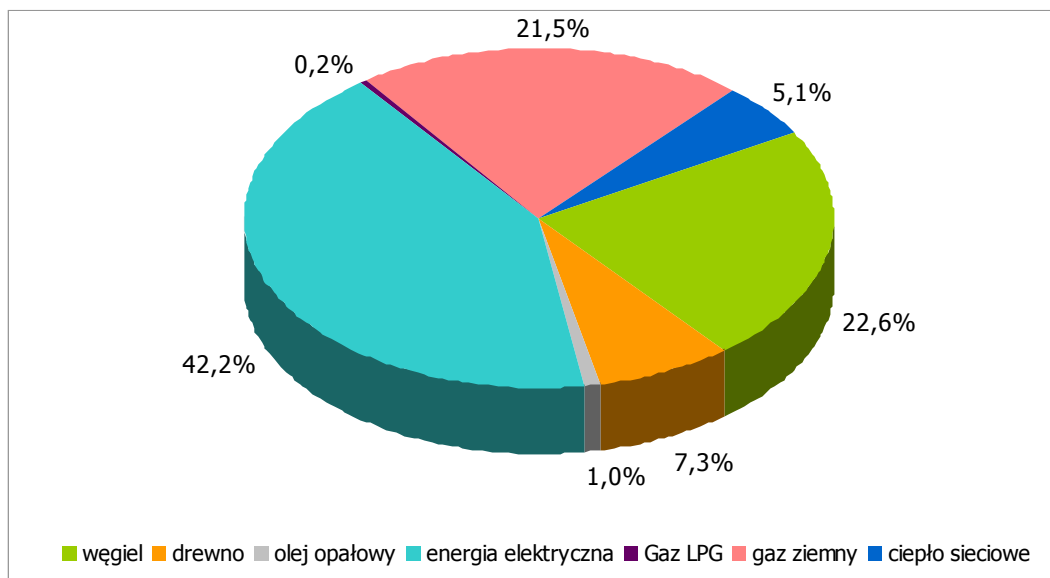
Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2012 roku

¹ bez uwzględnienia źródła ciepła STEICO S.A. gdzie łączna moc cieplna zainstalowana wynosi 102,6 MW (z uwagi na nie przekazanie danych przez przedsiębiorstwo wartość przyjęto na podstawie Założeń do planu z kwietnia 2006r.). Ciepło wykorzystywane jest głównie na własne potrzeby technologiczne.

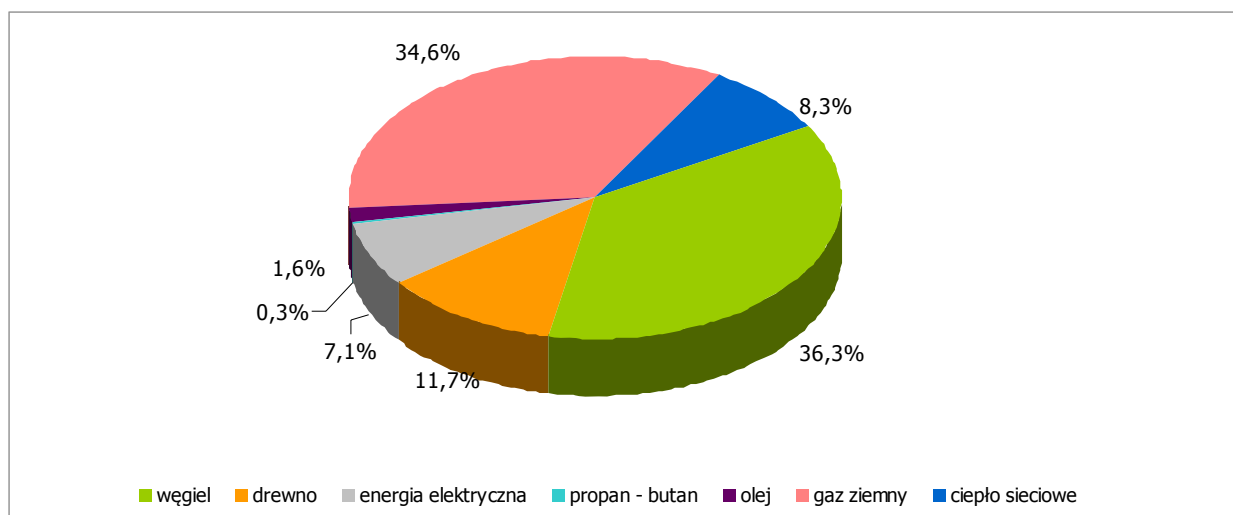


Rysunek 2-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2012 roku

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 Czarnków w 2012 roku



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

Tabela 2-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Miasta Czarnków na moc

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa <i>m²</i>	Zapotrzebowanie Miasta Czarnków na moc					Suma potrzeb ciepłych <i>MW</i>
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.		
			<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>		
1	Mieszkalnictwo	261 566	25,25	3,40	1,95	3,95	30,6	
2	Użyteczność publiczna	55 901	3,53	0,39	0,22	0,84	4,1	
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	280 966	37,33	4,15	1,12	17,70	42,6	
4	Oświetlenie ulic					0,15		
SUMA		598 433	66,1	7,9	3,3	22,6	77,3	

Tabela 2-2 Zestawienie zapotrzebowania Miasta Czarnków na energię

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa <i>m²</i>	Zapotrzebowanie Miasta Czarnków na energię					Suma potrzeb ciepłych <i>GJ</i>
			Potrzeby c.o.	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.		
			<i>GJ</i>	<i>GJ</i>	<i>GJ</i>	<i>MWh</i>		
1	Mieszkalnictwo	261 566	125 857	31 464	9 566	7 209	166 887	
2	Użyteczność publiczna	55 901	11 115	1 235	629	859	12 980	
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	280 966	351 088	39 010	5 619	125 587	395 717	
4	Oświetlenie ulic					630		
SUMA		598 433	488 060	71 709	15 814	134 285	575 584	

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

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie
1	Propan - butan	Mg/rok	54
2	Węgiel kamienny	Mg/rok	593
3	Węgiel - kotły komorowe	Mg/rok	10 415
4	Węgiel - kotły retortowe	Mg/rok	223
5	Drewno i odpady drzewne	Mg/rok	6 433
6	Olej opałowy	m ³ /rok	309
7	Ciepło sieciowe	GJ/rok	58 961
8	Gaz ziemny	tys. m ³ /rok	7 043
9	Energia elektryczna	MWh/rok	134 285

2.2.2 System ciepłowniczy

2.2.2.1 Informacje ogólne

Na terenie miasta Czarnków koncesję na wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję ciepła posiada Geotermia Czarnków Sp. z o.o.. Działalność ta prowadzona jest w oparciu o kotłownie lokalne o zróżnicowanej mocy zasilające w energię cieplną grupę obiektów lub pojedyncze budynki. Są to:

- Kotłownia K 1 na Osiedlu Parkowym (zasila obiekty na Os. Parkowym i Zacisze, budynek Kościoła oraz budynki przy ul. Przemysłowej),
- Kotłownia K 3 na Osiedlu Słonecznym (zasila obiekty na Os. Słonecznym oraz budynki przy ul. Sikorskiego i Siedmiogóra;
- Kotłownia K 4 w obiekcie przy ul. Rybaki 30;
- Kotłownia K 6 w obiekcie przy ul. Staromiejskiej 11 – 15;
- Kotłownia K 9 przy ulicy Kościuszki - Liceum Ogólnokształcące;
- źródło ciepła należące do spółki STEICO S.A. (zasila w okresie letnim w c.w.u. obiekty przy ul. Przemysłowej).

Produkcja i dystrybucja ciepła prowadzona jest przede wszystkim na potrzeby ogrzewania budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej oraz na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Główne źródło zasilania w ciepło sieciowe stanowi kotłownia K 1 zlokalizowana na Osiedlu Parkowym. Poniżej przedstawiono podstawowe parametry tego źródła.

Tabela 2-4 Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła ciepła

Typ kotła/urządzenia	WR-2,5	KTM
Rodzaj paliwa	Węgiel kamienny/ miał	
Wydajność nominalna [MW]	3 x 2,9	0,5 x 4
Sprawność nominalna [%]	75	70

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

Typ kotła/urządzenia	WR-2,5	KTM
Odpylanie	tak	nie
Sprawność odpylania (projektowana) [%]	100	-
Odsiarczanie	Brak	Brak

Sprawność odsiarczania [%]	-	-
Wysokość komina [m]	46	35

Tabela 2-6 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza

Rok	Zużycie paliwa, Mg/rok
2010	4276,20
2011	3309,72
2012	3276,20

Tabela 2-7 Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliwa i energii elektrycznej w Geotermii Czarnków w latach 2010 - 2012

Wyszczególnienie	Jednostka	2010	2011	2012
Dwutlenek siarki (SO ₂)	Mg/rok	33,39	25,22	26,89
Dwutlenek azotu (NO ₂)	Mg/rok	12,65	9,67	9,51
Tlenek węgla (CO)	Mg/rok	97,02	74,8	73,33
Dwutlenek węgla (CO ₂)	Mg/rok	8933,03	6127,26	6713,35
Benzoalfapiren - B(a)P	kg/rok	0,003	0,02	0,02
Pył	Mg/rok	31,19	26,7	31,4
Sadza	Mg/rok	0,94	0,79	0,86
Ilość zużytego węgla	Mg/rok	4327,79	3309,72	3276,2
Ilość zużytej energii elektrycznej	MWh/rok	170,706	181,9	213,5

Mapę sieci ciepłowniczej zamieszczono w załączniku do niniejszego opracowania.

2.2.2.2 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 2-8. Zarówno sprzedaż ciepła sieciowego jaki i moc zamówiona przez odbiorców w odniesieniu do 2010 roku ma tendencję malejącą. W odniesieniu jednak do danych z 2005 roku moc zamówiona przez odbiorców oraz sprzedaż ciepła wzrosły kolejno o 21 % oraz 33 %.

Tabela 2-8 Moc zamówiona i ilość sprzedanego ciepła w latach 2010 - 2012

Rok	2010	2011	2012
-----	------	------	------

Moc zamówiona [MW]	8,86	8,87	8,67
Produkcja ciepła sumarycznie [GJ/rok]	68 250,70	58 844,10	58 968,70
Sprzedaż ciepła z podziałem na:			
- cele grzewcze [GJ/rok]	56 558,05	56 463,67	65 898,53
- ciepła woda użytkowa [GJ/rok]	2 410,70	2 380,43	2 352,17

2.2.2.3 Plany rozwojowe dla systemu ciepłowniczego na terenie Miasta

Plany rozwojowe spółki Geotermia Czarnków Sp. z o.o. są następujące:

- modernizacja kotłów WR 2,5,
- bieżąca modernizacja sieci ciepłowniczych,
- bieżąca rozbudowa systemu ciepłowniczego pozwalająca na przyłączenie do systemu nowych odbiorców (przebiegi projektowanych sieci cieplnych zaznaczono na załączonym do opracowania załączniku mapowym kolorem niebieskim),
- spięcie sieci na Os. Słonecznym z siecią na Os. Parkowym w jeden system ciepłowniczy połączone z likwidacją kotłowni na Os. Słonecznym.

2.2.3 System gazowniczy

2.2.3.1 Informacje ogólne

Właścicielem i jednocześnie eksploatatorem większości urządzeń związanych z dostawą gazu na obszarze Miasta Czarnków jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu.

Miasto Czarnków zasilane jest z gazociągu przesyłowego wysokiego ciśnienia OGP Gaz-System relacji Ujście- Czarnków oraz poprzez stację redukcyjno-pomiarową wysokiego ciśnienia. Miasto zasilane jest gazem grupy E (GZ-50).

Miasto zaopatrywane jest w gaz przewodowy z gazociągu wysokiego ciśnienia DN 80 PN 6,3 MPa (rok budowy 1985) relacji Ujście- Czarnków poprzez 2 stacje redukcyjne o łącznej przepustowości $Q=4\ 600\ \text{m}^3/\text{h}$ zlokalizowanych w Czarnkowie na ul. Podgórznej ($Q=1\ 600\ \text{m}^3/\text{h}$) oraz na ul. Wronieckiej ($Q=3\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$).

Na terenie Miasta Czarnków znajduje się jeszcze pięć stacji redukcyjno – pomiarowych II stopnia:

- dwie przy ul. Wronieckiej o przepustowości $110\ \text{m}^3/\text{h}$ oraz o przepustowości $250\ \text{m}^3/\text{h}$,
- przy ul. Gdańskiej o przepustowości $250\ \text{m}^3/\text{h}$,
- dwie przy ul. Chodzieskiej o przepustowości $80\ \text{m}^3/\text{h}$ każda.

Na podstawie informacji Polskiej Spółki Gazownictwa oddział w Poznaniu stan całej infrastruktury gazowniczej jest dobry.

Tabela 2-9 Zestawienie długości gazociągu SN w latach 2005 - 2012

Wyszczególnienie	Jednostka	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Średnie ciśnienie	km	5,249	5,249	5,249	5,249	5,249	5,249	7,615	7,710

2.2.3.2 Odbiorcy i zużycie gazu

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę użytkowników oraz zużycie gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy odbiorców na obszarze miasta Czarnków oraz związane z tym roczne zużycia gazu w 2005 i 2012 roku.

Tabela 2-10 Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie Miasta Czarnków w latach 2005 i 2012 roku

Wyszczególnienie w latach	Ilość użytkowników gazu ziemnego na terenie Miasta Czarnków				
	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł	Handel, usługi i pozostali odbiorcy
		Ogółem	w tym: ogrzewanie mieszkań		
2005	3 757	3 620	902	16	121
2012	3 819	3 654	281	20	145

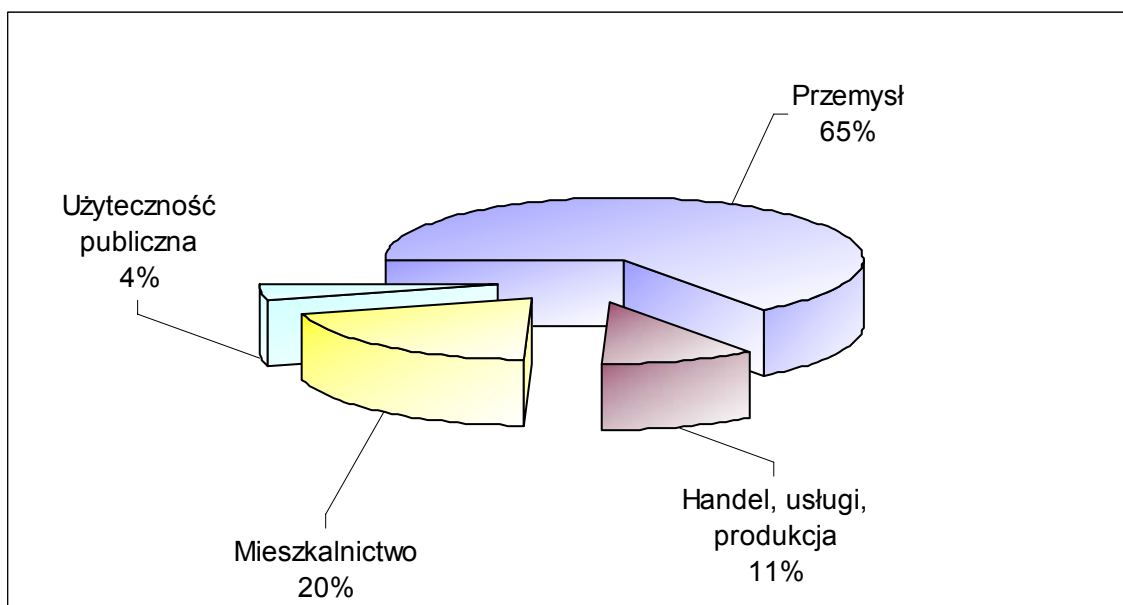
Tabela 2-11 Zużycie gazu przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie Miasta Czarnków w 2005 i 2012 roku

Wyszczególnienie w latach	Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta Czarnków (w tys. m ³)				
	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł	Handel, usługi i pozostali odbiorcy
		Ogółem	w tym: ogrzewanie mieszkań		
2005	3 573,3	2 137,0	549,6	499,4	936,9
2012	7 043,4	1 400,3	867,3		5643,1*

* w tym użyteczność publiczna na podstawie zebranych ankiet 313,4 tys. m³/rok

Na podstawie powyższych tabel zauważalne jest znaczne zwiększenie zużycia gazu ziemnego. Wynika to głównie ze wzrostu zużycia gazu wśród odbiorców przemysłowych. Jednocześnie nastąpił wyraźny spadek całkowitego zużycia gazu w grupie gospodarstw domowych, przy jednoczesnym wzroście zużycia na cele ogrzewania mieszkań (o ok. 317 tys. m³/rok).

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

2.2.3.3 Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie Miasta

W planie rozwoju Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu przewidziano następujące inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej w Mieście Czarnków:

- rozbudowa gazociągu średniego ciśnienia PE 40 L= 70 m- przewidziana na rok 2014,
- rozbudowa gazociągu niskiego ciśnienia PE 125 L= 130 m- przewidziana na rok 2014,
- rozbudowa gazociągu niskiego ciśnienia PE 125 L= 120 m- przewidziana na rok 2015,
- rozbudowa gazociągu niskiego ciśnienia PE 125 L= 750 m- przewidziana na rok 2016.

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

2.2.4 System elektroenergetyczny

2.2.4.1 Informacje ogólne

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

Miasto Czarnków zasilane jest liniami napowietrznymi WN-110kV od strony Trzcianki oraz Wroniek poprzez stację transformatorową 110/15kV GPZ Czarnków wschód. W zdecydowanej większości Miasto Czarnków zasilane jest linią kablową SN-15kV "Meblomor" oraz napowietrzno-kablowymi liniami SN-15kV Czarnków I, Czarnków II i ZPP. Po stronie niskiego napięcia nN-0,4kV Miasto w większości jest zasilane liniami kablowymi nN, natomiast w miejscach oddalonych od centrum również liniami napowietrznymi.

W poniższej tabeli przedstawiono obciążenia transformatorów 110/15kV w stacji transformatorowej 110/15kV Czarnków Wschodni.

Tabela 2-12 Obciążenia transformatorów 110/15kV w stacji transformatorowej 110/15kV Czarnków Wschodni

Transformator	Godzina				
	06.00	12.00	15.00	18.00	22.00
Stacja GPZ Tr nr 1 - 16 MVA	2 MW	3 MW	2,4 MW	2,6 MW	2,7 MW
Stacja GPZ Tr nr 1 - 16 MVA	4,4 MW	7,9 MW	7,3 MW	7,3 MW	7,8 MW

Tabela 2-13 Obciążenie linii SN-15 kV zasilających Miasto Czarnków

Linia SN 15 kV	Godzina				
	06.00	12.00	15.00	18.00	22.00
Stacja SN-15kV Meblomor [A]	21,1 MW	47,6 MW	30 MW	31 MW	29,8 MW
Stacja SN-15kV Czarnków I [A]	11,5 MW	23,7 MW	22,3 MW	20,8 MW	24,2 MW
Stacja SN-15kV Czarnków II [A]	21,4 MW	38,3 MW	40,9 MW	33,5 MW	37,7 MW
Stacja SN-15kV ZPP [A]	40,2 MW	72 MW	53,6 MW	67,4 MW	68,1 MW

2.2.4.2 Oświetlenie ulic

Na terenie miasta zainstalowanych jest łącznie 1 289 opraw na wszystkich typach dróg, w tym 25 opraw typu LED. Łączna moc opraw to około 151,93 kW. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie w roku 2012 roku wyniosło około 630 MWh/rok. Daje to średni czas pracy systemu oświetlenia ulicznego około 4 148 h/rok.

Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 50%. Oprócz modernizacji źródła światła wraz z oprawą, warto rozważyć również wdrożenie automatycznego systemu sterowania pracą oświetlenia ulicznego.

2.2.4.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

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

Tabela 2-14 Dane o liczbie odbiorców energii elektrycznej w latach 2007 – 2012 w podziale na poszczególne grupy

Lp.	Grupa taryfowa	Liczba odbiorców energii elektrycznej [odb.]					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012*
1	Gospodarstwa domowe	4 115	4 129	4 119	3 950	3 965	3 940
2	Odbiorcy na SN	16	17	16	16	16	16
3	Odbiorcy na nN	4 961	4 975	4 965	4 762	4 773	4 783
4	Odbiorcy na WN	-	-	-	-	1	1
5	Oświetlenie uliczne	43	43	44	40	43	2
	Razem	9 135	9 164	9 144	8 768	8 798	8 742

*dane za rok 2012 są niepełne z uwagi na zmianę systemu rozliczeń

Tabela 2-15 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	Gospodarstwa domowe	7 852	7 847	8 083	7 527	7 269	7 209
2	Odbiorcy na SN	15 467	18 249	19 079	19 652	14 473	16 408
3	Odbiorcy na nN	17 606	16 397	17 045	16 396	16 132	15 840
4	Odbiorcy na WN	-	-	-	-	92 077	94 822
5	Oświetlenie uliczne	924	936	910	863	804	6
	Razem	41 849	43 429	45 117	44 438	130 755	134 285

*dane za rok 2012 są niepełne z uwagi na zmianę systemu rozliczeń

Na podstawie powyższej tabeli widoczny jest wzrost zużycia energii elektrycznej (głównie w na skutek przyłączania odbiorców na wysokim napięciu).

2.2.4.4 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie gminy

W Planie Rozwoju ENEA – OPERATOR S.A. na lata 2011 – 2015 na terenie Miasta Czarnków znajdują się przedsięwzięcia inwestycyjne, modernizacyjne oraz związane z przyłączaniem nowych odbiorców do sieci elektroenergetycznej. Inwestycje te zostały zestawione w poniższej tabeli.

Tabela 2-16 Wykaz zadań inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz związanych z przyłączaniem nowych odbiorców na terenie Miasta Czarnków

L.p.	Zakres planowanej inwestycji	Ujęcie w Planach Rozwoju	Planowany okres realizacji
1	Przyłączanie odbiorców zasilanych z sieci SN - stacja SN/nn, stacja WN/SN, linia kablowa i napowietrzna SN, słup SN, złącze ZKSN, pola SN w GPZ	TAK	2011÷2015
2	Przyłączenie odbiorców zasilanych z sieci nn- przyłącza kablowe nn, stacja SN/nn, kabel SN, kabel nn, pole SN, słup SN	TAK	2011÷2015
3	Modernizacja sieci SN Czarnków ul. Chodzieska- modernizacja pola SN w GPZ Czarnków	TAK	2011÷2015
4	LN 110 Czarnków ZYP- Czarnków Wschód (5,3 km)- modernizacja linii 110 kV, demontaż linii i budowa nowej po istniejącej trasie	TAK	2011÷2015
5	Stacja 110/15 Czarnków Wschód- modernizacja rozdzielni WN i SN	TAK	2011÷2015
6	Modernizacja sieci SN i nn - linia SN, stacja SN/nn, linie napowietrzne i kablowe nn	TAK	2011÷2015

Na podstawie informacji Polskich Sieci Elektroenergetycznych – Zachód S.A. w na terenie miasta Czarnków nie ma i nie przewiduje się nowych obiektów elektroenergetycznych krajowej sieci przesyłowej.

2.3 Stan środowiska na obszarze gminy

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta Czarnków 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.

2.3.1 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 2-17 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 pyle 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

2.3.2 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz Miasta Czarnków

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 2-18.

Tabela 2-18 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	Latem: O ₃
Wzrost stężenia 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 stężenia 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 wielopolskiego 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 wielkopolska (do strefy tej należy Miasto Czarnków),
- miasto Poznań,
- miasto Kalisz.

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, poszczególne strefy województwa wielopolskiego 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 dopuszczalne, lecz nie przekraczały poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji,
- **klasa C:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe 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.

Strefę wielkopolską, gdzie leży Miasto Czarnków, zakwalifikowano w latach 2010-2012 do klasy C ze względu na przekroczenia imisji dla następujących substancji:

- benzoalfapiren – B(a)P,

- pył zawieszony (PM10),
- ołów (Pb),
- ozon (O₃).

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.

2.3.3 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie Miasta Czarnków

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 Czarnków ze spalania paliw do celów grzewczych w 2012 roku została przedstawiona w poniższej tabeli.

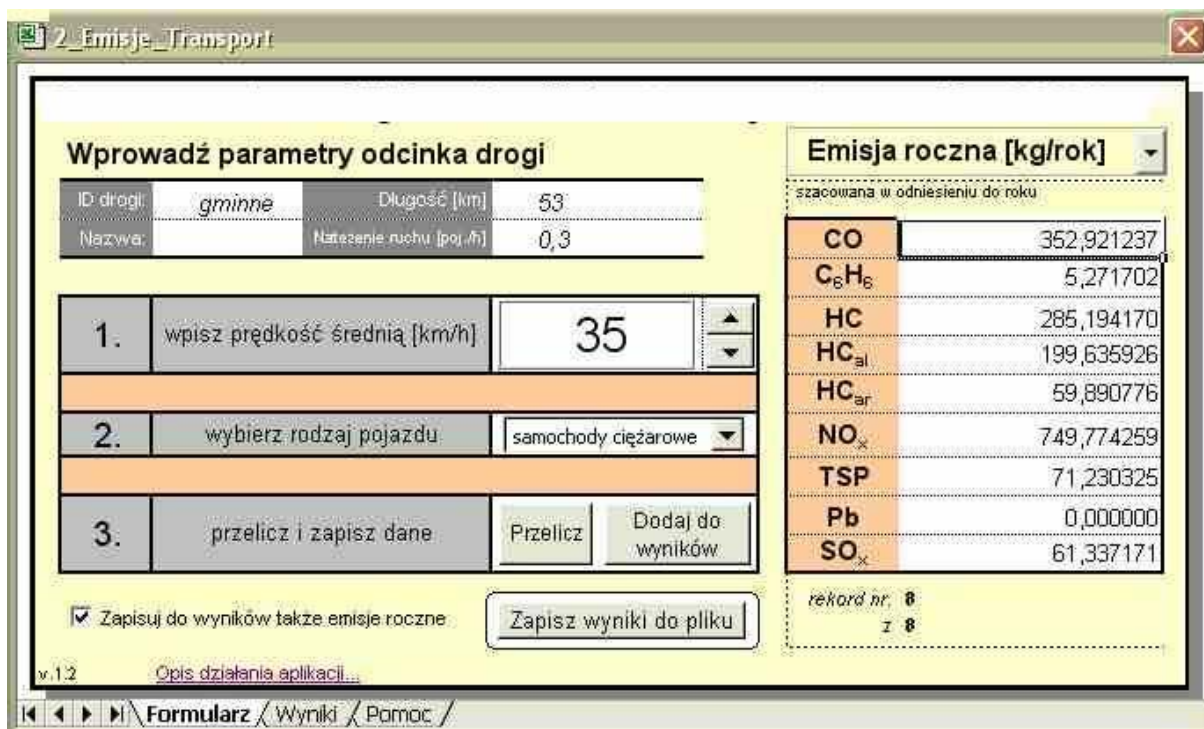
Tabela 2-19 Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie Miasta Czarnków ze spalania paliw do celów grzewczych w 2012 roku (emisja niska)

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Wielkość emisji wyjściowej
Pył	Mg/a	329
SO ₂	Mg/a	184
NO ₂	Mg/a	44
CO	Mg/a	1 112
B(a)P	kg/a	220,22
CO ₂	Mg/a	35 181

Emisję ze źródła tzw. wysokiej emisji (Geotermia - Czarnków 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.



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 Czarnków. 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 Czarnków,
- Założono wzrost natężenia ruchu w latach 2010 – 2012 o 18%.

drogi wojewódzkie		
długość	7,5	km
średnie natężenie ruchu (wg GDDiA)	6303	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	84,6	222,2
dostawcze	8,2	21,4
ciężarowe	5,4	14,2
autokary	0,8	2,0
motocykle	1,0	2,7
drogi powiatowe		
długość	4,0	km
średnie natężenie ruchu (szacowane)	1576	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	84,6	55,5
dostawcze	8,2	5,4
ciężarowe	5,4	3,6
autobusy	0,8	0,5
motocykle	1,0	0,7
drogi gminne		
długość	16,0	km
średnie natężenie ruchu (szacowane)	788	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	84,6	27,8
dostawcze	8,2	2,7
ciężarowe	5,4	1,8
autobusy	0,8	0,3
motocykle	1,0	0,3

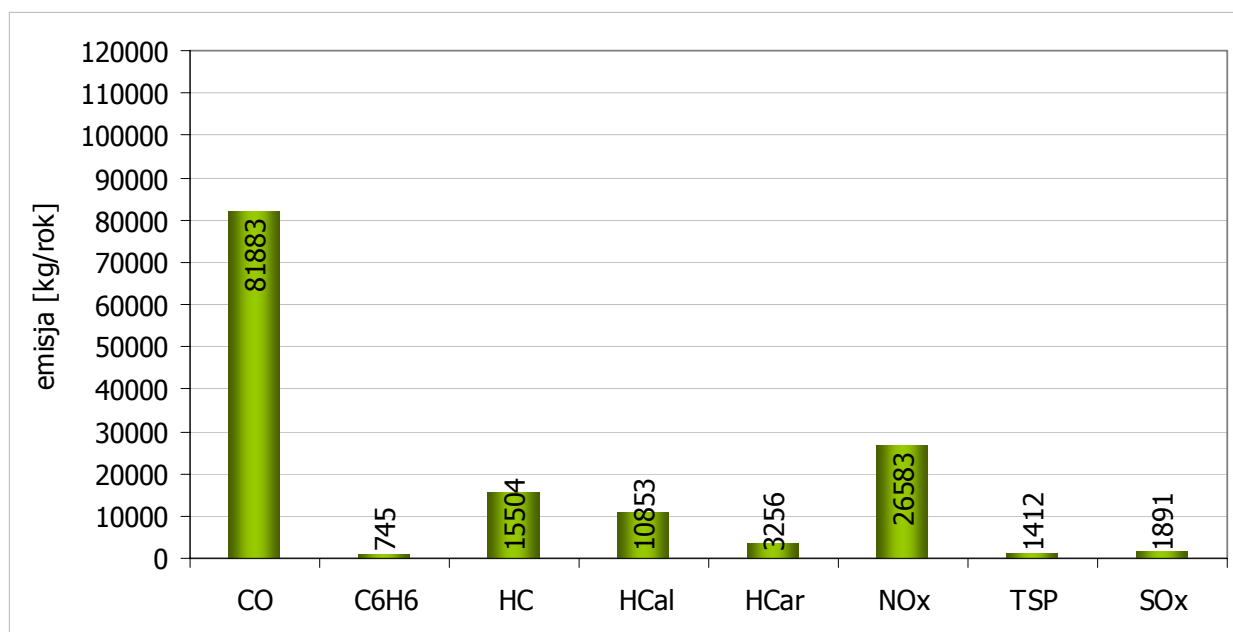
Rysunek 2-8 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej

Tabela 2-20 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie Miasta Czarnków [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
wojewódzkie	osobowe	45	47041	417	7228	5059	1518	10020	216	539	5
	dostawcze	40	3647	30	665	465	140	1518	178	227	0
	ciężarowe	30	2563	39	2111	1478	443	5586	521	450	0
	autokary	25	518	6	325	227	68	1547	90	105	0
	motocykle	40	3467	25	472	330	99	25	0	2	0
powiatowe	osobowe	40	6497	59	1021	715	214	1346	28	75	1
	dostawcze	35	513	4	98	69	21	213	24	33	0
	ciężarowe	30	347	5	285	200	60	755	70	61	0
	autobusy	25	108	1	31	21	6	268	12	15	0
	motocykle	35	506	4	72	50	15	3	0	0	0
gminne	osobowe	35	13665	125	2194	1536	461	2715	55	160	2
	dostawcze	35	1026	9	197	138	41	426	47	65	0
	ciężarowe	30	693	11	571	400	120	1511	141	122	0
	autobusy	25	260	1	73	51	15	643	29	36	0
	motocykle	30	1034	9	161	112	34	5	0	1	0
RAZEM		39,2	81883	745	15504	10853	3256	26583	1412	1891	8

Tabela 2-21 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie Miasta Czarnków [kg/rok]

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	natężenie ruchu [poj/rok]	śr. ilość spalanej paliwa [l/100km]	dł. odcinka drogi [km]	śr. ilość spalanej paliwa na danym odcinku drogi [l]	śr. wskaźnik emisji [kgCO ₂ /m ³]	roczna emisja CO ₂ [kg/rok]
wojewódzkie	osobowe	1946226	6,5	7,5	0,5	2142	2032349
	dostawcze	187816	9,0	7,5	0,7	2457	311497
	ciężarowe	124563	30,0	7,5	2,3	2457	688632
	autokary	17879	25,0	7,5	1,9	2457	82369
	motocykle	23979	3,8	7,5	0,3	2142	14639
powiatowe	osobowe	486556	7,0	4,0	0,28	2142	291824
	dostawcze	46954	10,0	4,0	0,40	2457	46148
	ciężarowe	31141	32,0	4,0	1,3	2457	97939
	autobusy	4470	35,0	4,0	1,4	2457	15376
	motocykle	4470	4,1	4,0	0,2	2142	1570
gminne	osobowe	243278	7,5	16,0	1,2	2142	625338
	dostawcze	23477	11,0	16,0	1,8	2457	101525
	ciężarowe	15570	35,0	16,0	5,6	2457	214241
	autobusy	2235	40,0	16,0	6,4	2142	30639
	motocykle	2997	4,4	16,0	0,7	2142	4520
RAZEM							4 558 607



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

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 (oceniałego) 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 eSO₂ do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia et 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.

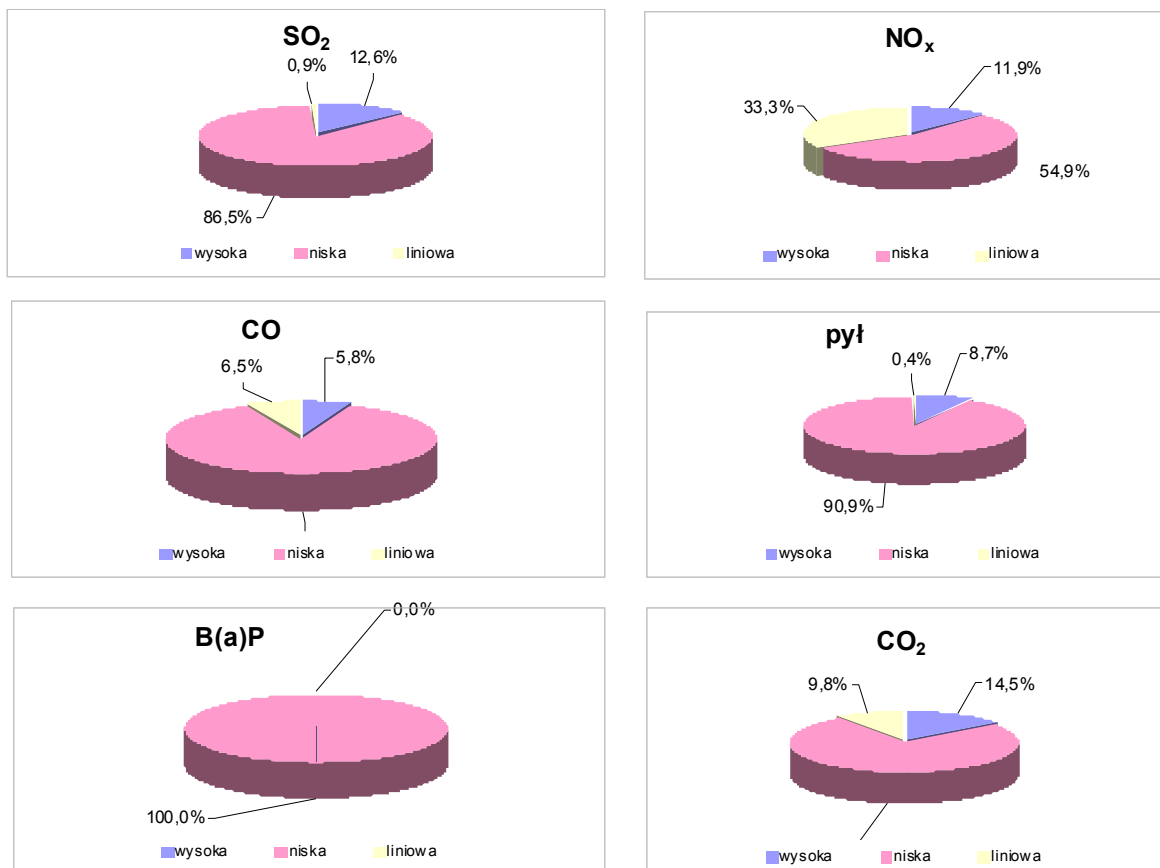
Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty 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 Czarnków.

Tabela 2-22 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Miasta Czarnków

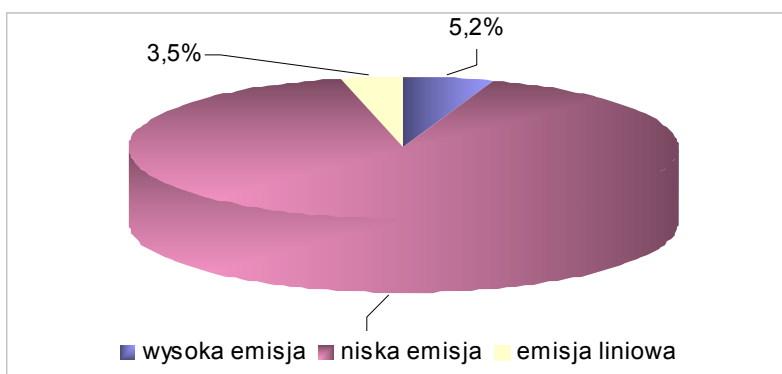
Lp.	Substancja	Jednostka	Rodzaj emisji			
			Niska	Wysoka	Liniowa	Razem
1	SO ₂	Mg/rok	27	184	2	213
2	NO _x	Mg/rok	10	44	27	81
3	CO	Mg/rok	73	1 112	82	1 267
4	pył	Mg/rok	31	329	1	361
5	B(a)P	kg/rok	0	220	0	220
6	CO ₂	Mg/rok	6 713	35 181	4 559	46 453
7	Er	Mg/rok	182	3 198	124	3 504

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 Czarnków

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 Mieście Czarnków 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 Czarnków powinny w pierwszej kolejności dotyczyć kontynuacją programów związanych z likwidacją niskiej emisji.

Tabela 2-23 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery na terenie Miasta Czarnków 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	329	0,93	276	0,46	53	16,2%	177	0,34	152	46,3%	97	0,22
SO ₂	Mg/a	184	0,52	172	0,29	12	6,3%	90	0,17	94	51,2%	66	0,15
NO ₂	Mg/a	44	0,12	50	0,08	-6	-14,7%	44	0,08	-1	-1,4%	27	0,06
CO	Mg/a	1 112	3,14	1 002	1,68	110	9,9%	469	0,89	643	57,8%	374	0,84
B(a)P	kg/a	220,22	0,622	195,07	0,33	25	11,4%	87,79	0,17	132	60,1%	72,49	0,16
CO ₂	Mg/a	35 181	99,39	36 090	60,34	-909	-2,6%	27 286	51,79	7895	22,4%	24 771	55,86

2.4 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 2-24 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
<i>Dane techniczne budowlane</i>		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	8,0
Długość budynku	m	9
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	99
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	247
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	0,66
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	64,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	8
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 3,82 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 2,76 zł/litr;
- cena ciepła wg taryfy dla Ciepła Geotermii Czarnków Sp. z o.o.
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Wielkopolskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla taryfy W-3.6);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENEA oraz ENEA OPERATOR (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENEA oraz ENEA 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.

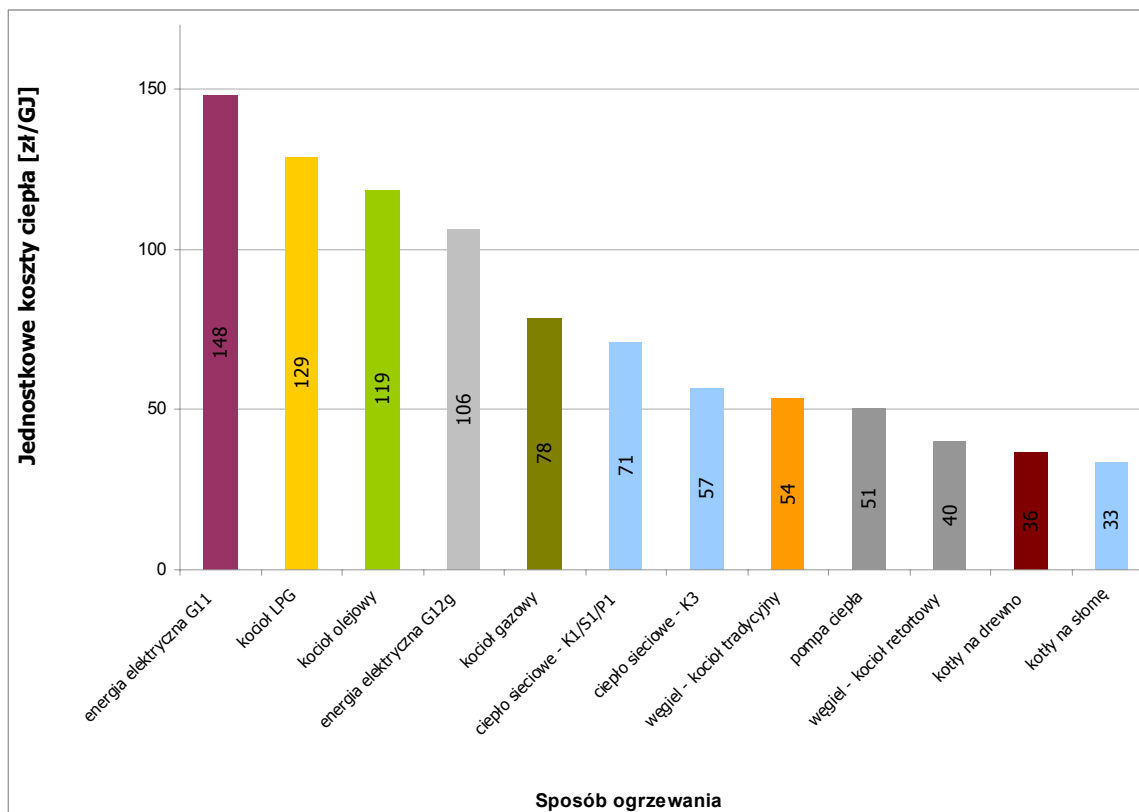
Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono również efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła (Tabela 2-24).

Tabela 2-25 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	4,3	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85	3,0	Mg/a	23,6%
Kocioł gazowy	90	2054	m ³ /a	27,7%
Kocioł olejowy	88	2,0	m ³ /a	26,1%
Kocioł LPG	90	3,0	m ³ /a	-39,2%
Kocioł na drewno	80	6,2	Mg/a	18,7%
Kocioł na słomę	80	35,2	m ³ /a	18,8%
Pompa ciepła zasilana en.elekt. **	300	6,1	MWh/rok	78,3%
Ogrzewanie elektryczne	100	18,0	MWh/rok	35,0%
	98	66	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

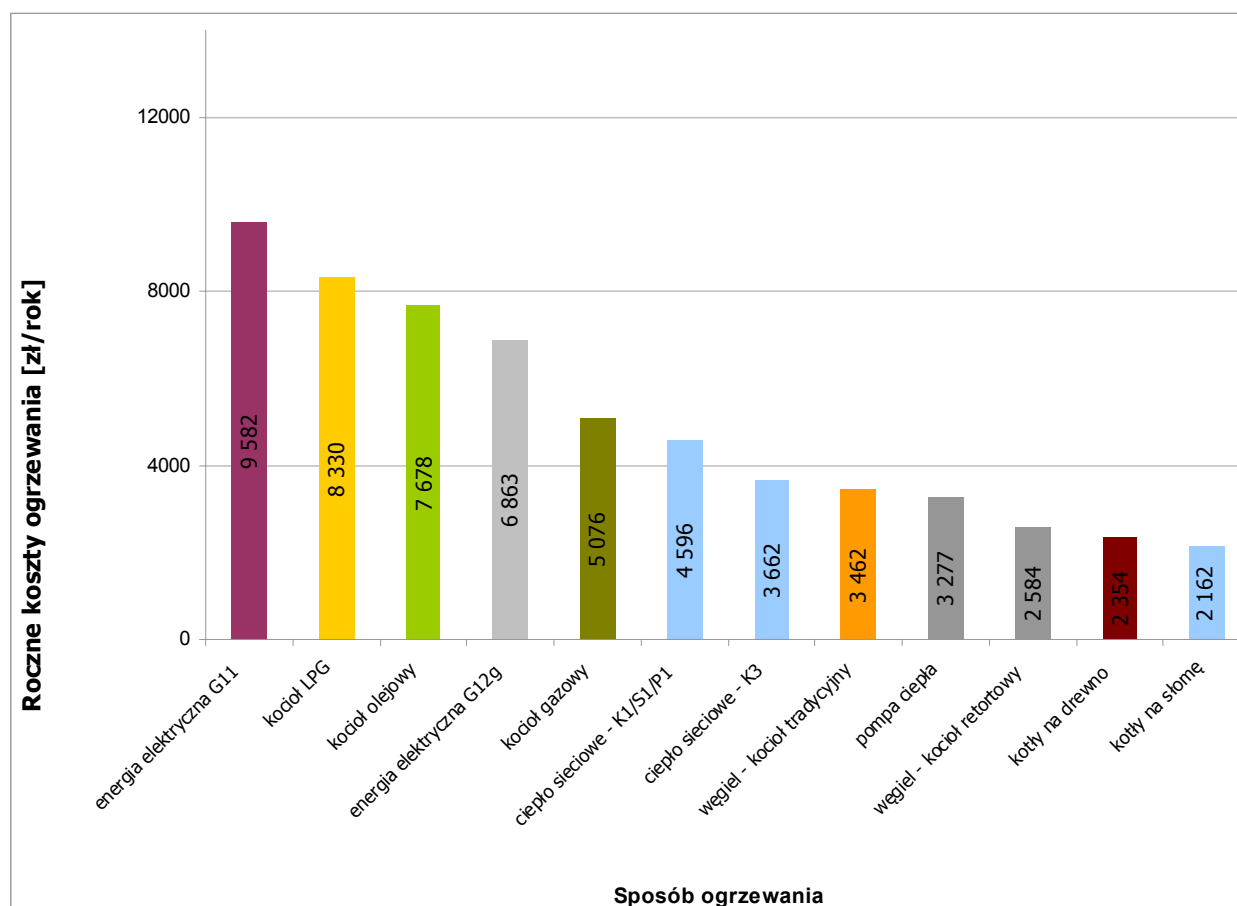
Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi na słomę, a w dalszej kolejności na drewno oraz węgiel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

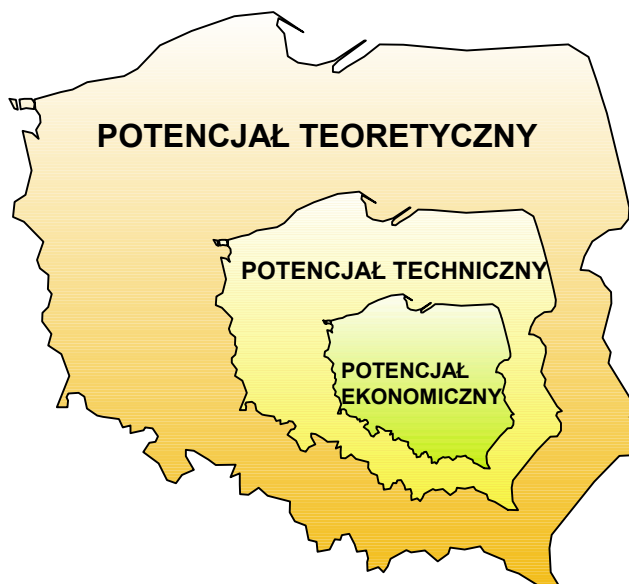
Główne cele Polityki energetycznej Polski do roku 2030 w tym obszarze obejmują:

- 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.



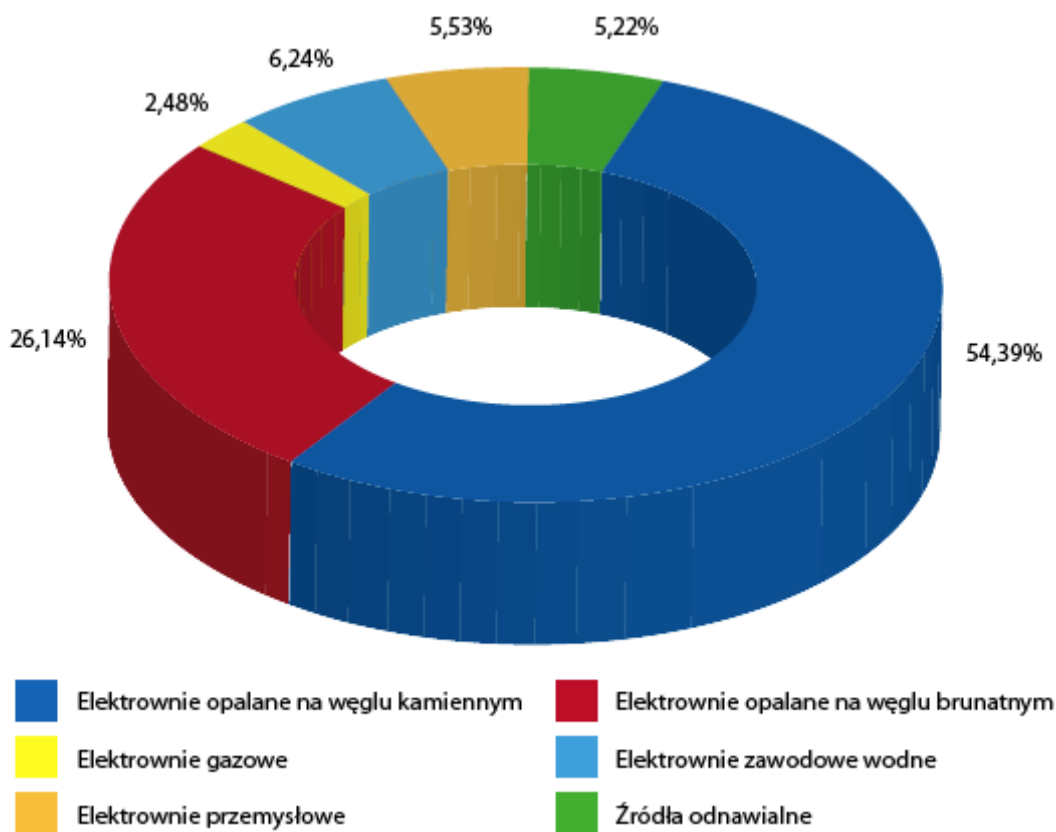
Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

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.

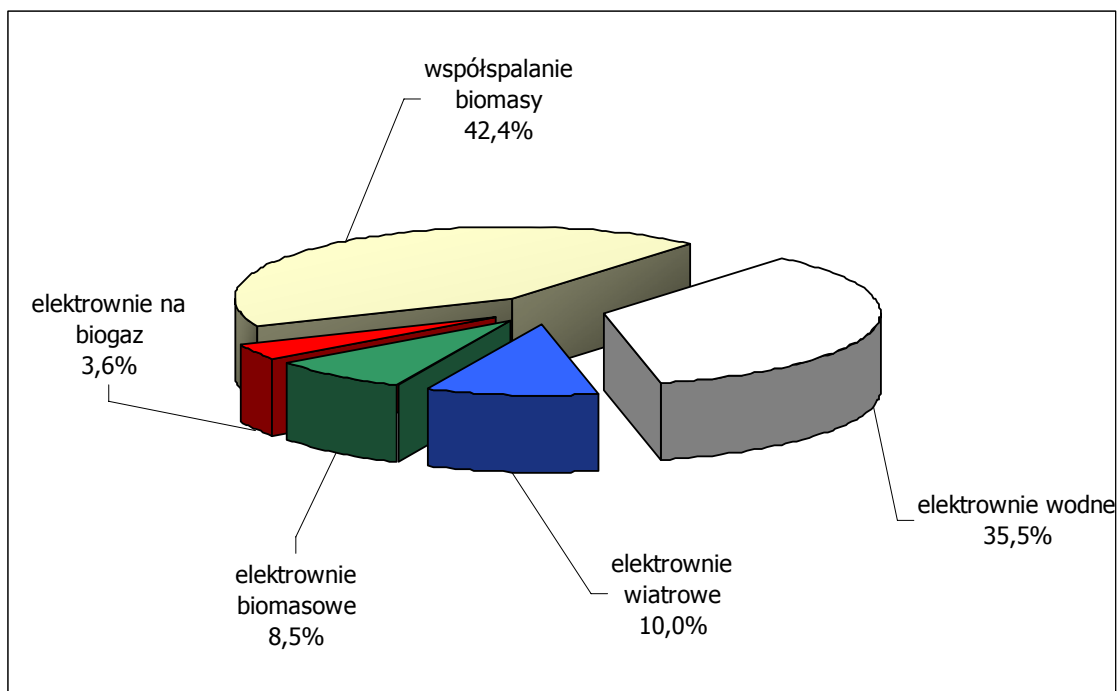
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez współpalanie biomasy z węglem w elektrowniach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

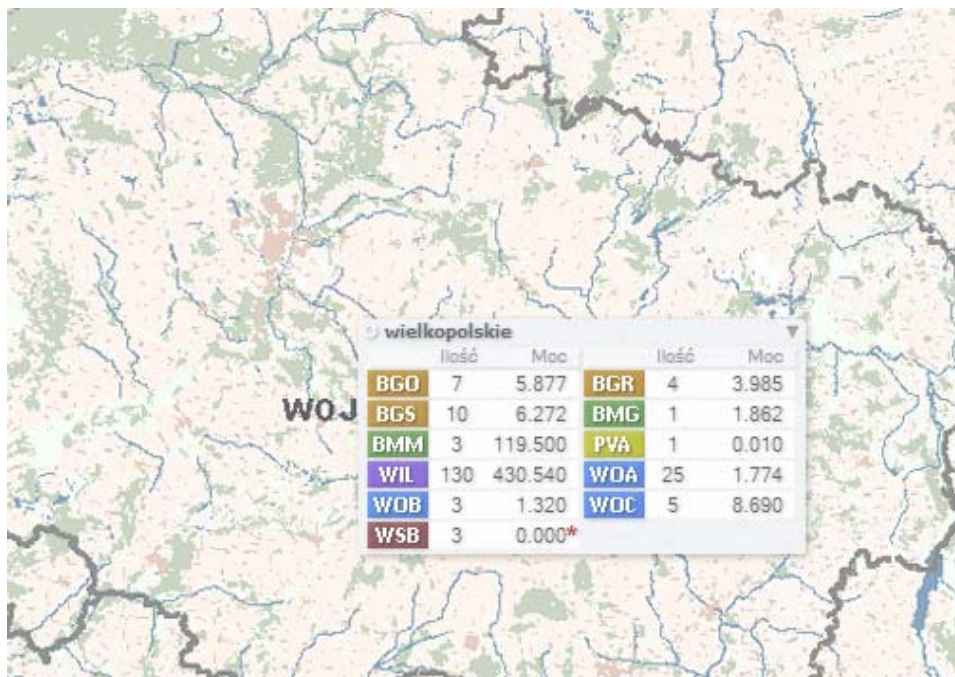


Rysunek 3-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce

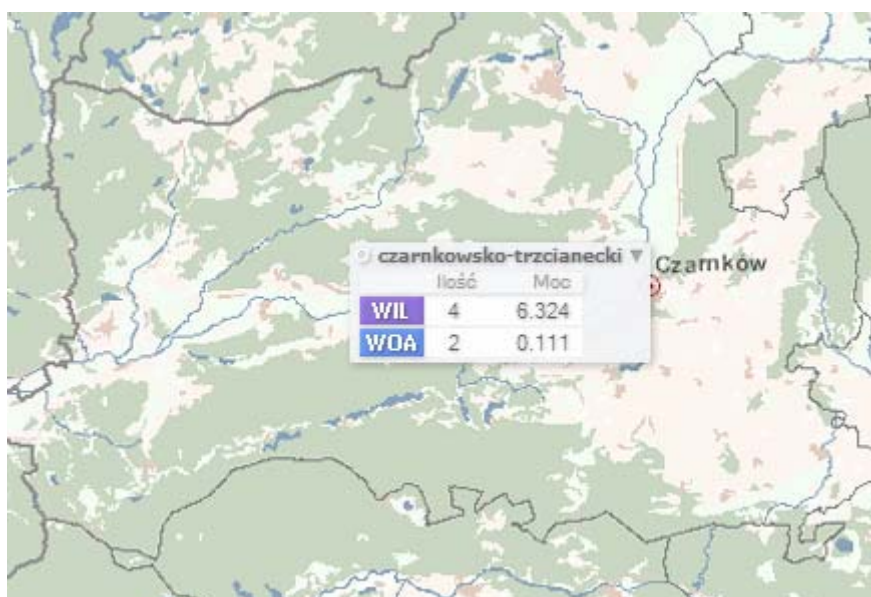
Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii wiatru oraz biomasie.

Odnawialne źródła energii w województwie wielkopolskim:

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 wielkopolskiego



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

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
BMM	Wytwarzające z biomasy mieszanej
PVA	wytwarzające w promieniowaniu słonecznego
WIL	elektrownia wiatrowa na lądzie
WOA	elektrownia wiatrowa na lądzie
WOB	elektrownia wodna przepływowa do 1 MW
WOC	elektrownia wodna przepływowa do 5 MW
WSB	realizujące technologię współpalania (paliwa kopalne i biomasa)

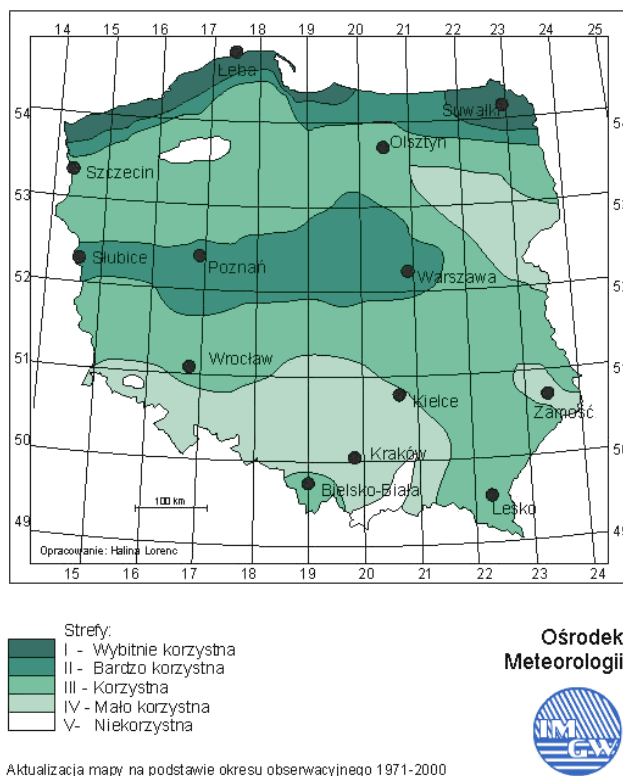
Rysunek 3-6 Legenda do map odnawialnych źródeł energii

3.1 Energia wiatru

Wg podziału kraju na strefy o określonych warunkach anemologicznych przedstawionego na rysunku 3-7 Czarnków znajduje 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.

Z danych spółki Geotermia-Czarnków wynika, iż zasoby wód geotermalnych w Czarnkowie są bardzo atrakcyjne. Na terenie Miasta Czarnków rozpoznano zaleganie wód o temperaturze ok 95°C (na głębokości 2500 - 3000 m). Takie wody ze względów opłacalności ekonomicznej mogą być wykorzystywane do celów grzewczych i ciepłej wody użytkowej.

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

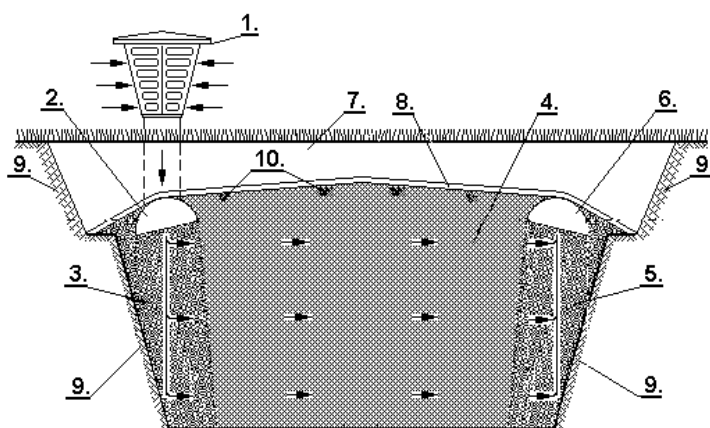
dostępnych nośników, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia, natomiast przy dobrze zaizolowanym budynku konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacji są tylko paliwa stałe, a z nimi wiąże się już zdecydowanie 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 4⁰C- 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. Złożo rozprowadzające powietrze do dna GWC
4. Żwirowe złożo akumulacyjne
5. Złożo 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 złoża 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 Czarnkowie energia geotermalna wynika że mieszkańcy coraz częściej interesują się wykorzystaniem energii geotermalnej. W ostatnich latach w trzech budynkach mieszkalnych zastosowano pompy ciepła na potrzeby ogrzewania budynków.

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 $0,5 \div 1\%$ łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie) oraz wysoka sprawność energetyczna ($90 \div 95\%$).

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 wielkopolskiego 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.

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.

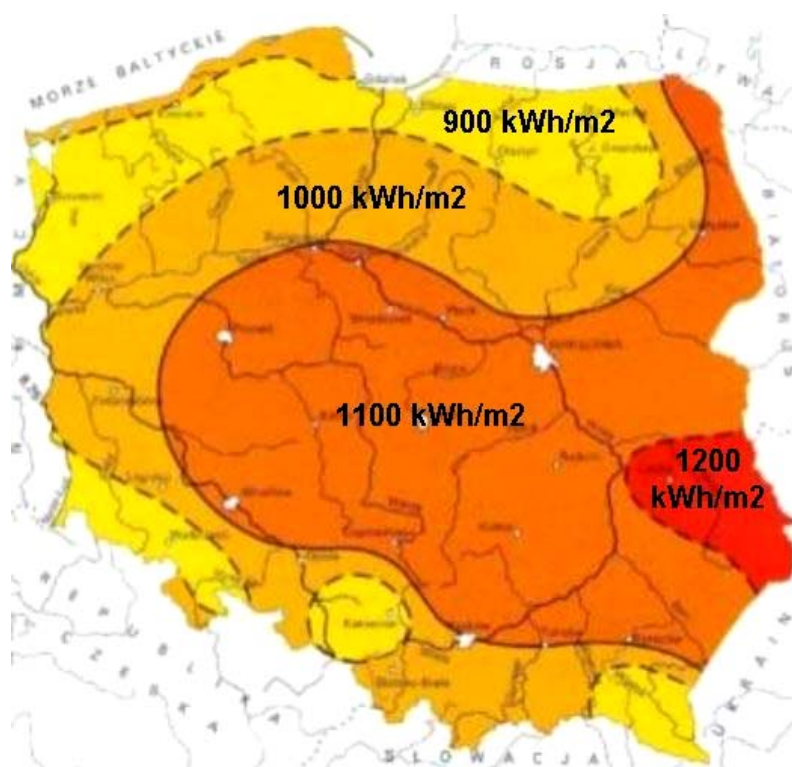
3.4 Energia słoneczna

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 3-9 przedstawiono roczną gęstość strumienia promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą w Polsce.



Rysunek 3-9 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.

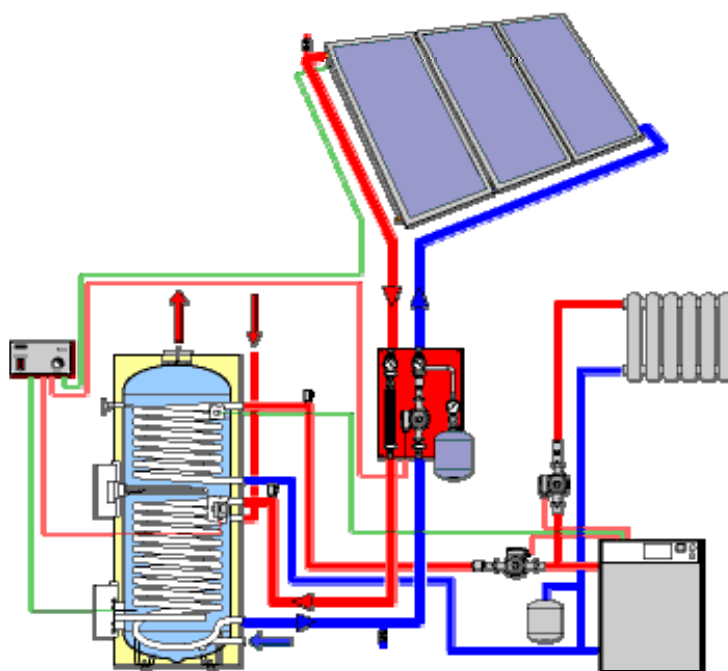
Kryterium klasyfikacji systemów tego typu jest na ogół charakter przepływu czynnika roboczego w układzie.

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 niezamierzającym 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 3-10 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 wężownicę 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.

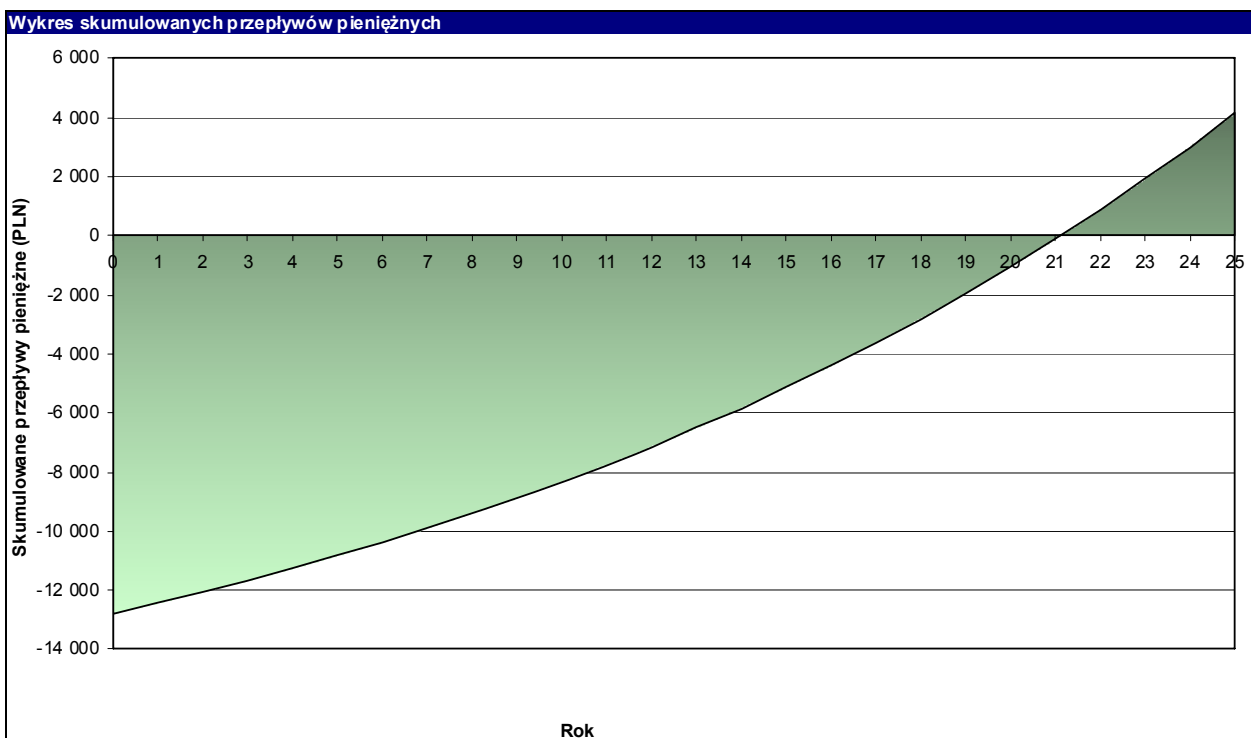
Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International

Założenia do analizy:

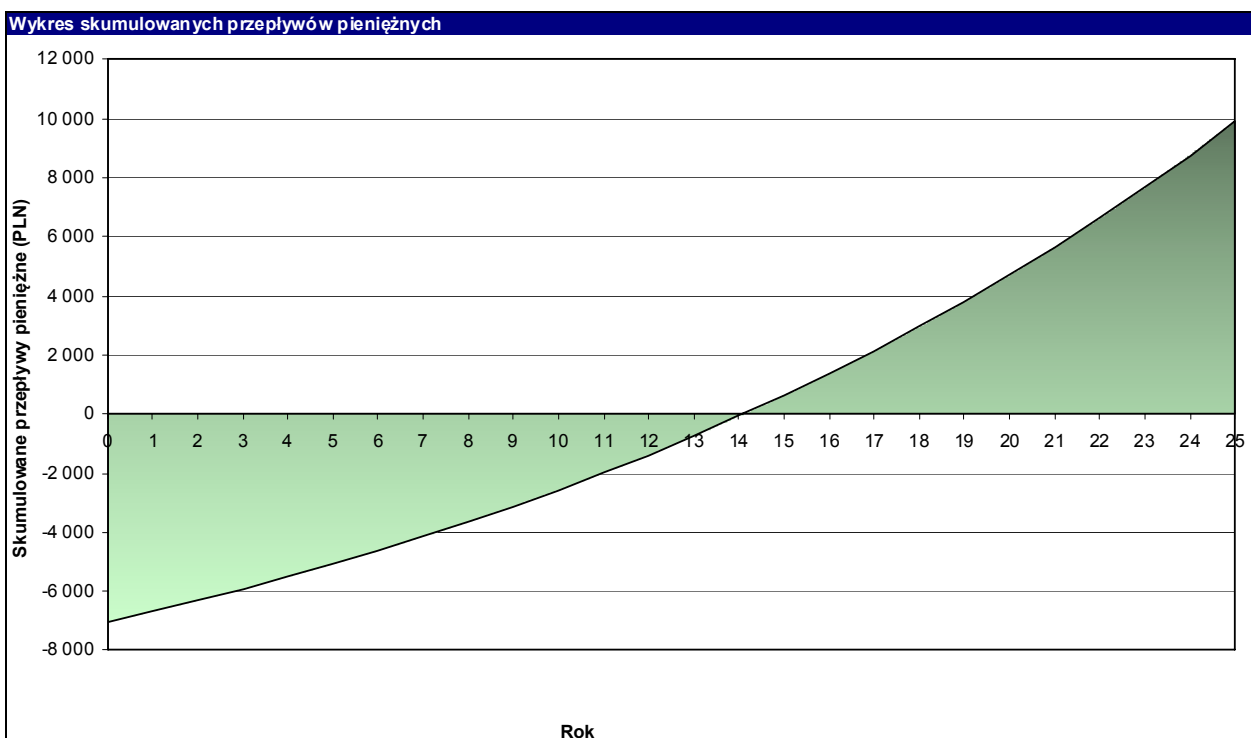
Analiza techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c.w.u. ze źródłem węglowym (kocioł dwufunkcyjny węglowy) i z instalacją c.w.u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.

Założenia:

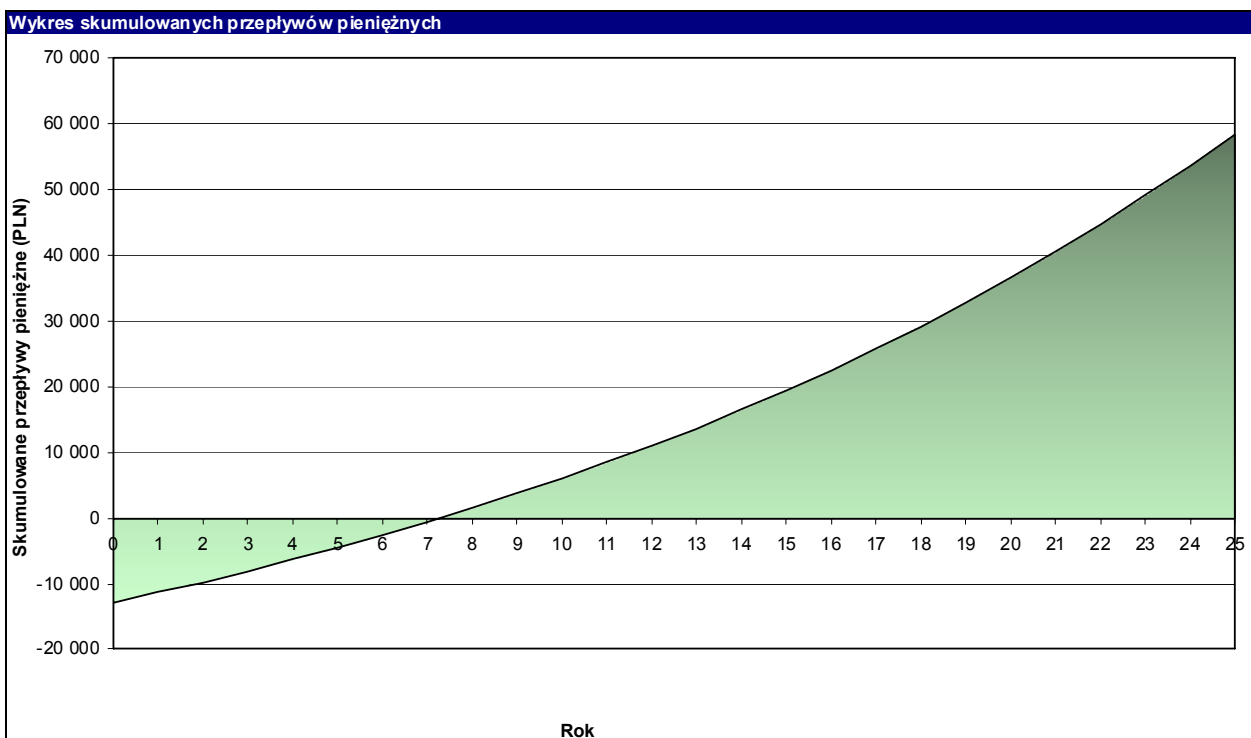
- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 240 l/dobę,
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną: 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.



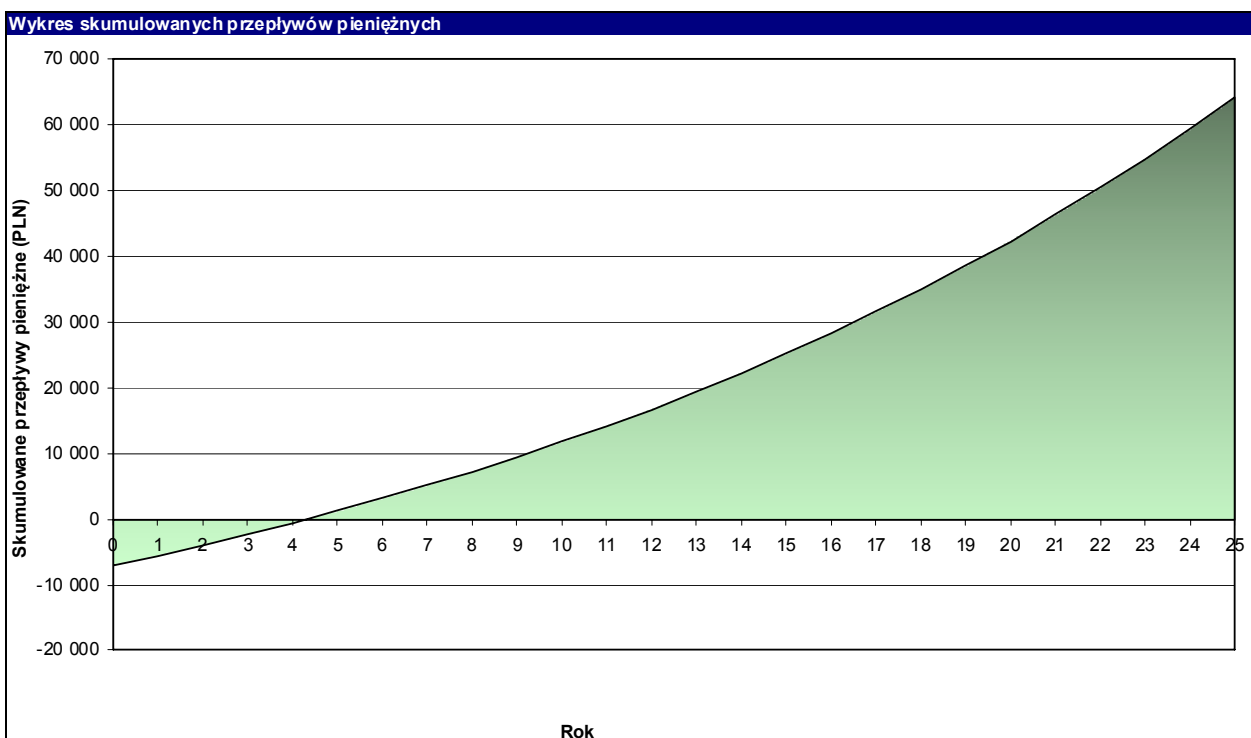
Rysunek 3-11 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego – bez dotacji



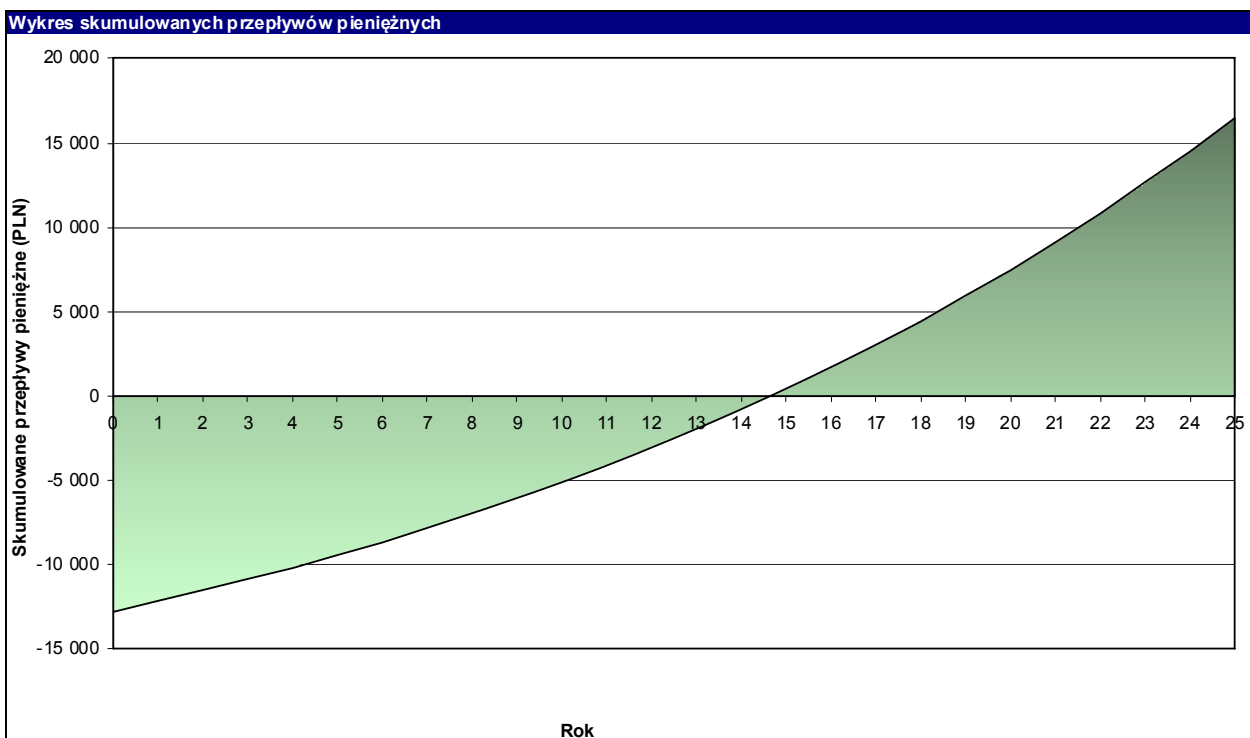
Rysunek 3-12 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego - z 45% dotacją



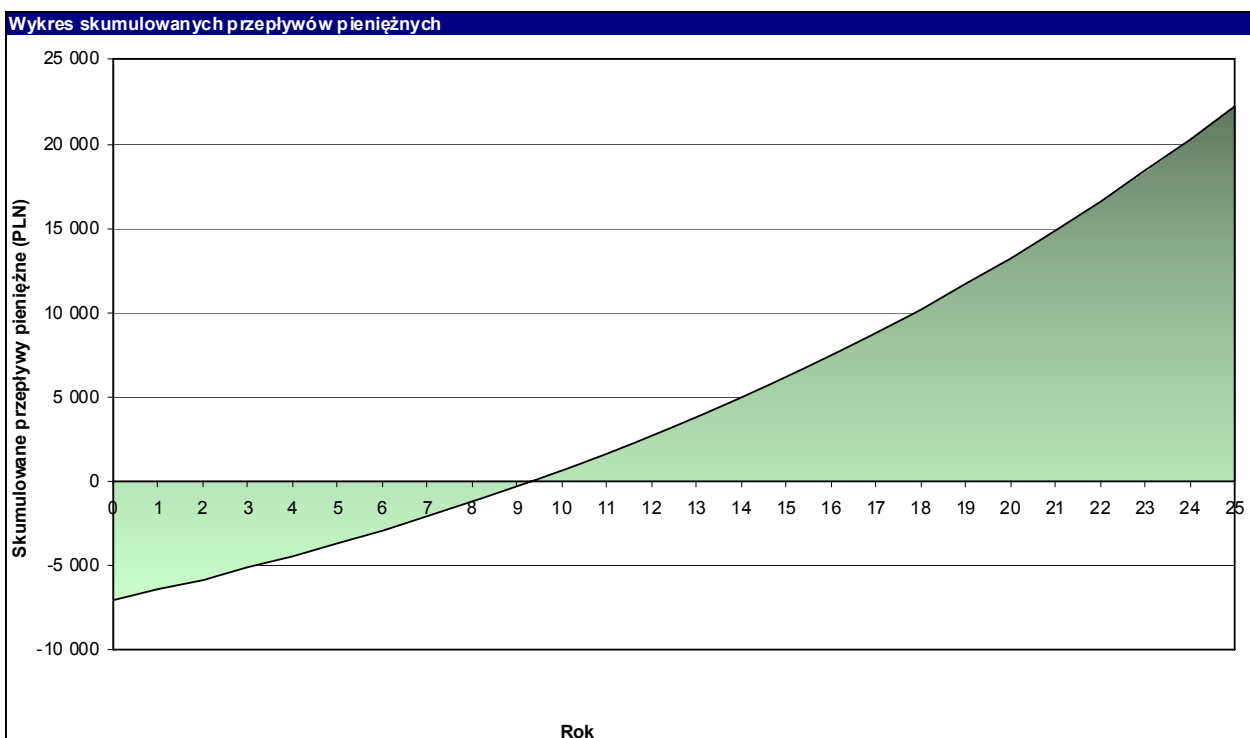
Rysunek 3-13 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – bez dotacji



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



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



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

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%).

Gmina Czarnków wydała w roku 2013 decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach na realizację przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni fotowoltaicznej o mocy znamionowej do 0,8 MW.

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 wielkopolskim. Na terenie Miasta Czarnków 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 7%.

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 Czarnków 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 jest od areału 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:

- Przyjęto zasobność drzewa na pniu średnio 200 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*.

Spśród 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 Czarnków

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	11 166	111 661	11,96	381	3 963	0,42
Drewno z sadów	8	78	0,01	8	78	0,01
Drewno z przycinki przydrożnej	41	429	0,05	41	429	0,05
Słoma	112	1 289	0,14	34	387	0,04
Siano	935	10 753	1,15	47	538	0,06
Uprawy energetyczne	18	317	0,03	5	95	0,01
SUMA	12 280	124 526	13,3	516	5 490	0,6

Biomasa jest wykorzystywana w Czarnkowie w zakładach przemysłowych do produkcji energii przeznaczonej do ogrzewania oraz na cele technologiczne.

W zakresie drewna opałowego i zrębków drzewnych proponuje się pełne wykorzystanie potencjału tego paliwa. Biomasę 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 Czarnków funkcjonuje komunalna oczyszczalnia ścieków. Projektowa przepustowość oczyszczalni wynosi 4000 m³/d, średnia ilość oczyszczanych ścieków to 2200 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	139 200	3 007	86	292	1 654

Biogaz z odpadów

Na terenie Miasta Czarnkowa nie występuje składowisko odpadów. Odpady z terenu miasta deponowane są na lokalnym składowisku w

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 Czarnków był wykorzystywany lokalnie w miejscu jego występowania tzn. w gospodarstwach rolnych.

3.7 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

3.8 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Aktualnie na terenie miasta prowadzi się produkcję energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem w elektrociepłowni przemysłowej należącej do STEICO S.A.

4 Zakres współpracy z innymi gminami

Możliwości współpracy systemów energetycznych gminy miasta Czarnków z odpowiednimi systemami sąsiednich gmin oceniono na podstawie odpowiedzi na pisma wysłane przez wykonawców niniejszego opracowania do gmin ościennych.

Na terenie miasta w chwili obecnej występują trzy sieciowe nośniki energii – energia elektryczna, gaz ziemny i ciepło sieciowe.

Powiązania w zakresie systemu elektroenergetycznego

Miasto Czarnków zasilane jest z GPZ- tu zlokalizowanego na terenie miasta. Przez teren Miasta Czarnków przebiega linia elektroenergetyczna 110/15 kV Ujście- Czarnków wprowadzone do ww. stacji. Z ww. GPZ-tu zasilana jest również część Gminy Połajewo. Dodatkowo Czarnków ma powiązania sieciowe z Gminą Lubasz i Ryczywół. Współpraca w zakresie systemu elektroenergetycznego powinna odbywać się przy współdziałaniu spółki ENEA-OPERATOR Oddział w Poznaniu. Planuje się utrzymanie istniejących warunków zasilania.

Powiązania w zakresie systemu gazowniczego

Miasto Czarnków zasilane jest z gazociągu przesyłowego wysokiego ciśnienia OGP Gaz-System relacji Ujście- Czarnków oraz poprzez stację redukcyjno-pomiarową wysokiego ciśnienia. Jest to gaz z grupy E (GZ-50). Miasto zaopatrywane jest w gaz przewodowy z gazociągu wysokiego ciśnienia DN 80 PN 6,3 MPa (rok budowy 1985) relacji Ujście- Czarnków poprzez 2 stacje redukcyjne o łącznej przepustowości $Q=4\ 600\ \text{m}^3/\text{h}$ zlokalizowanych w Czarnkowie na ul. Podgórznej ($Q=1\ 600\ \text{m}^3/\text{h}$) oraz na ul. Wronieckiej ($Q=3\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$).

Współpraca w zakresie systemu gazowniczego powinna odbywać się przy współdziałaniu Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu.

Powiązania w zakresie systemu ciepłowniczego

Miasto Czarnków nie posiada powiązań w zakresie systemu ciepłowniczego z ościennymi gminami.

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 Czarnków 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 Planu Miejscowe.

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

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 Czarnków. 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 Czarnków 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 oraz usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 30%.

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); pojawią 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 2%.

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 5-1 zestawiono obszary, które w scenariuszu A zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z ww. założeniami.

Tabela 5-1 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]
25,47	23,40	2,07	45 293	40 235	5 057

Tabela 5-2 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	2,01	11 009,7	0,58	1 061,3
Strefy handlowe, usługowe i przemysłowe	0,50	4 202,8	0,20	1 197,0
SUMA	2,51	15 212,5	0,78	2 258,3

Scenariusz B – „Umiarkowany” – zakłada się w nim, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową oraz usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 40%. Wzaksie 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 10%, 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 5-3 zestawiono obszary, które w scenariuszu B zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej.

Tabela 5-3 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]
34,0	31,2	2,8	60 390	53 647	6 743

Tabela 5-4 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	2,68	14 679,6	0,78	1 415,1
Strefy handlowe, usługowe i przemysłowe	0,67	5 603,7	0,26	1 596,0
SUMA	3,35	20 283,4	1,04	3 011,0

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 50%.

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 20% 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 5-5 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]
42,5	39,0	3,5	75 488	67 059	8 429

Tabela 5-6 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	3,35	18 349,5	0,97	1 768,8
Strefy handlowe, usługowe i przemysłowe	0,83	7 004,7	0,33	1 995,0
SUMA	4,19	25 354,2	1,30	3 763,8

Tabela 5-7 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"	0,49	0,480	0,473	0,466	0,459
2	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "B"	0,49	0,468	0,449	0,431	0,414
3	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "C"	0,49	0,449	0,413	0,380	0,349
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"	0,48	0,469	0,462	0,455	0,448
2	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "B"	0,48	0,459	0,441	0,423	0,406
3	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "C"	0,48	0,438	0,403	0,371	0,341

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

Tabela 5-8 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Mieście Czarnków 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	11618	11590	11614	11531	11464	11437	11346	11336	11294	11226	11557	11405	11305	11135	10852	10569	10285
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	2	63	8	14	37	15	33	36	19	7	14	8	4	40	67	67	67
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	255	3253	767	1479	3323	2652	2437	2291	2077	1 284	1 455	1 940	556	4138	6897	6897	6897
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	3705	3768	3776	3790	3827	3842	3875	3911	3930	3937	3951	3959	3937	3977	4044	4111	4178
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	245 144	248 397	249 164	250 643	253 966	256 618	259 055	261 346	263 423	264 707	266 162	268 102	266 162	270 300	277 197	284 094	290 990
Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"																			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	11618	11590	11614	11531	11464	11437	11346	11336	11294	11226	11557	11405	11305	11220	11078	10937	10773
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	2	63	8	14	37	15	33	36	19	7	14	8	4	57	96	96	96
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	255	3253	767	1479	3323	2652	2437	2291	2077	1284	1455	1940	556	8047	13412	13412	13412
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	3705	3768	3776	3790	3827	3842	3875	3911	3930	3937	3951	3959	3937	3932	4028	4123	4219
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	245 144	248 397	249 164	250 643	253 966	256 618	259 055	261 346	263 423	264 707	266 162	268 102	266 162	274 209	287 621	301 033	314 444
Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"																			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	11618	11590	11614	11531	11464	11437	11346	11336	11294	11226	11557	11405	11305	11305	11305	11305	11305
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	2	63	8	14	37	15	33	36	19	7	14	8	4	68	114	114	114
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	255	3253	767	1479	3323	2652	2437	2291	2077	1284	1455	1940	556	9580	15966	15966	15966
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	3705	3768	3776	3790	3827	3842	3875	3911	3930	3937	3951	3959	3937	3943	4057	4171	4284
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	245 144	248 397	249 164	250 643	253 966	256 618	259 055	261 346	263 423	264 707	266162	268102	266162	275 742	291 708	307 675	323 641

Na terenie Miasta Czarnkowa 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 Czarnkowa.

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 5-9 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Miasta Czarnków - scenariusz A – „Pasywny”

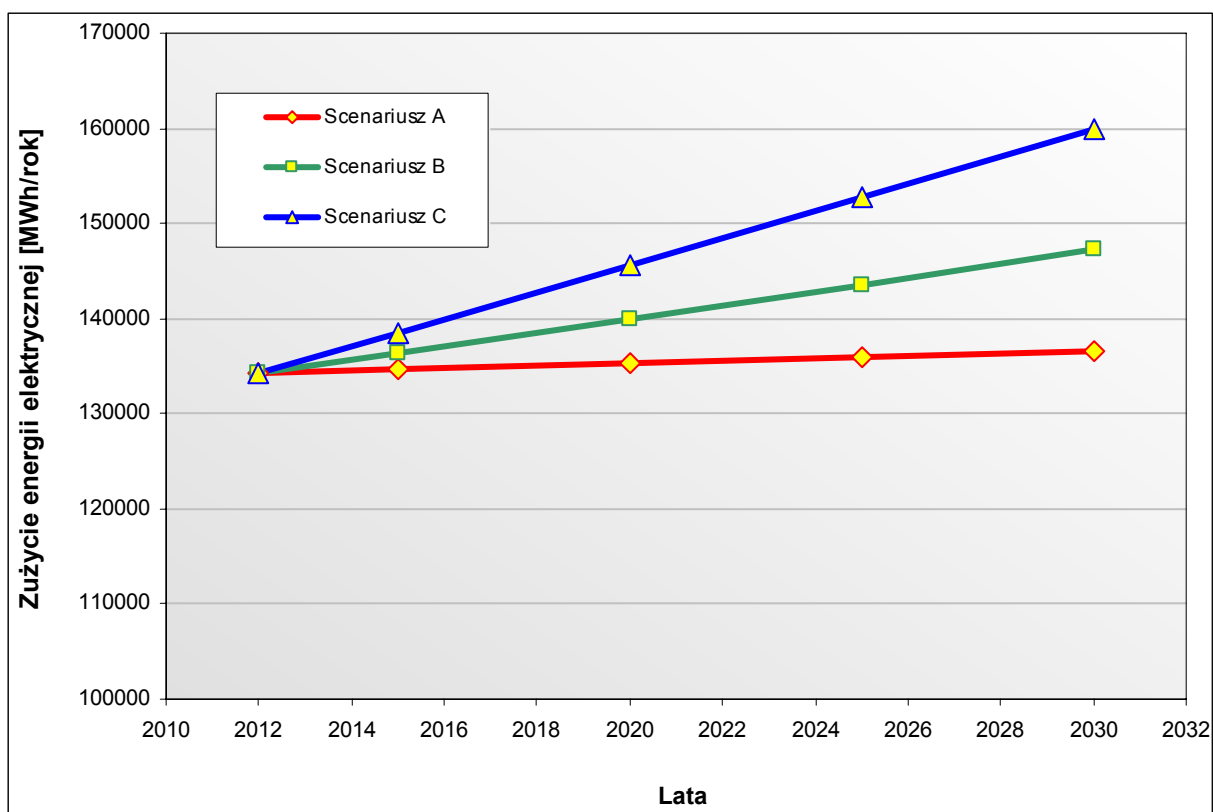
Scenariusz A "Pasywny"			Lata				
			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	3,0	57	147	236	325,9
	węgiel	Mg/rok	8 182	8 117	8 009	7 900	7 792
	drewno	Mg/rok	6 064	5 676	5 031	4 386	3 740
	olej opałowy	m ³ /rok	16	32	59	85	112
	OZE	GJ/rok	68	68	68	68	68
	energia el.	MWh/rok	125 587	125 785	126 115	126 446	126 776
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 928	9 442	8 633	7 823	7 014
	gaz sieciowy	m ³ /rok	5 329 294	5 343 023	5 365 904	5 388 786	5 411 667
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	0	7	20	32	45
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m ³ /rok	39	39	40	40	40
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	859	921	1 026	1 130	1 234
	ciepło sieciowe	GJ/rok	3 316	2 835	2 034	1 232	431
	gaz sieciowy	m ³ /rok	313 790	303 833	287 238	270 643	254 048
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	630	630	630	630	636
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	50,9	53	57	61	64,6
	węgiel	Mg/rok	3 049	3 182	3 403	3 624	3 846
	drewno	Mg/rok	370	403	460	516	572
	olej opałowy	m ³ /rok	254,5	231	191	151	111
	OZE	GJ/rok	108	90	60	30	0
	energia el.	MWh/rok	7 209	7 315	7 492	7 669	7 846
	ciepło sieciowe	GJ/rok	45 717	46 331	47 355	48 379	49 403
	gaz sieciowy	m ³ /rok	1 400 280	1 376 376	1 336 535	1 296 695	1 256 854
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	53,9	110,0	203,5	297,0	390,5
	węgiel	Mg/rok	11 232	11 307	11 432	11 557	11 683
	drewno	Mg/rok	6 433	6 080	5 491	4 902	4 313
	olej opałowy	m ³ /rok	309,4	301,7	288,8	275,9	263
	OZE	GJ/rok	176	158	128	98	68
	energia el.	MWh/rok	134 285	134 652	135 263	135 875	136 493
	ciepło sieciowe	GJ/rok	58 961	58 609	58 022	57 435	56 848
	gaz sieciowy	m ³ /rok	7 043 363	7 023 231	6 989 677	6 956 123	6 922 569

Tabela 5-10 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Miasta Czarnków – scenariusz B – „Umiarkowany”

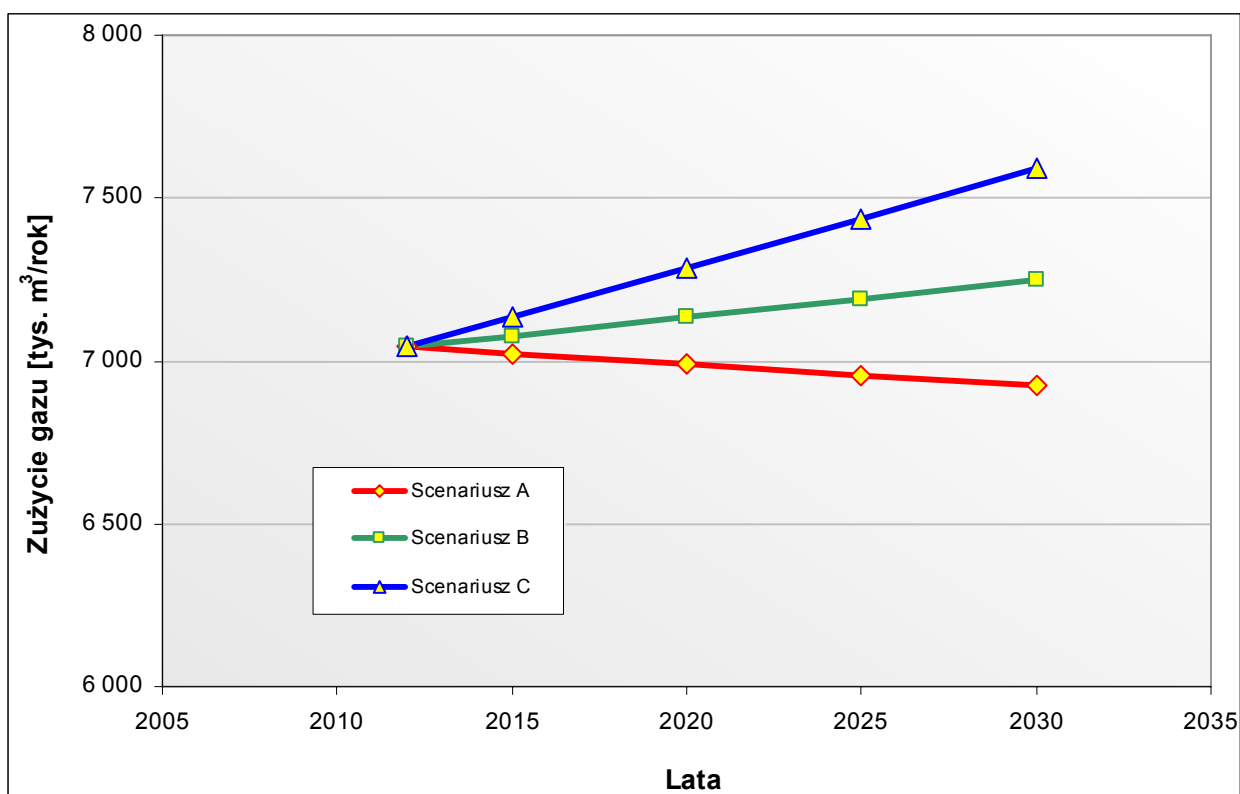
Scenariusz B "Umiarkowany"			Lata				
			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	3,0	24	60	95	130,8
	węgiel	Mg/rok	8 182	7 427	6 169	4 911	3 653
	drewno	Mg/rok	6 064	5 936	5 724	5 512	5 300
	olej opałowy	m ³ /rok	16	49	104	159	214
	OZE	GJ/rok	68	2 250	5 887	9 524	13 162
	energia el.	MWh/rok	125 587	127 474	130 620	133 766	136 912
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 928	10 680	11 934	13 188	14 442
	gaz sieciowy	m ³ /rok	5 329 294	5 374 955	5 451 058	5 527 161	5 603 263
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	0	7	17	28	39
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m ³ /rok	39	37	34	30	27
	OZE	GJ/rok	0	31	84	136	189
	energia el.	MWh/rok	859	845	823	800	777
	ciepło sieciowe	GJ/rok	3 316	2 967	2 386	1 805	1 225
	gaz sieciowy	m ³ /rok	313 790	307 966	298 261	288 556	278 851
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	630	636	640	646	653
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	50,9	57	67	78	87,8
	węgiel	Mg/rok	3 049	2 999	2 914	2 829	2 745
	drewno	Mg/rok	370	425	518	610	703
	olej opałowy	m ³ /rok	254,5	256	258	261	263
	OZE	GJ/rok	108	337	719	1 102	1 484
	energia el.	MWh/rok	7 209	7 484	7 942	8 400	8 859
	ciepło sieciowe	GJ/rok	45 717	45 945	46 325	46 705	47 086
	gaz sieciowy	m ³ /rok	1 400 280	1 394 510	1 384 893	1 375 276	1 365 659
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	53,9	81,4	127,1	172,9	218,6
	węgiel	Mg/rok	11 232	10 432	9 101	7 769	6 437
	drewno	Mg/rok	6 433	6 362	6 242	6 122	6 003
	olej opałowy	m ³ /rok	309,4	341,9	395,9	450,0	504
	OZE	GJ/rok	176	2 619	6 691	10 762	14 834
	energia el.	MWh/rok	134 285	136 440	140 025	143 612	147 200
	ciepło sieciowe	GJ/rok	58 961	59 593	60 646	61 699	62 752
	gaz sieciowy	m ³ /rok	7 043 363	7 077 432	7 134 212	7 190 993	7 247 773

Tabela 5-11 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Miasta Czarnków – scenariusz C – „Aktywny”

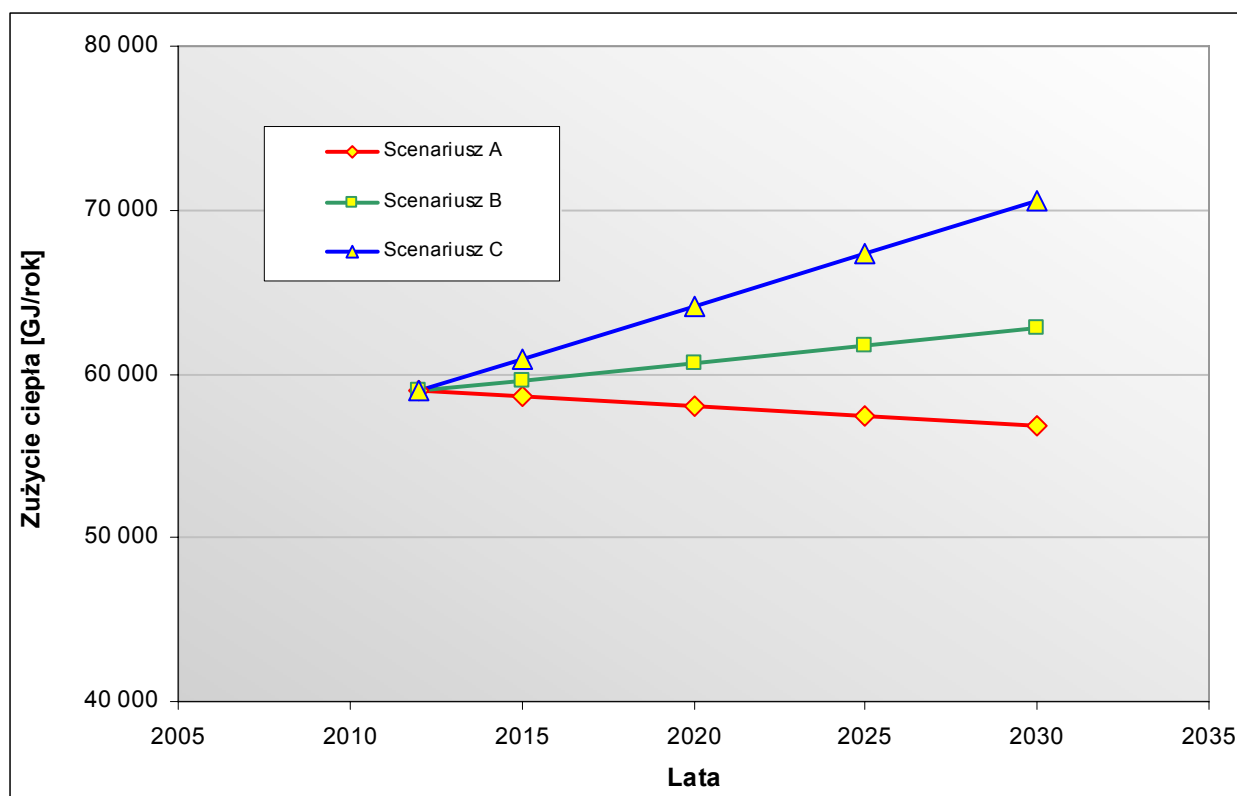
Scenariusz C "Aktywny"			Lata				
			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	3,0	146	383	621	858,9
	węgiel	Mg/rok	8 182	7 266	5 739	4 212	2 685
	drewno	Mg/rok	6 064	5 135	3 586	2 037	489
	olej opałowy	m ³ /rok	16	80	188	295	403
	OZE	GJ/rok	68	3 112	8 185	13 259	18 332
	energia el.	MWh/rok	125 587	129 669	136 473	143 277	150 080
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 928	12 239	16 092	19 944	23 796
	gaz sieciowy	m ³ /rok	5 329 294	5 391 747	5 495 835	5 599 923	5 704 011
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	39	37	33	30	27
	OZE	GJ/rok	0	60	160	260	360
	energia el.	MWh/rok	859	839	805	771	737
	ciepło sieciowe	GJ/rok	3 316	3 351	3 409	3 468	3 526
	gaz sieciowy	m ³ /rok	313 790	297 993	271 664	245 336	219 008
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	630	630	630	630	630
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	50,9	52	53	54	55,1
	węgiel	Mg/rok	3 049	2 813	2 420	2 026	1 632
	drewno	Mg/rok	370	408	472	536	600
	olej opałowy	m ³ /rok	254,5	249	240	232	223
	OZE	GJ/rok	108	531	1 235	1 939	2 643
	energia el.	MWh/rok	7 209	7 410	7 745	8 080	8 414
	ciepło sieciowe	GJ/rok	45 717	45 311	44 634	43 957	43 280
	gaz sieciowy	m ³ /rok	1 400 280	1 444 501	1 518 204	1 591 906	1 665 608
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	53,9	197,3	436,2	675,1	914,0
	węgiel	Mg/rok	11 232	10 079	8 159	6 238	4 317
	drewno	Mg/rok	6 433	5 543	4 058	2 573	1 088
	olej opałowy	m ³ /rok	309,4	366,5	461,7	556,8	652
	OZE	GJ/rok	176	3 703	9 580	15 458	21 336
	energia el.	MWh/rok	134 285	138 548	145 653	152 758	159 862
	ciepło sieciowe	GJ/rok	58 961	60 901	64 135	67 369	70 603
	gaz sieciowy	m ³ /rok	7 043 363	7 134 240	7 285 703	7 437 165	7 588 627



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 Studium Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Czarnków oraz w Planach Miejskowych 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 Czarnków rozwijały w przyszłości. Na podstawie informacji Urzędu Miasta Czarnkowa wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie Miasta (tabela 5-1).

Daje to następujące wielkości terenów pod zabudowę:

- powierzchnia pod zabudowę mieszkaniową – ok. 78 ha,
- powierzchnia pod zabudowę handlową, usługową i przemysłową - ok. 23 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 30%,
- w scenariuszu B – w 40%,
- w scenariuszu C – w 50%.

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 – 4,5%,
- energia elektryczna – 0,6%,
- ciepło sieciowe – 5,6%.

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

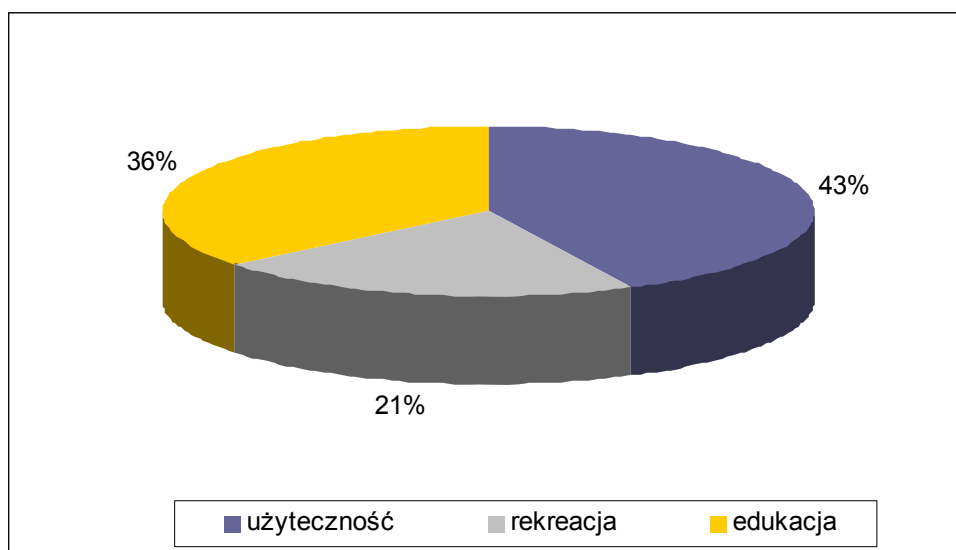
Charakterystyka stanu danych dla obiektów	2010	2011	2012
	Obiekty wpisane do bazy	14	14
Obiekty po wykluczeniu braków informacji o kosztach, zużyciach bądź geometrii	0	0	0
Obiekty z pełną informacją	14	14	14
Obiekty objęte analizą kosztów	14	14	14
Obiekty objęte analizą zużycia	14	14	14

Oceny stanu istniejącego budynków miejskich dokonano na podstawie informacji zebranych z 14 obiektów użyteczności publicznej.

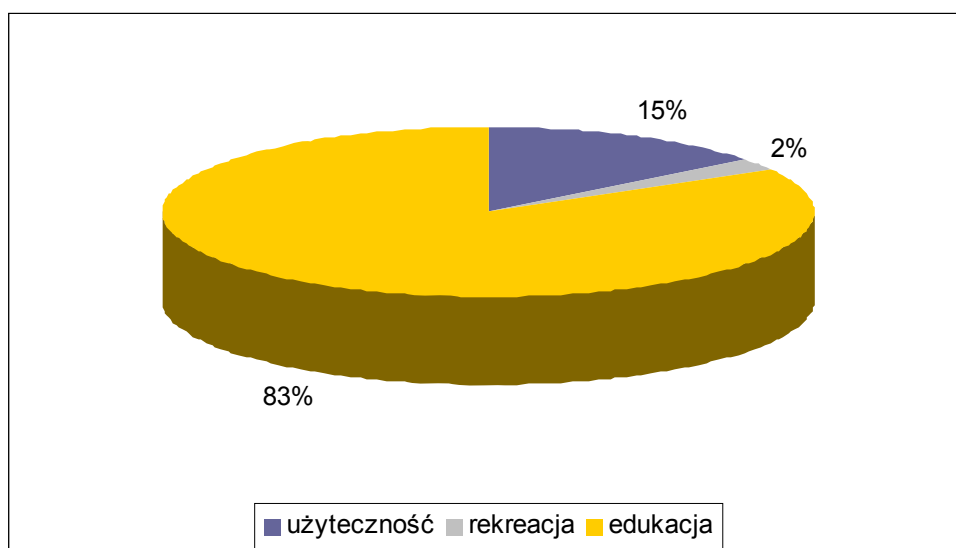
W skład analizowanych budynków wchodzi:

- 1 szkoła podstawowa o powierzchni 8 428,62 m²,
- 1 przedszkole o powierzchni 1 852,00 m²,
- 1 gimnazjum z halą sportową o łącznej powierzchni 27 732,00 m²,
- 1 zespół szkół ponadgimnazjalnych o powierzchni 5 817,74 m²,
- 1 centrum edukacji zawodowej o powierzchni 3 432,92 m²,
- 3 obiekty rekreacyjno- sportowe o łącznej powierzchni 1 390,40m²,
- 6 obiektów użyteczności o łącznej powierzchni 7 458,80 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 14 inwentaryzowanych obiektów w latach 2010 – 2012.

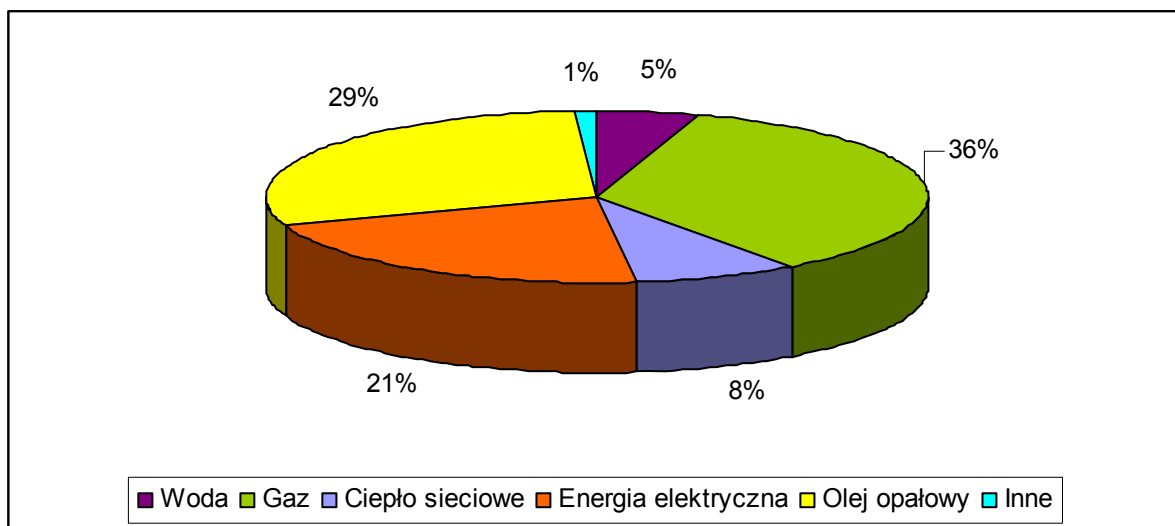
Listę wszystkich obiektów wraz z przynależnością do odpowiedniej grupy przedstawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana	Przeznaczenie obiektu	Nazwa
1	US	738,00	Użyteczność	Urząd Skarbowy
2	SP1	8 428,62	Edukacja	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Henryka Sienkiewicza
3	WZDW	2 020,98	Użyteczność	Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu
4	PSSE	443,71	Użyteczność	Powiatowa Stacja Sanitarno- Epidemiologiczna w Czarnkowie
5	KPP	1 423,82	Użyteczność	Komenda Powiatowa Policji
6	ZSP	5 817,74	Edukacja	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. J. Nojogo
7	PCR	1 081,39	Użyteczność	Powiatowe Centrum Rolnicze
8	Star_Pow	2 488,90	Użyteczność	Starostwo Powiatowe
9	PM2	1 852,00	Edukacja	Przedszkole Miejskie nr 2 im. Jana Brzechwy
10	CEZ	3 432,92	Edukacja	Centrum Edukacji Zawodowej
11	PG	27 732,00	Edukacja	Publiczne Gimnazjum nr 1
12	OSiR_Basen	1 000,00	Rekreacja	Odkryty basen z pomieszczeniami socjalnymi
13	OSiR_Marina	332,20	Rekreacja	Przystań Marina
14	OSiR_Orlik	58,20	Rekreacja	Orlik

Tabela 6-2 Aktualna lista obiektów wybranych do analizy

6.1.3 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie

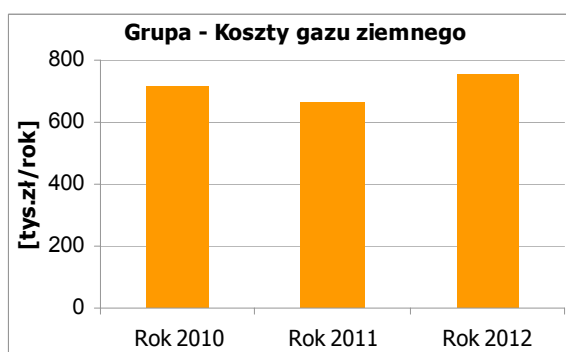
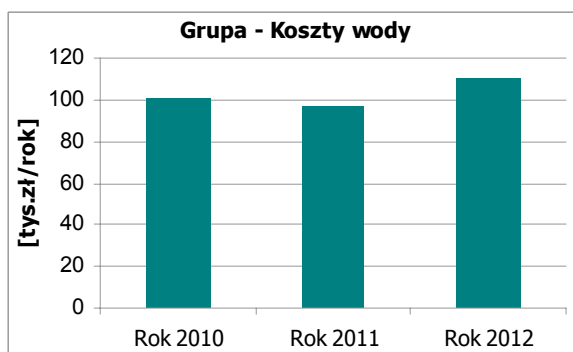
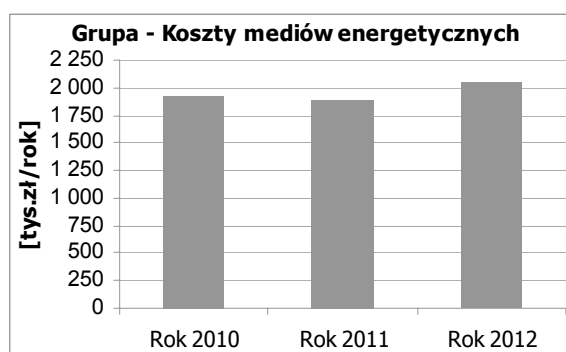
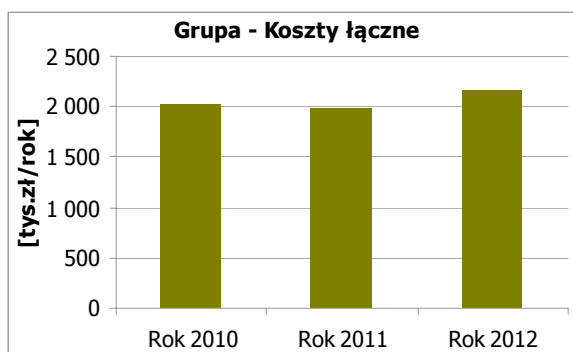
Łączne koszty wody, mediów energetycznych i eksploatacji urządzeń energetycznych w całej populacji obiektów użyteczności publicznej Miasta Czarnków wyniosły w 2012 roku ponad 2 168,10 tys. zł/rok. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem gazu – 756,15 tys. zł/rok (ok. 36%) oraz oleju opałowego - 637,55 tys. zł/rok (ok. 29%) i energii elektrycznej – 464,93 tys. zł/rok (ok. 21%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

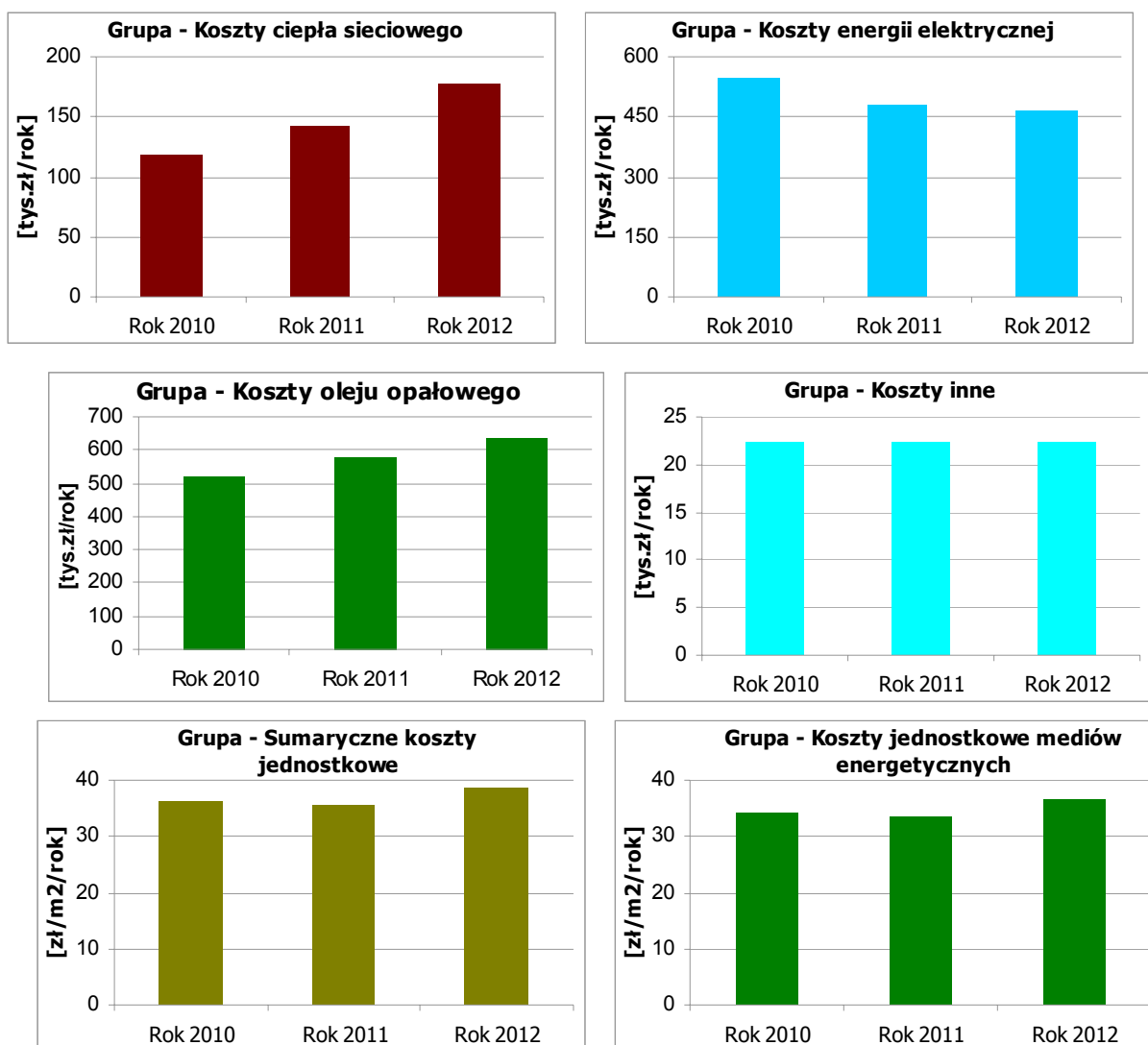


Rysunek 6-3 Struktura kosztów w grupie obiektów

Tabela 6-3 Struktura kosztów w grupie

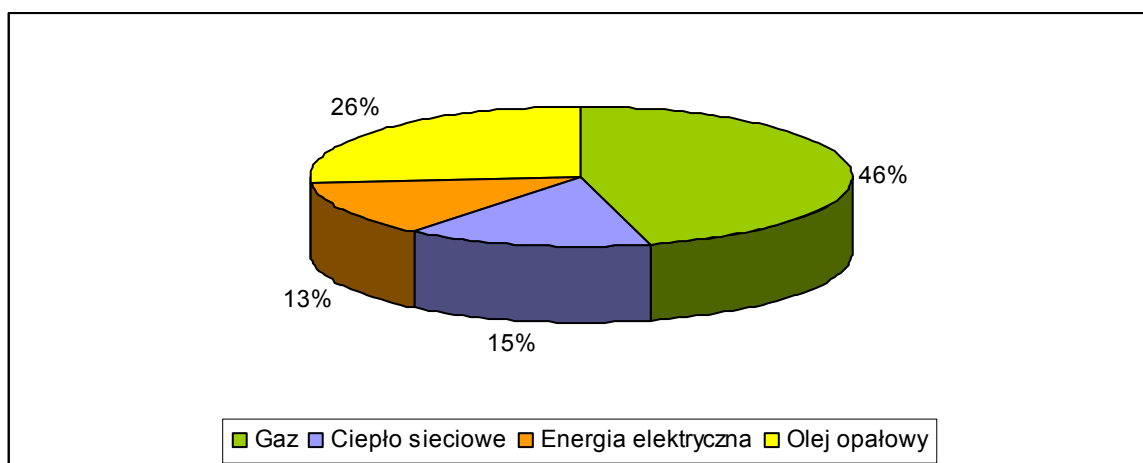
Struktura kosztów w grupie [zł/rok]	
Woda	109 983,33
Gaz	756 155,52
Ciepło sieciowe	177 138,97
Energia elektryczna	464 935,77
Paliwa stałe	-
Olej opałowy	637 555,10
Gaz płynny	-
Inne	22 331,49





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

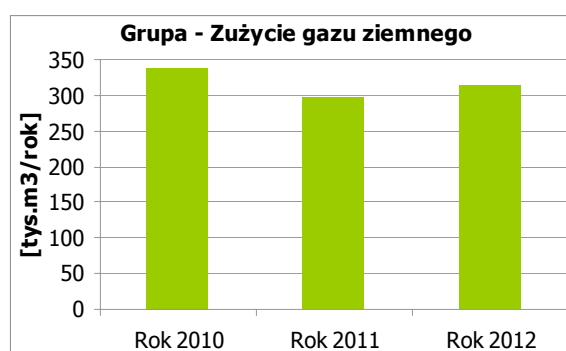
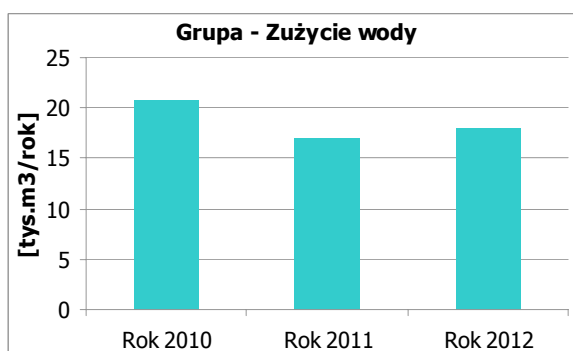
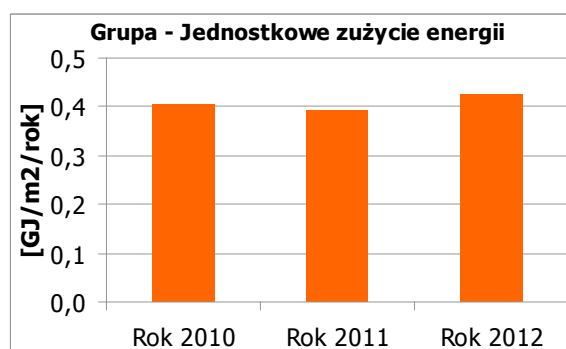
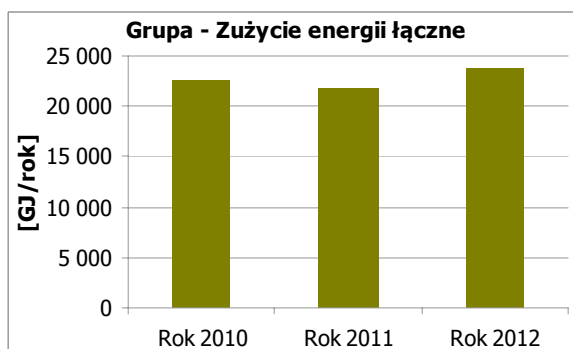
Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej Miasta Czarnków wyniosło w 2012 roku 23 884,61 GJ. Najwyższe zużycie związane było ze zużyciem gazu - 10 933,13 GJ/rok (ok. 43%), oraz oleju opałowego - 6 308,79 GJ/rok (ok. 26%) i ciepła sieciowego - 3 550,72 GJ/rok (ok. 15%). Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

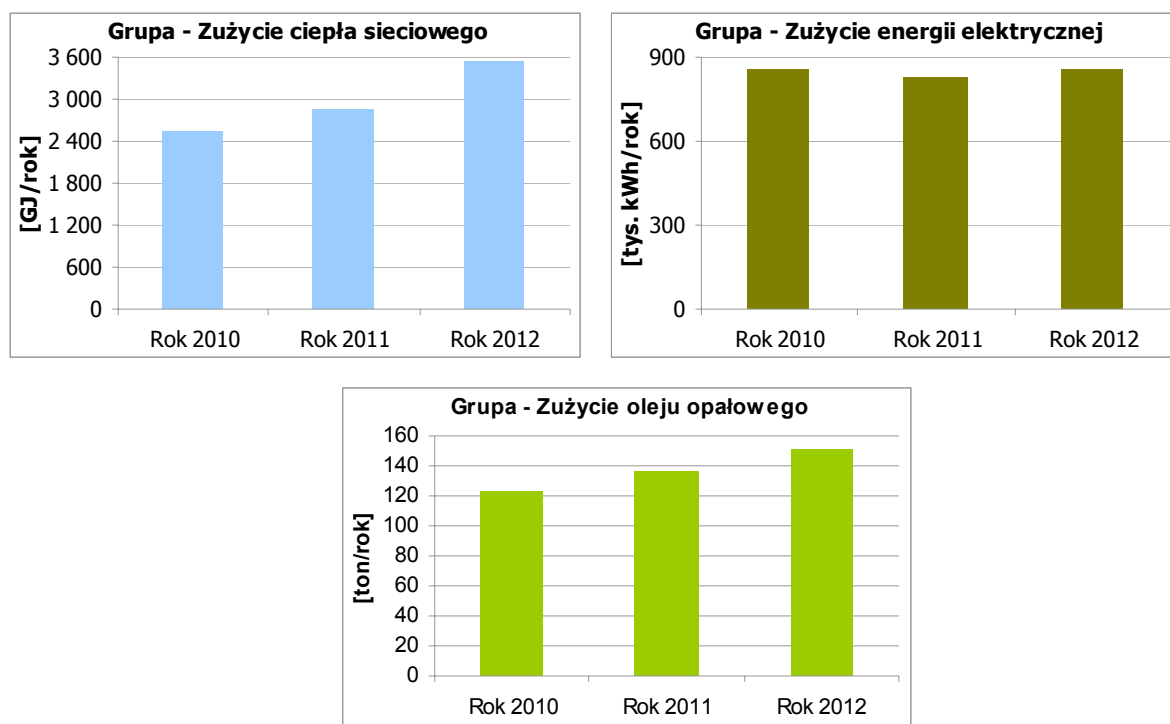


Rysunek 6-5 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

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

Struktura zużycia w grupie [GJ/rok]	
Gaz	10 933,13
Ciepło sieciowe	3 550,72
Energia elektryczna	3 091,97
Olej opałowy	6 308,79





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

Ilość obiektów:	14
-----------------	----

Zużycie energii	
[kWh]	
Min	4 401,00
Średnia	61 348,57
Max	124 607,00

Suma	858 880,00
------	------------

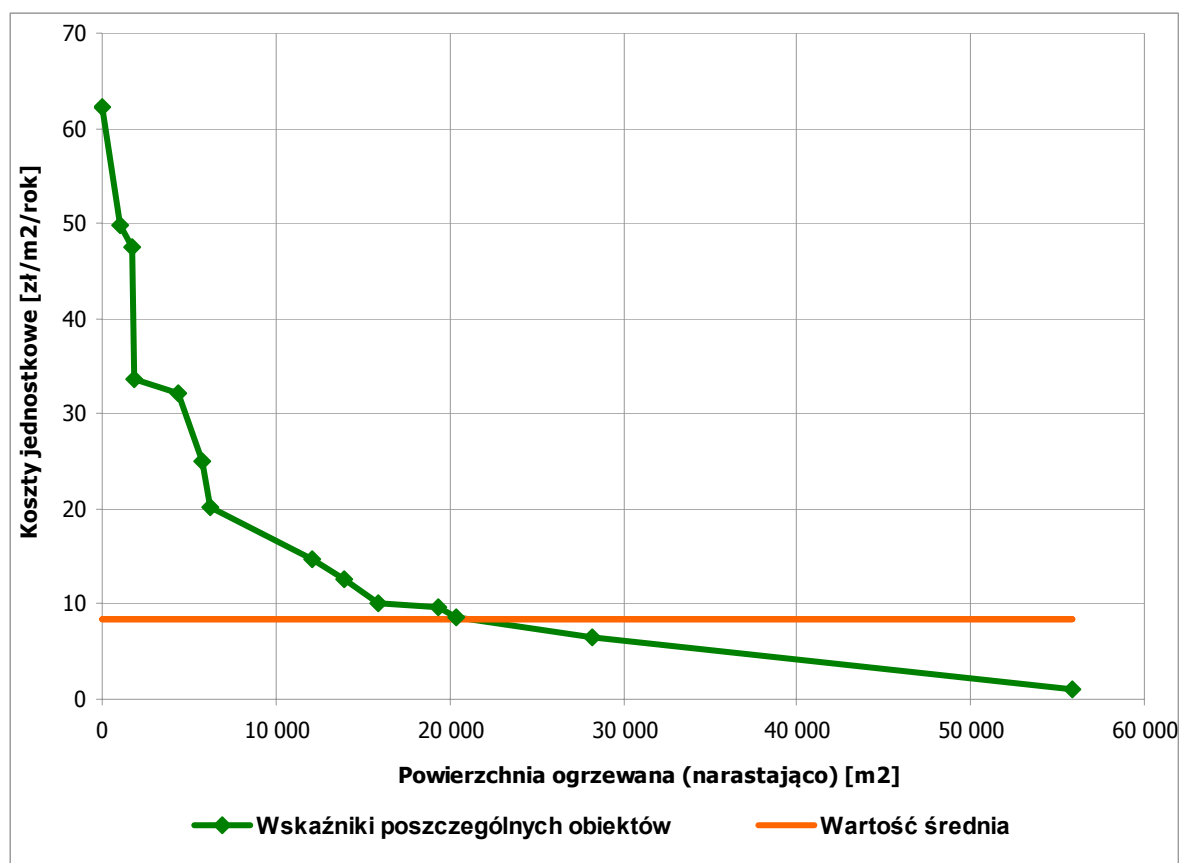
Jednostkowe zużycie energii	
[kWh/m ²]	
Min	4,13
Średnia	15,36
Max	151,76

Koszty energii	
[zł]	
Min	1 803,00
Średnia	33 209,70
Max	85 321,78

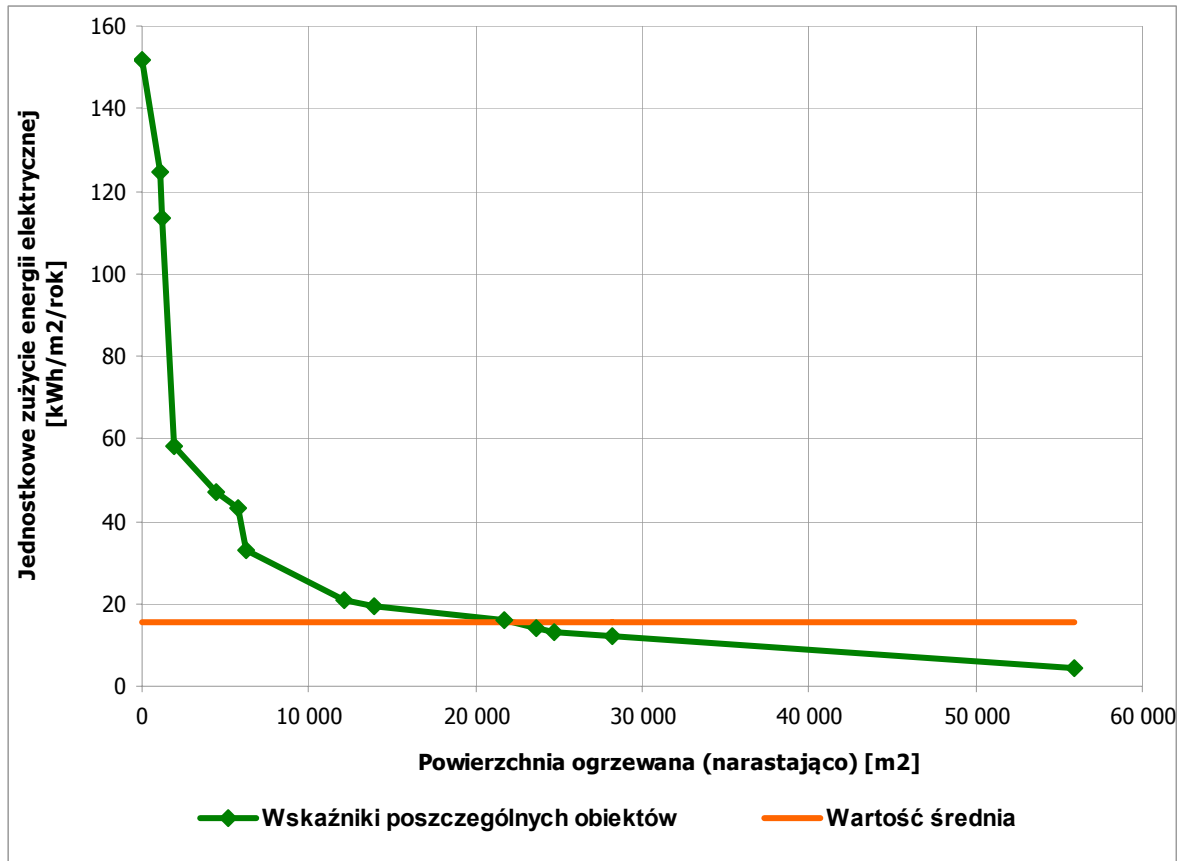
Suma	464 935,77
------	------------

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

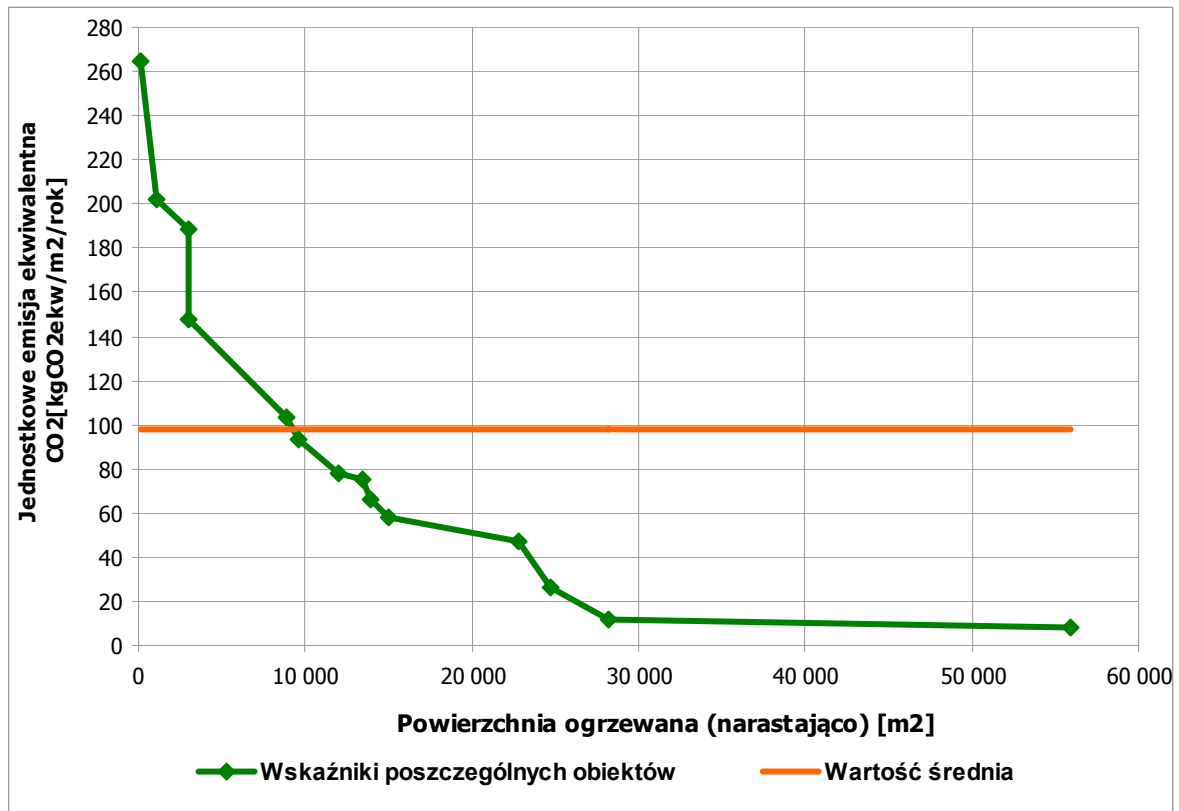
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia energii oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej.



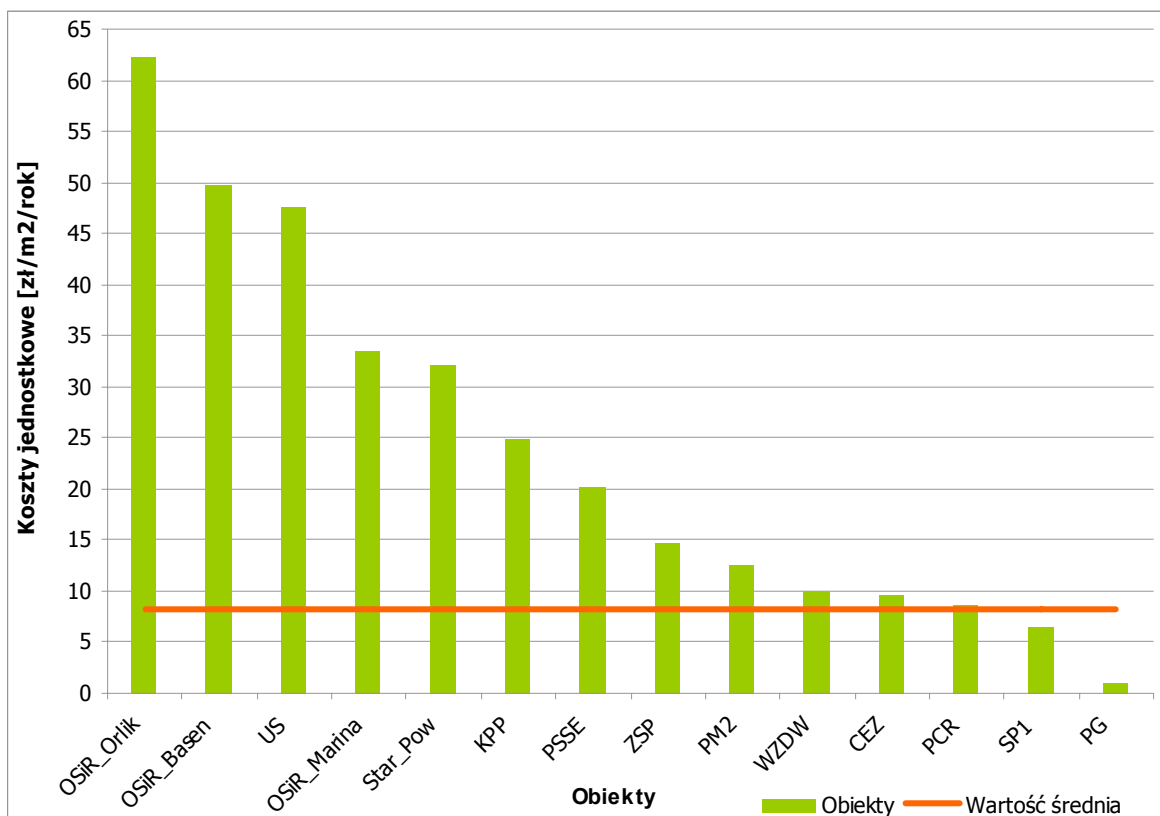
Rysunek 6-7 Jednostkowe koszty energii elektrycznej



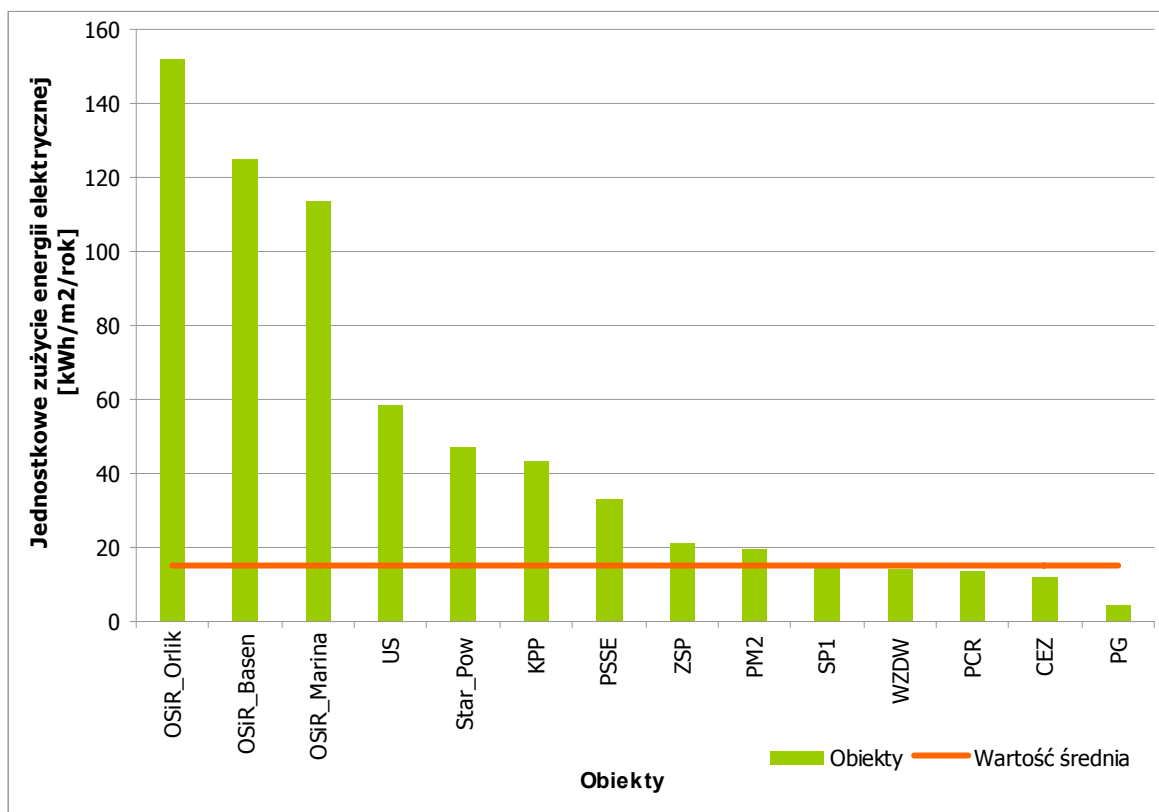
Rysunek 6-8 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej



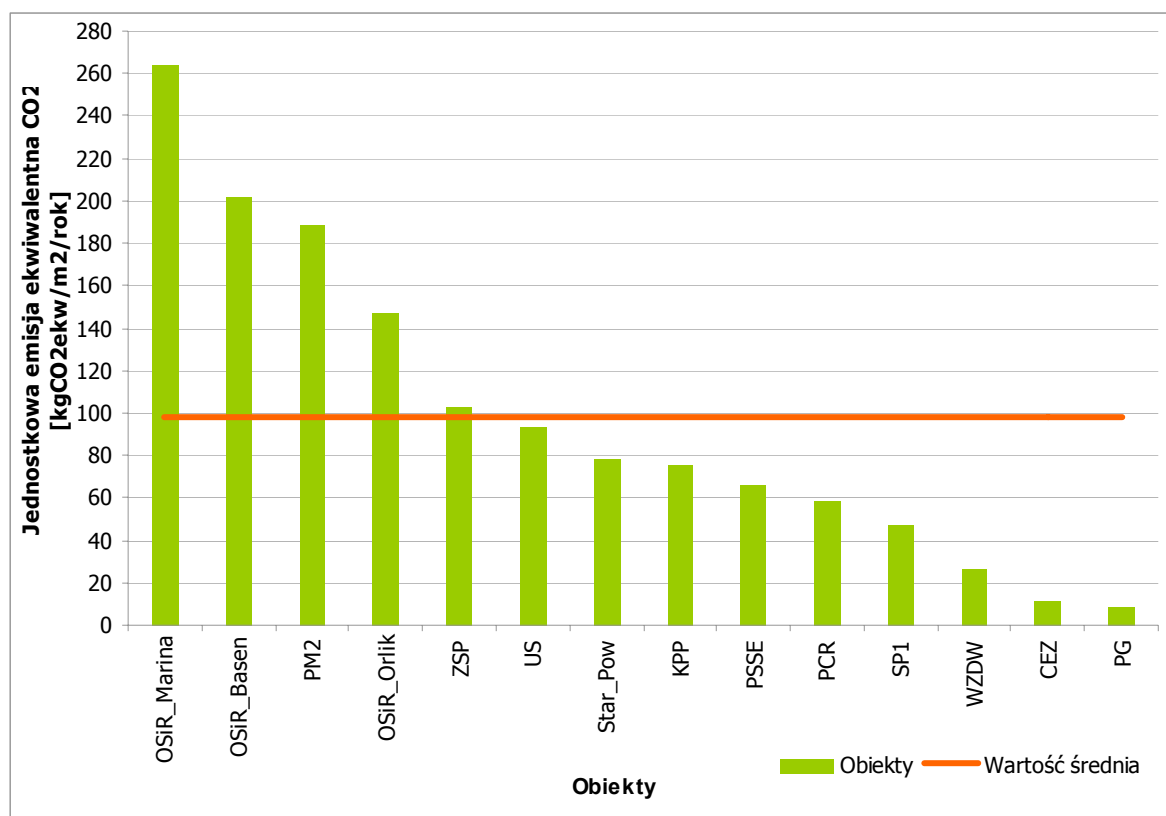
Rysunek 6-9 Emisja jednostkowa ekwiwalentna CO₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej



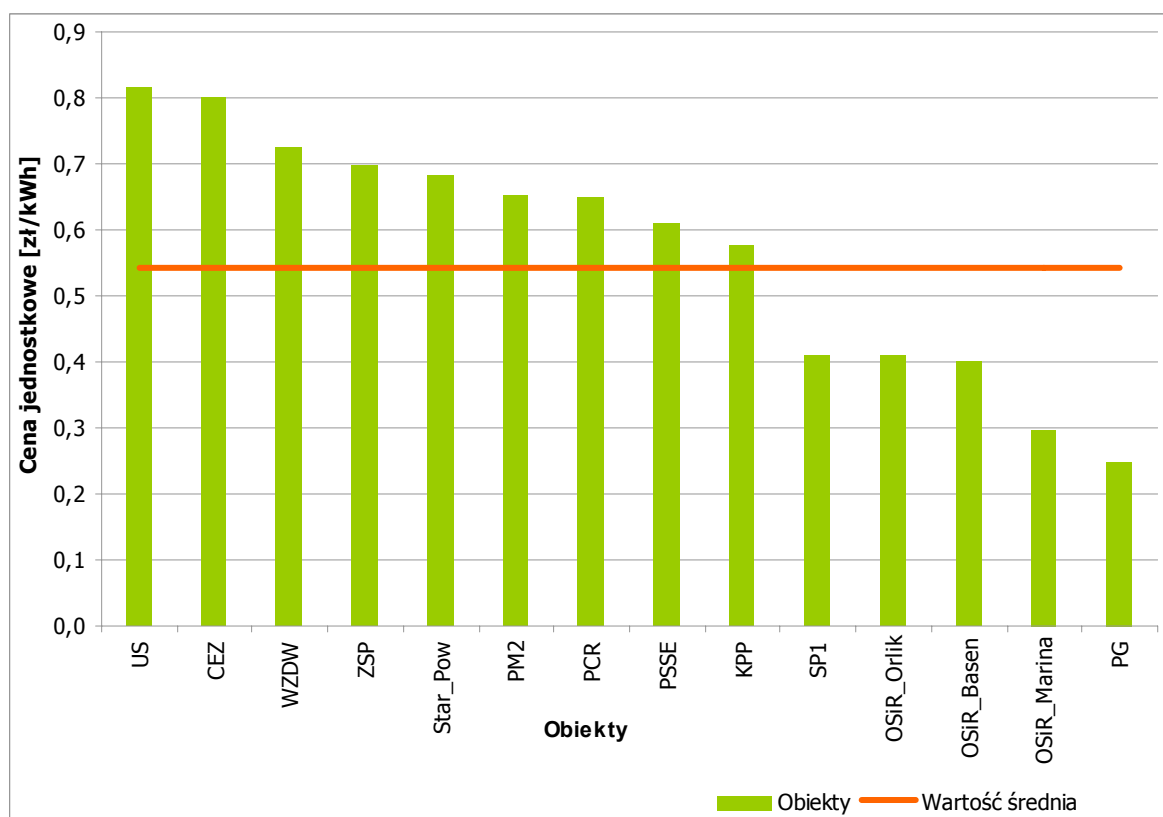
Rysunek 6-10 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



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 109,9 tys. zł. Zużycie wody wyniosło 17 972,00 m³. W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie kosztów i zużycia wody w analizowanej grupie.

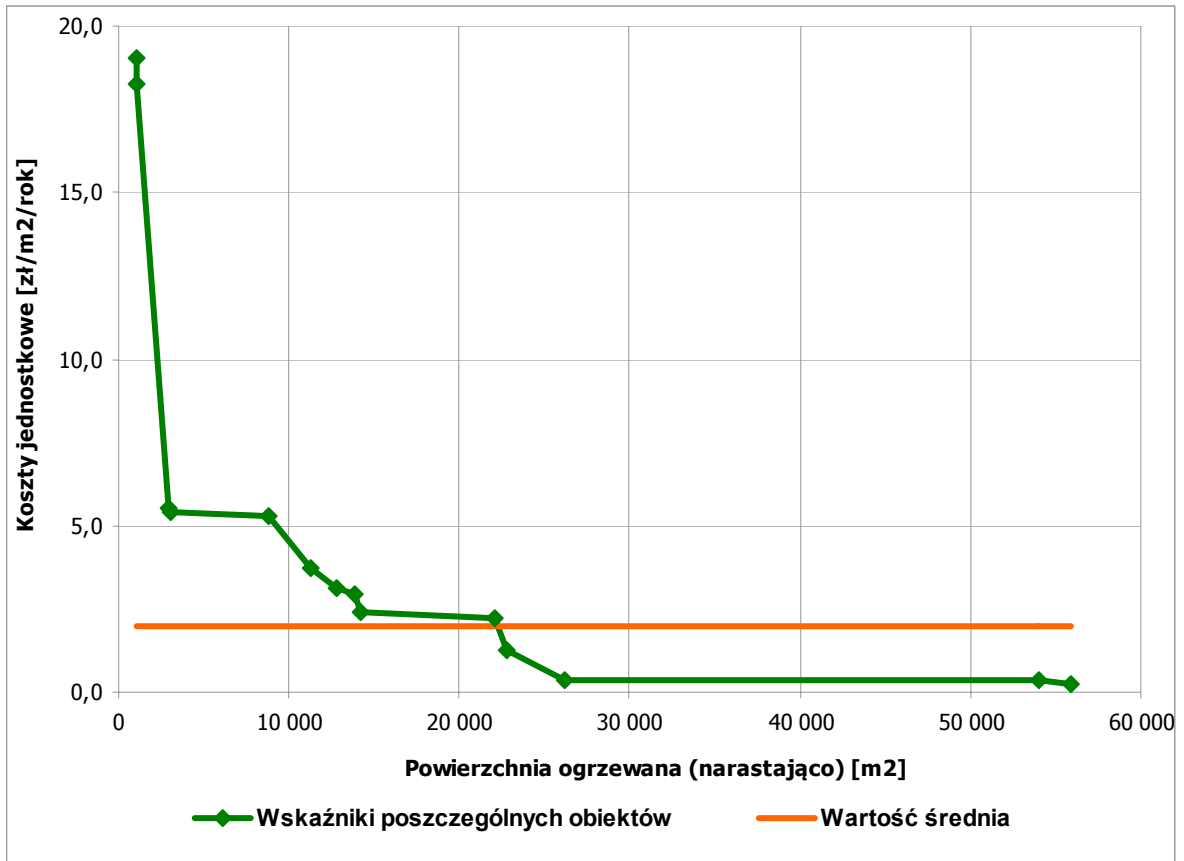
Tabela 6-6 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2012

Koszty wody	
[zł]	
<i>Min</i>	505,83
<i>Średnia</i>	7 855,95
<i>Max</i>	30 653,59
<i>Suma</i>	109 983,33

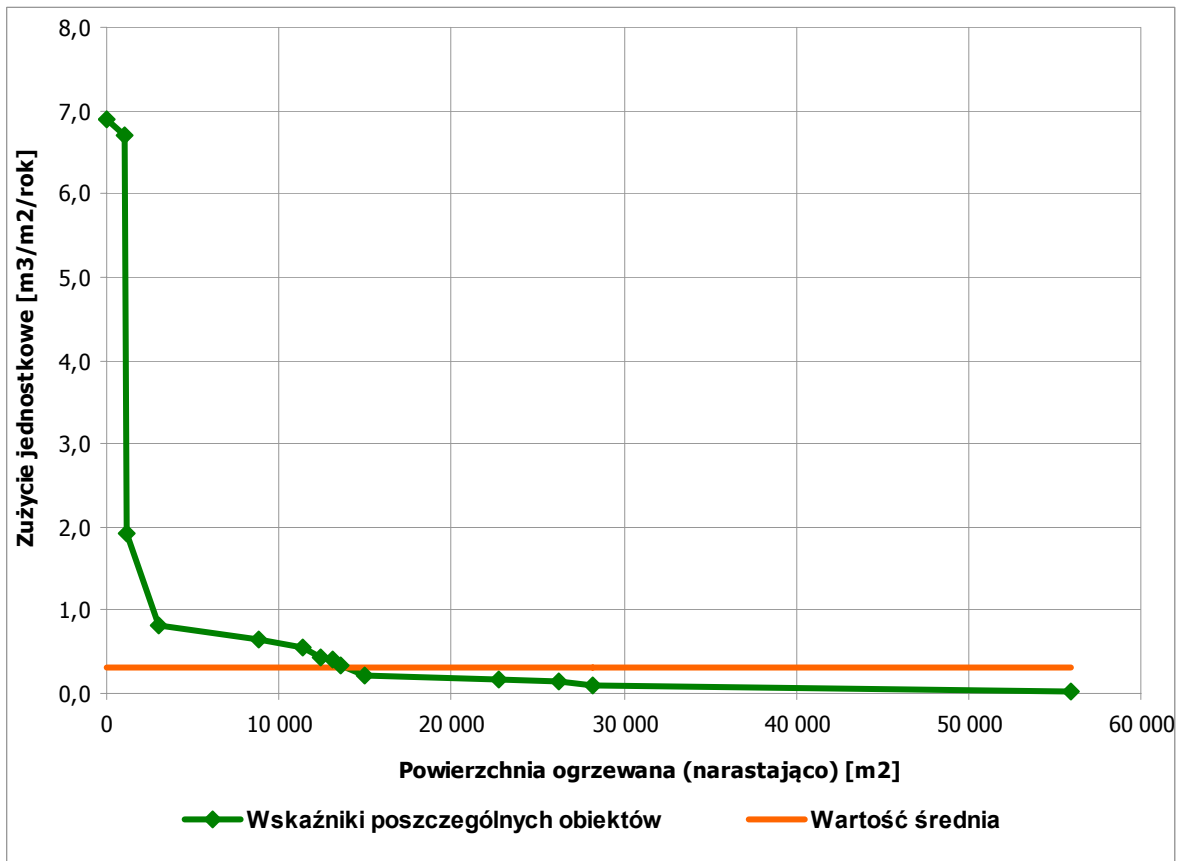
Zużycie wody	
[m ³]	
<i>Min</i>	144,00
<i>Średnia</i>	1 283,71
<i>Max</i>	6 695,00
<i>Suma</i>	17 972,00

Jednostkowe zużycie wody	
[m ³ /m ²]	
<i>Min</i>	0,04
<i>Średnia</i>	0,32
<i>Max</i>	6,90
<i>Poziom odniesienia</i>	0,35

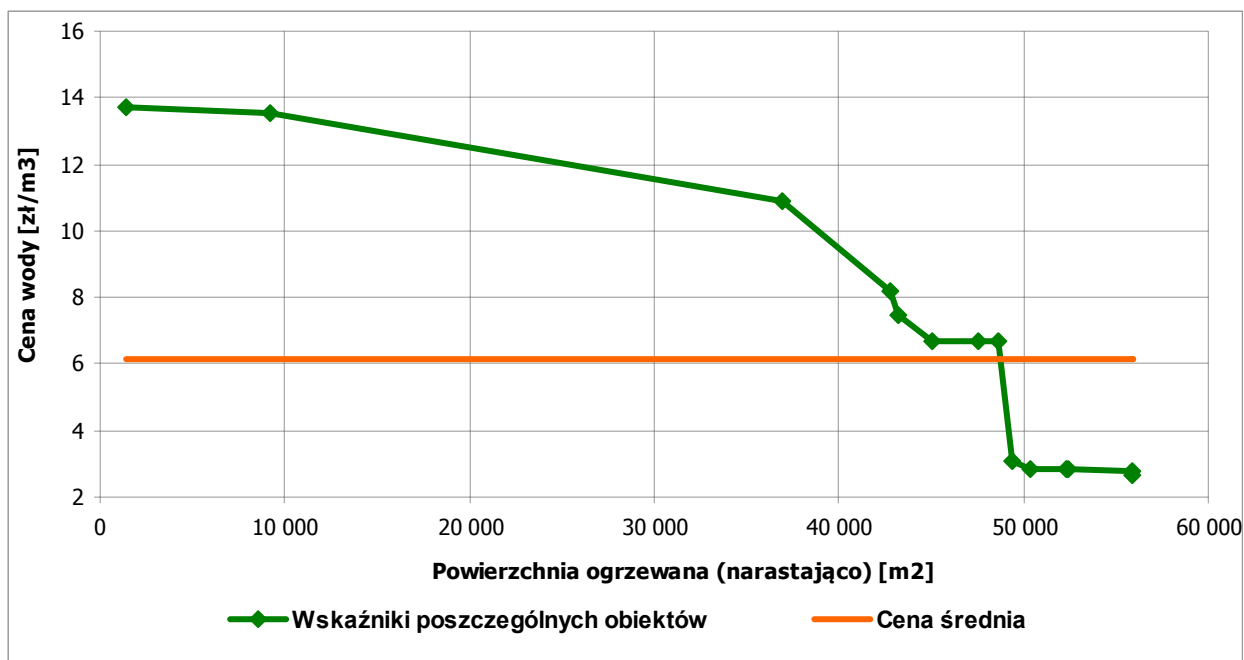
Szczegółowe informacje o zużyciu i kosztach jednostkowych wody dla analizowanych obiektów przedstawiono na poniższych rysunkach.



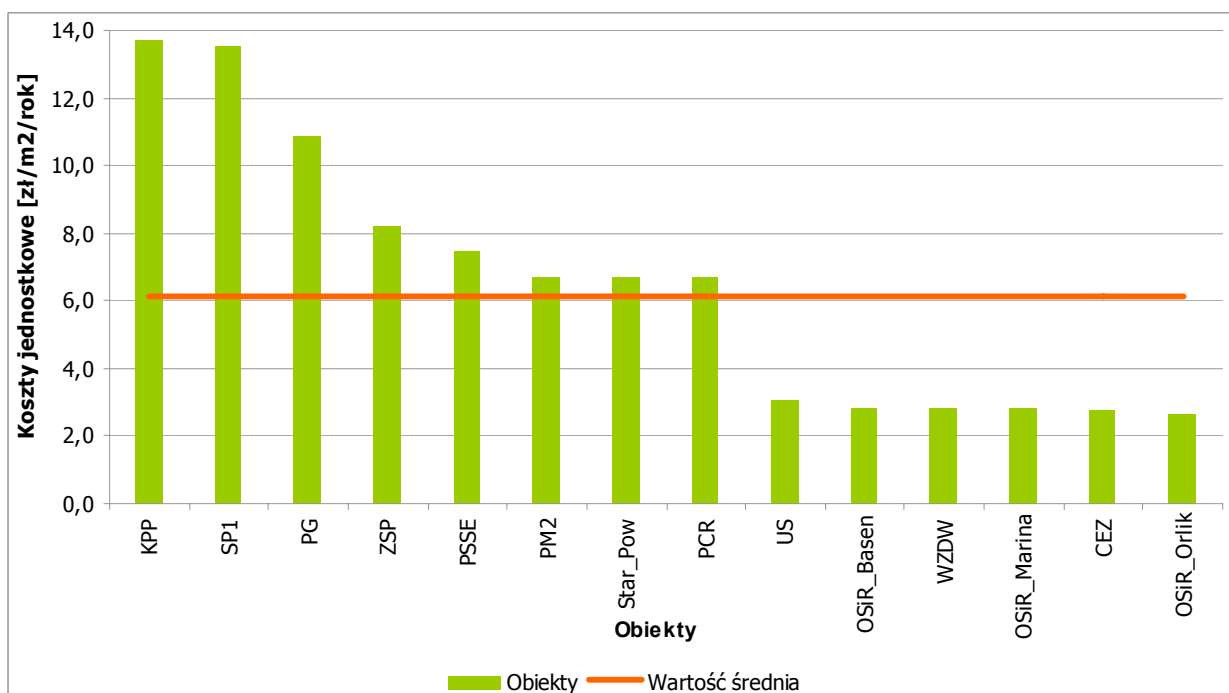
Rysunek 6-14 Koszty jednostkowe wody



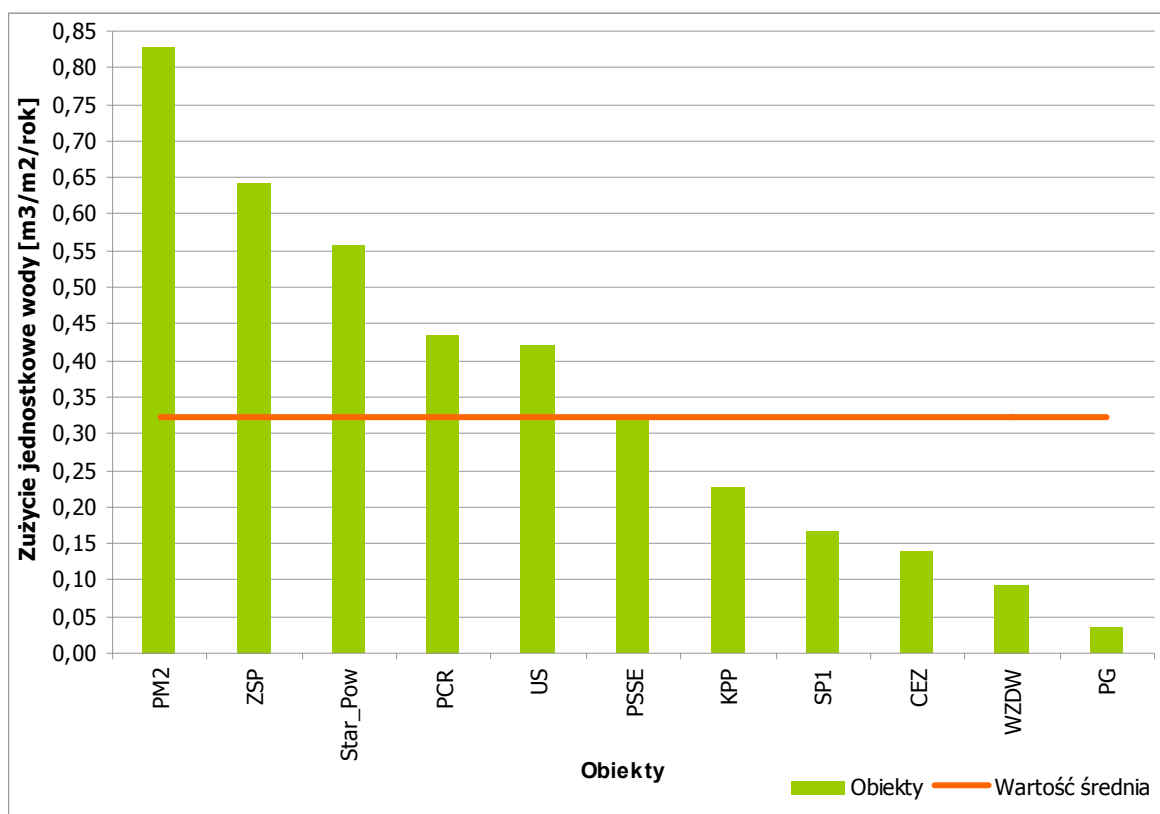
Rysunek 6-15 Zużycie jednostkowe wody



Rysunek 6-16 Ceny wody w analizowanych budynkach



Rysunek 6-17 Koszty jednostkowe wody w analizowanych budynkach



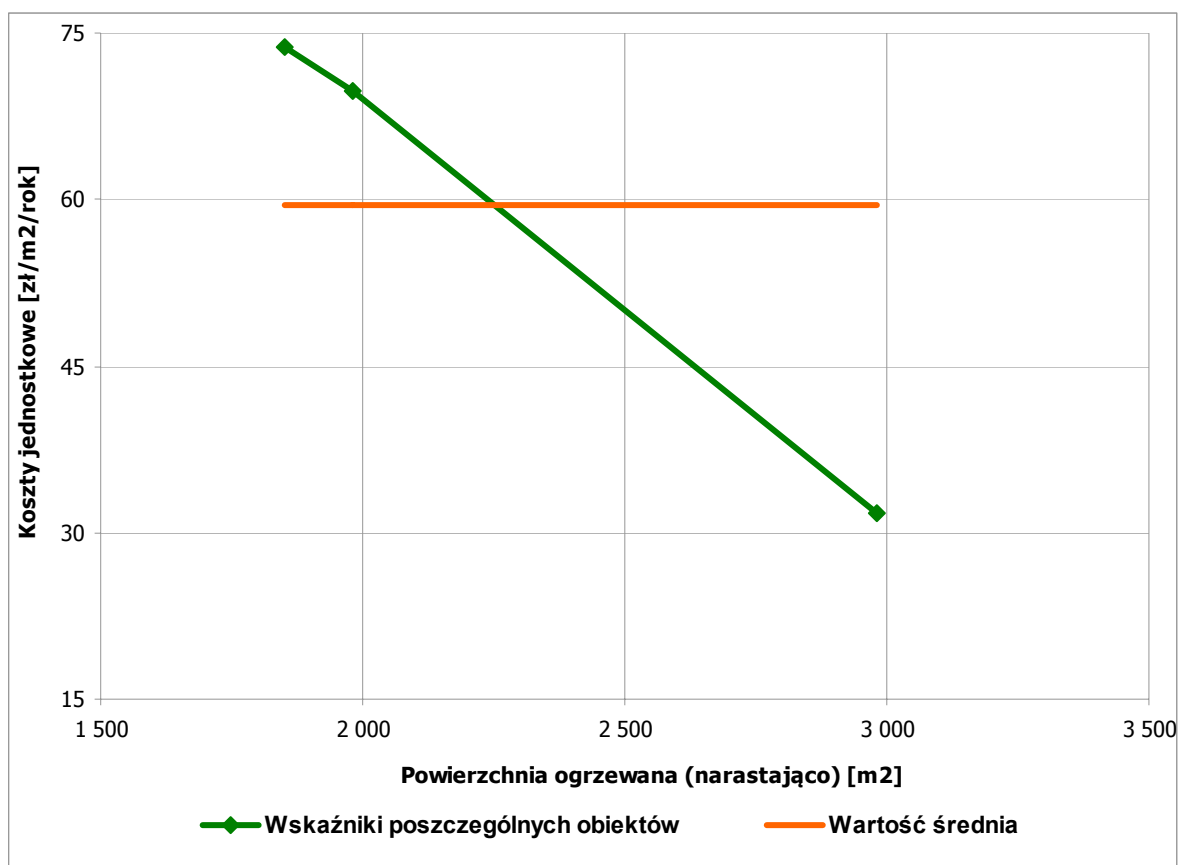
Rysunek 6-18 Zużycie jednostkowe wody w analizowanych budynkach

Na powyższym wykresie nie przedstawiono budynków OSiR. Budynki te posiadają wysokie zużycie jednostkowe wody, co wynika z charakteru ich przeznaczenia. Dla budynku OSiR_Orlik zużycie to wynosi $6,9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{rok}$, dla OSiR_Basen $6,7 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{rok}$, a dla OSiR_Marina $1,91 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{rok}$.

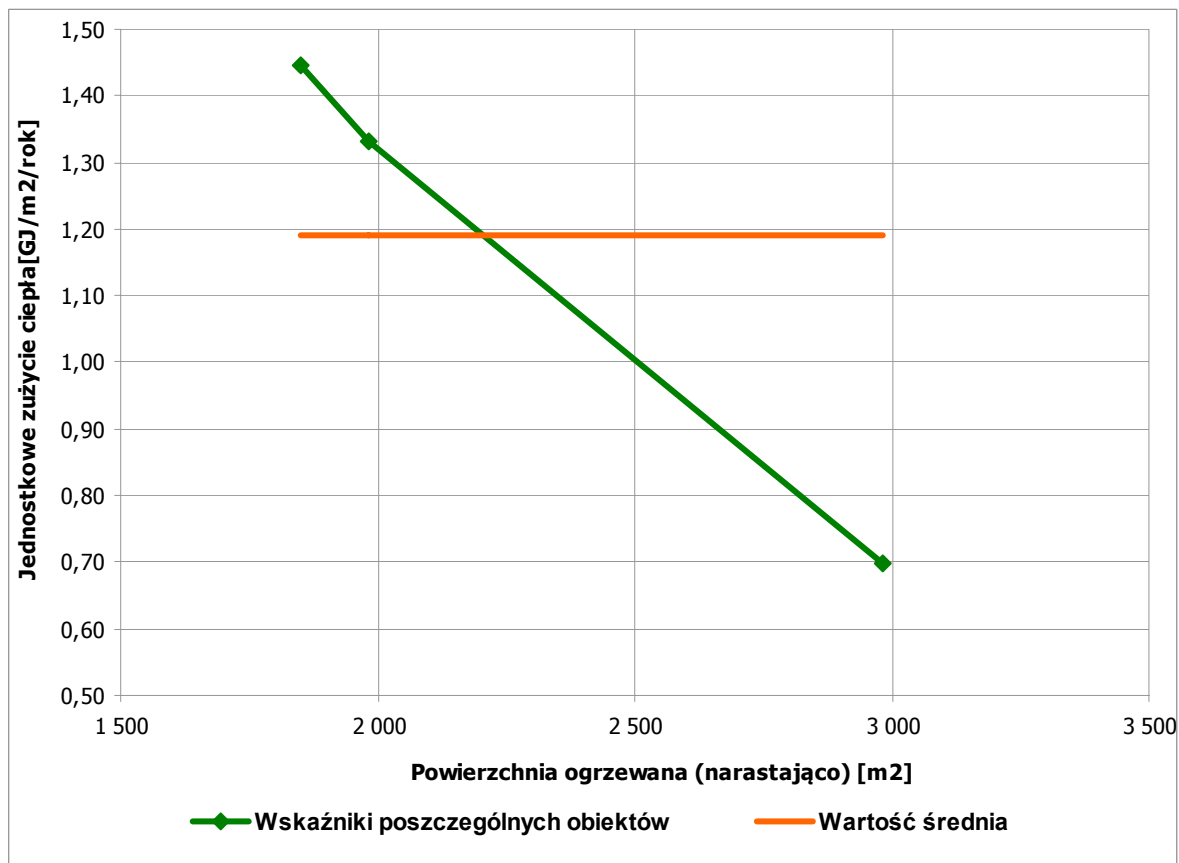
6.1.6 Zużycie i koszty ciepła sieciowego

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie ciepła sieciowego na potrzeby ogrzewania w 3 obiektach w okresie od 2010 r. do 2012 r.

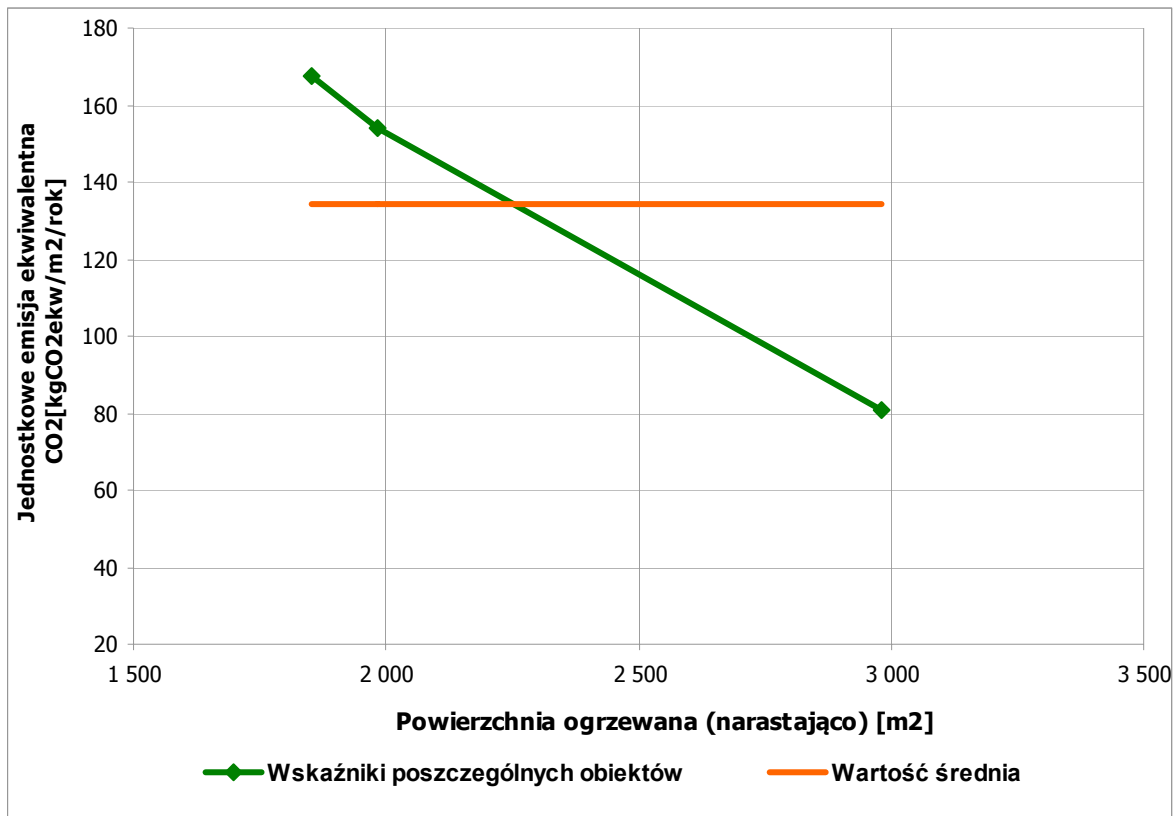
W tej grupie obiektów łączne zużycie ciepła sieciowego na cele grzewcze wyniosło $3\,550,72 \text{ GJ}/\text{rok}$ (2012). Średni wskaźnik jednostkowy kształtuje się na poziomie $1,19 \text{ GJ}/\text{m}^2$. Sumaryczny koszt ciepła sieciowego wynosi $117,13 \text{ tys. zł}/\text{rok}$. Rozkład jednostkowych kosztów rocznych oraz rozkład jednostkowego zużycia rocznego w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej (narastająco) oraz do poszczególnych obiektów przedstawiają poniższe rysunki:



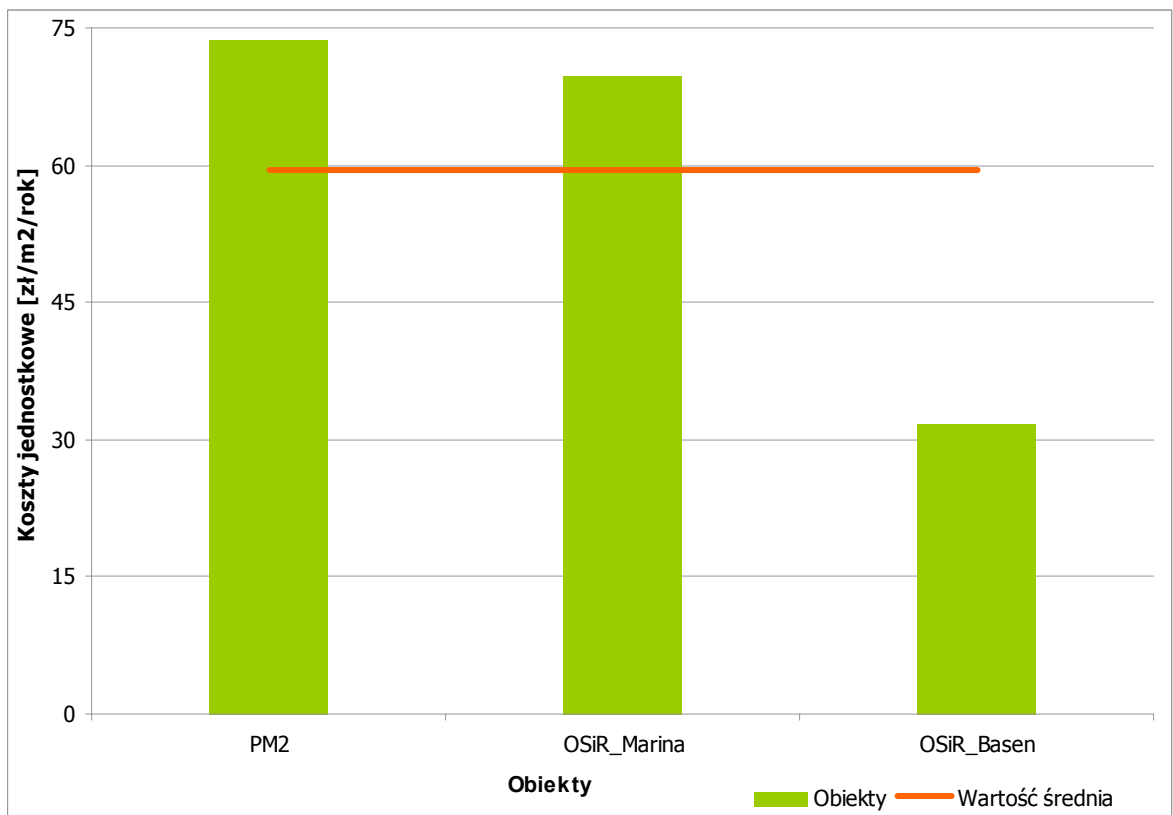
Rysunek 6-19 Koszty jednostkowe ciepła sieciowego



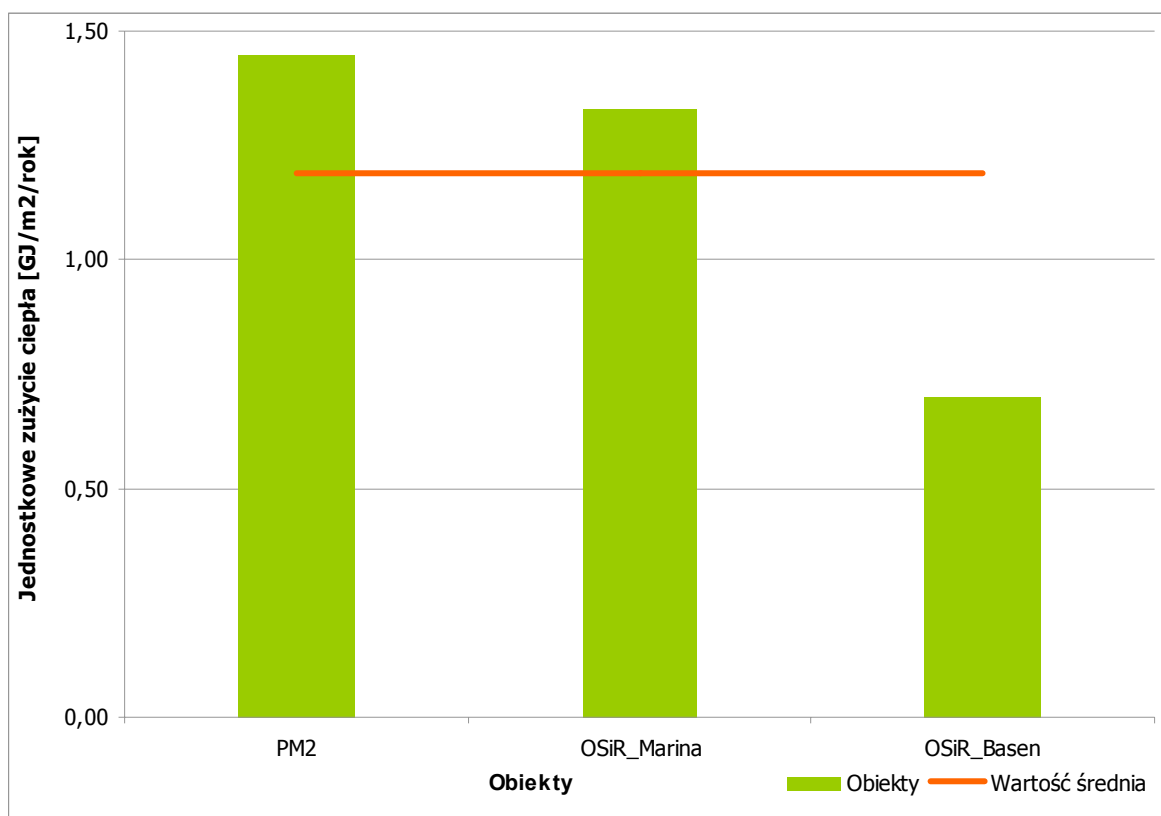
Rysunek 6-20 Jednostkowe zużycie ciepła sieciowego



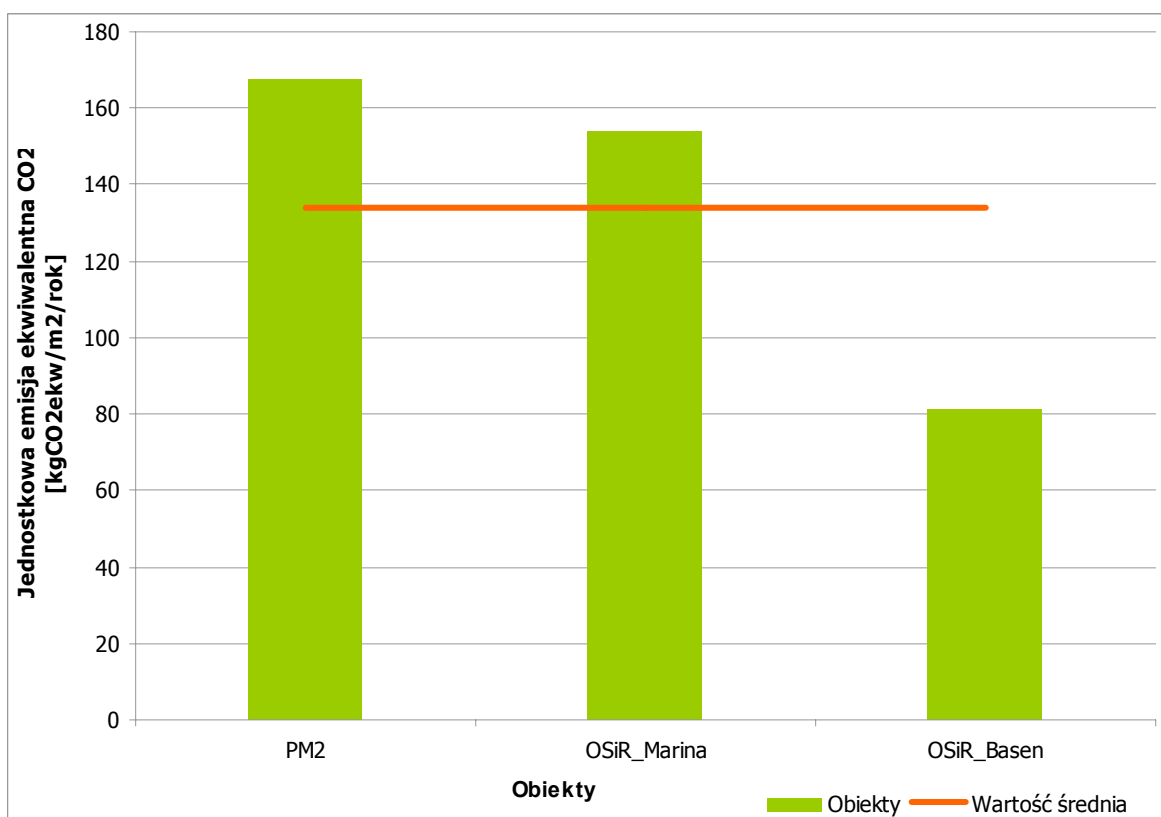
Rysunek 6-21 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem ciepła sieciowego



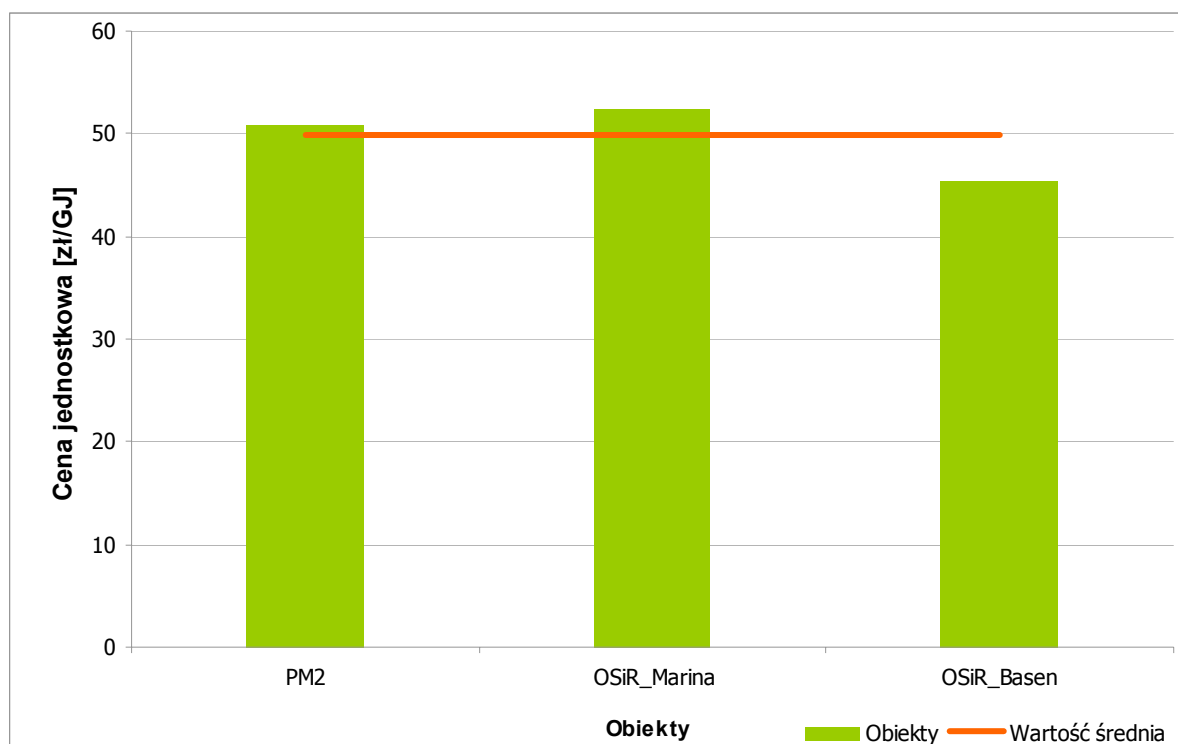
Rysunek 6-22 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach



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



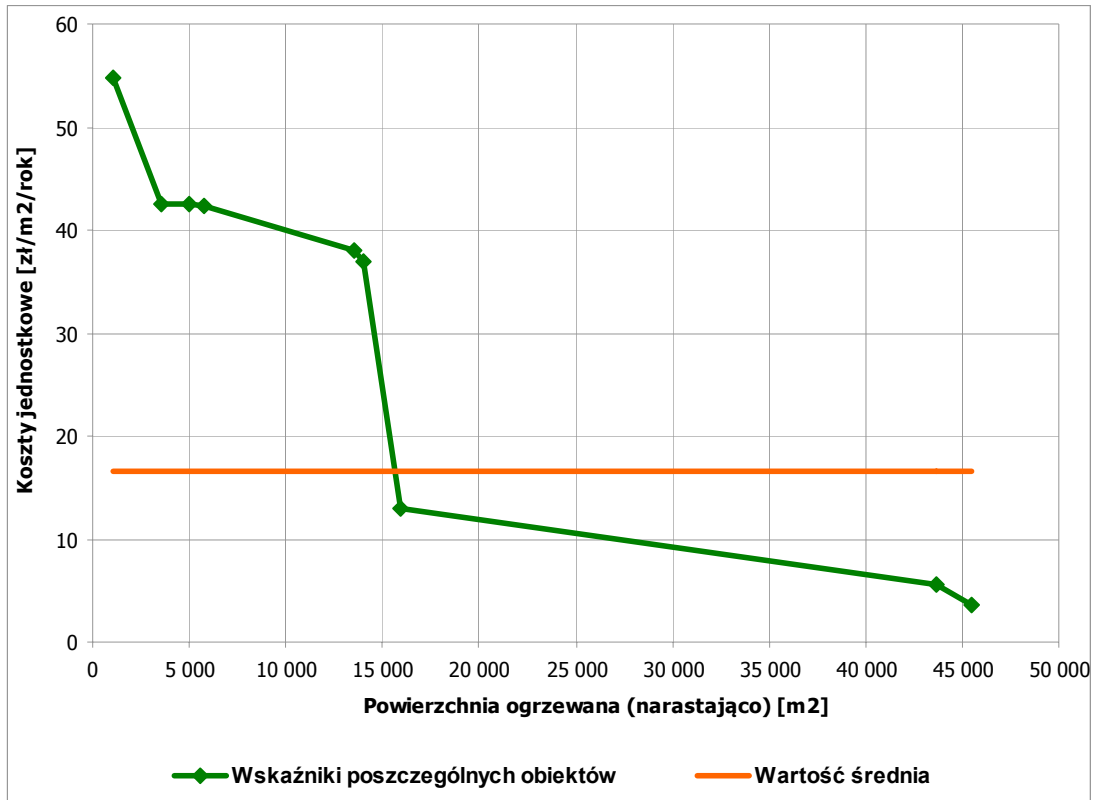
Rysunek 6-24 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wytwarzaniem ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów



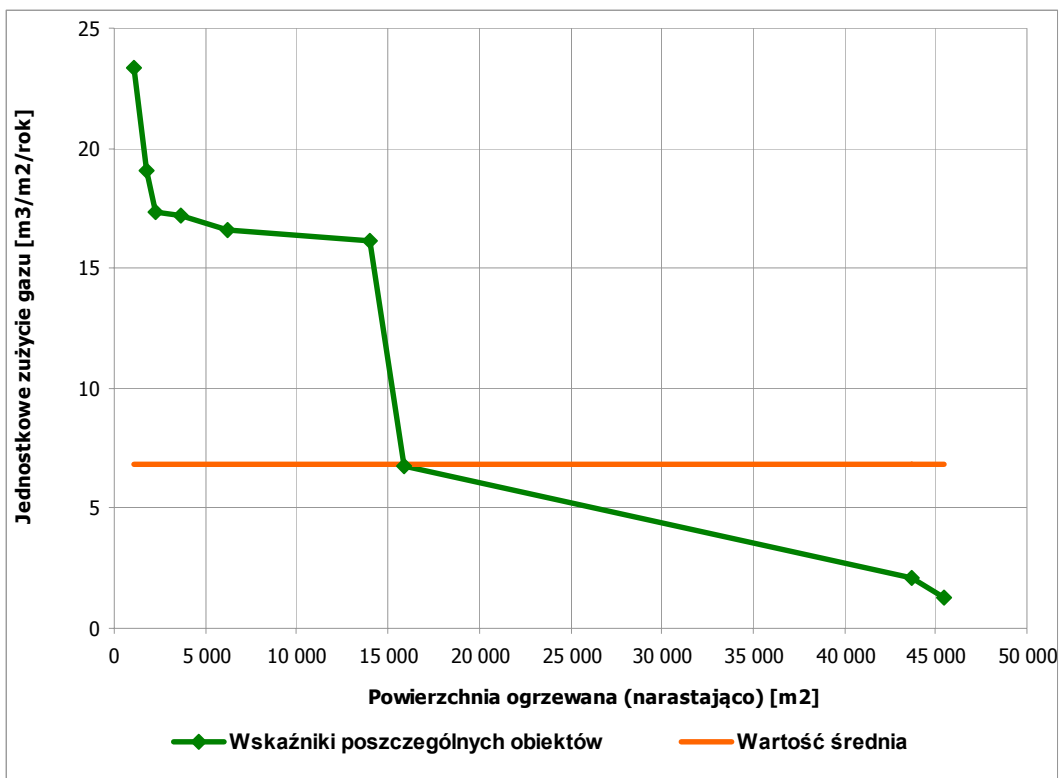
Rysunek 6-25 Porównanie ceny ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów

6.1.7 Zużycie i koszty gazu

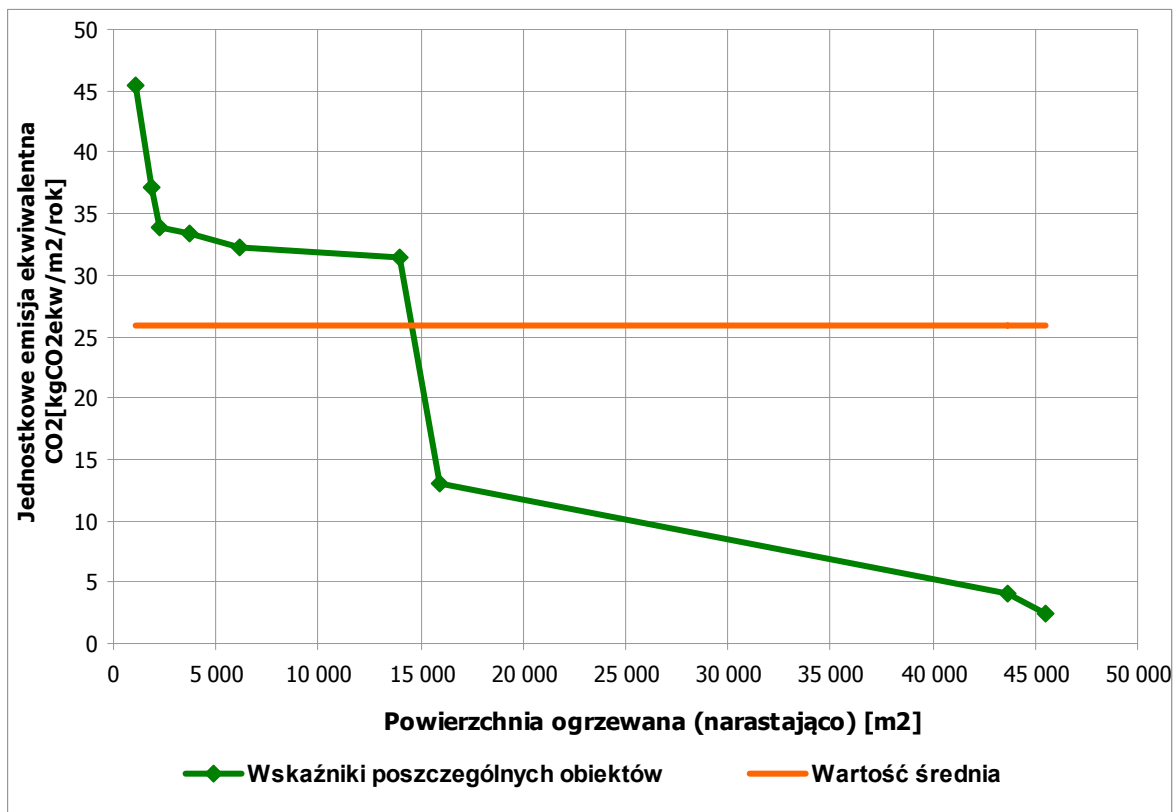
Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie oraz koszty gazu w grupie obiektów. Koszt całkowity gazu w roku 2012 wyniósł ponad 756,15 tys. zł. Zużycie gazu wyniosło 312 375,25 m³. Analizie zostało poddanych 9 obiektów. Szczegółowe informacje o zużyciu i kosztach jednostkowych przedstawiono na poniższych rysunkach.



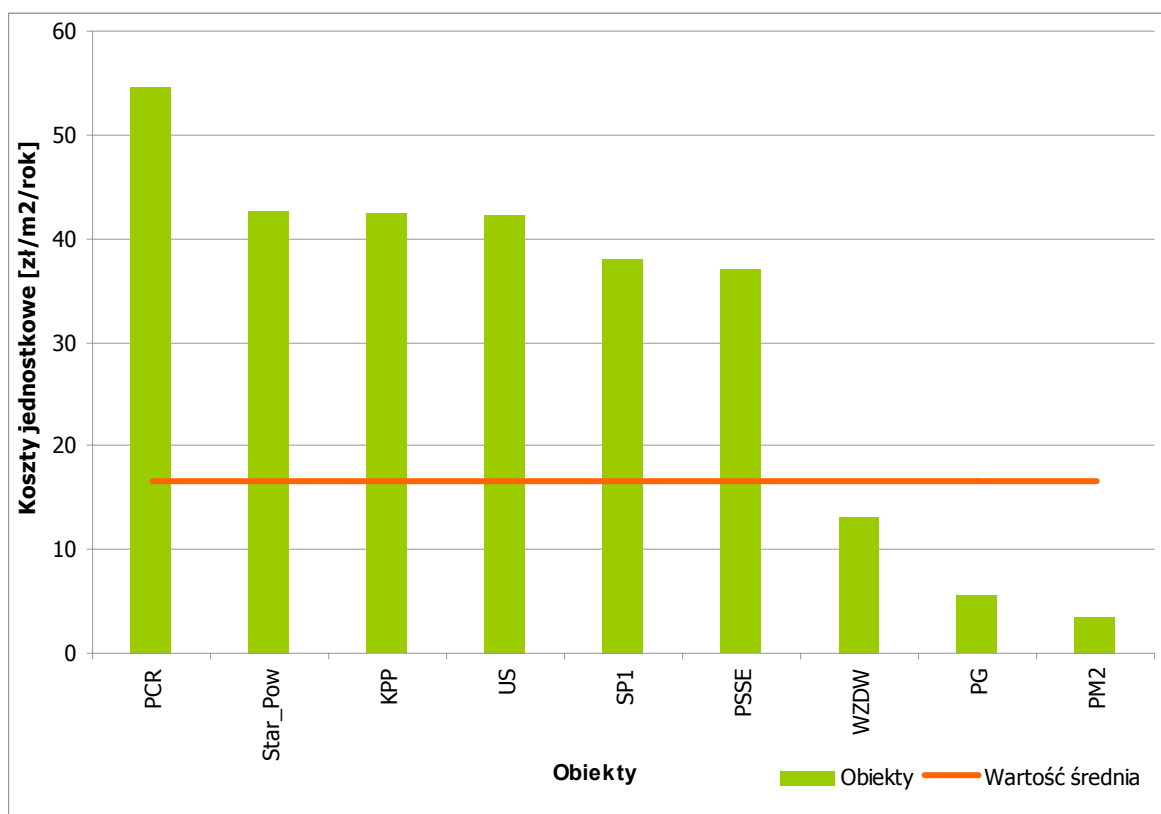
Rysunek 6-26 Koszty jednostkowe gazu



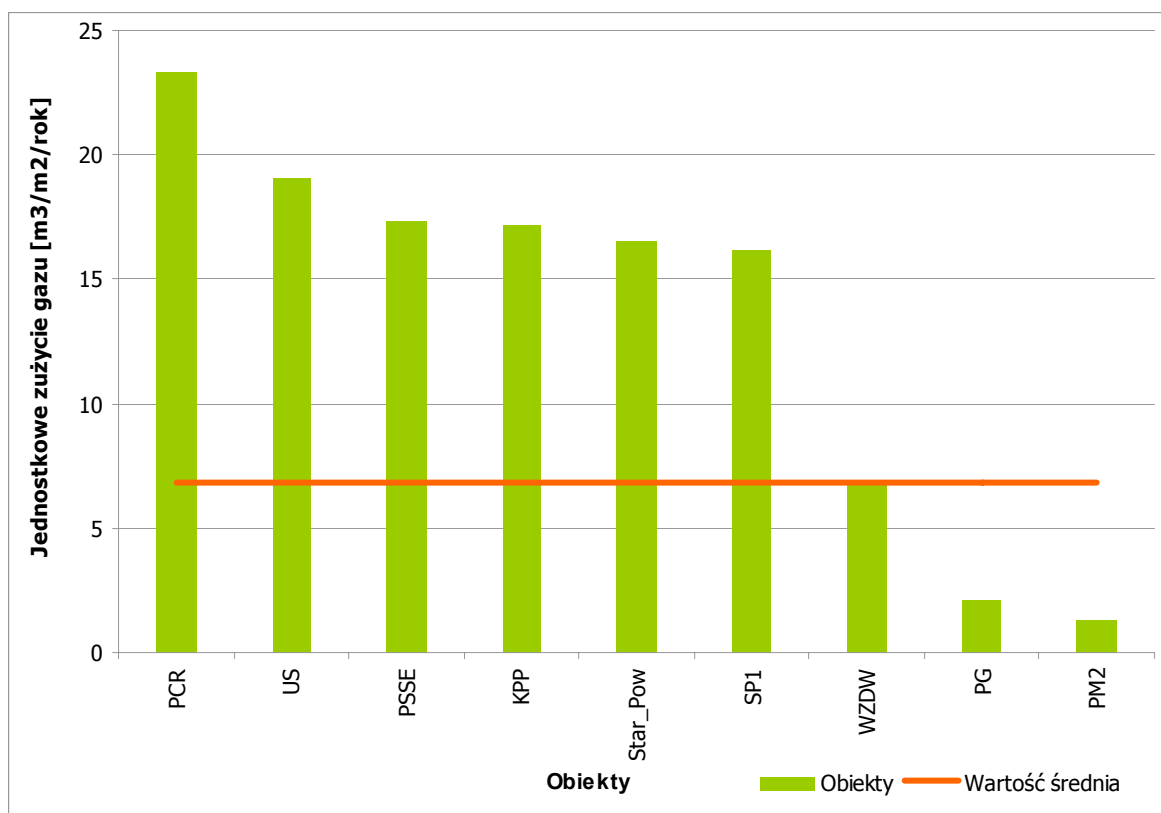
Rysunek 6-27 Zużycie jednostkowe gazu



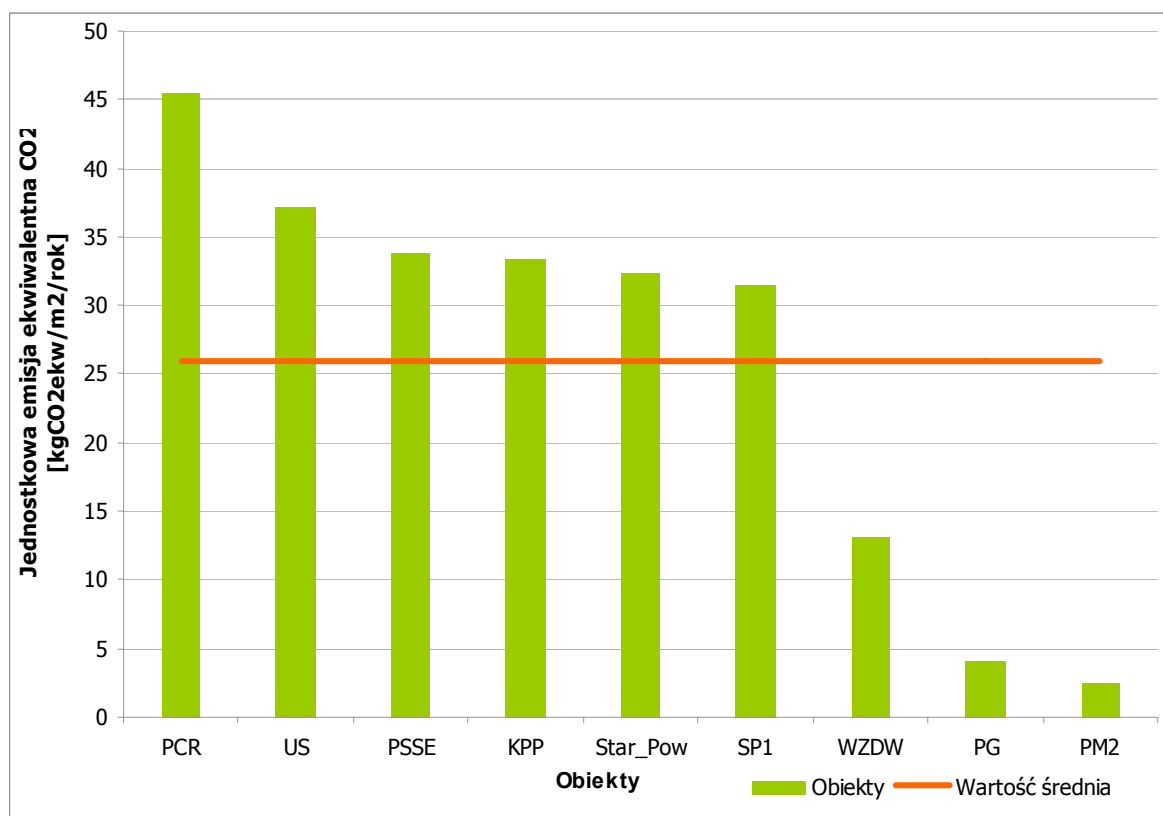
Rysunek 6-28 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem gazu



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

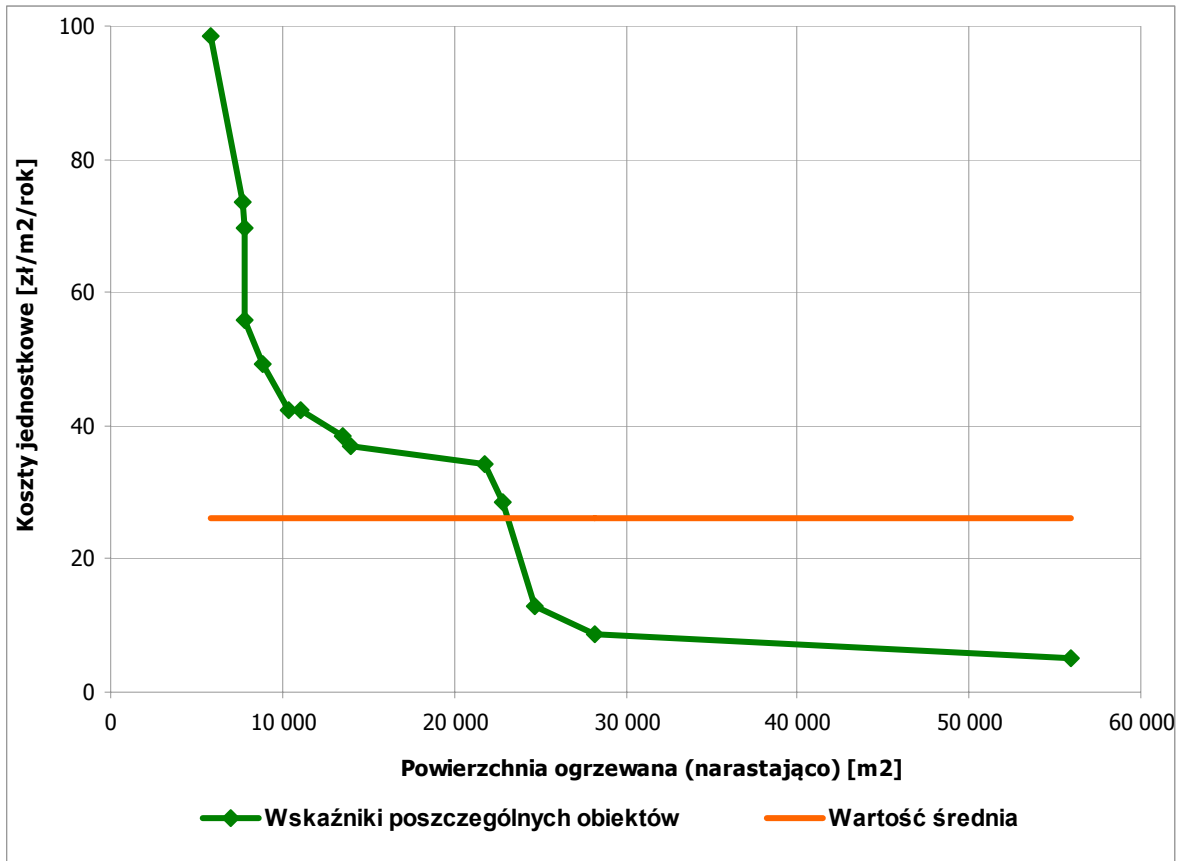
6.1.8 Zużycie i koszty oleju opałowego

Na potrzeby analizy uwzględniono również zużycie oleju opałowego. Na terenie Miasta Czarnków jeden obiekt - Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. J.Nojego wykazał zużycie oleju. ZSP w 2012 roku wykazał koszt z tytułu oleju opałowego w wysokości 637 555,10 zł. Ze względu na brak wskazań zużyć oszacowano, że koszt taki wiąże się ze zużyciem ok. 166 m³/rok.

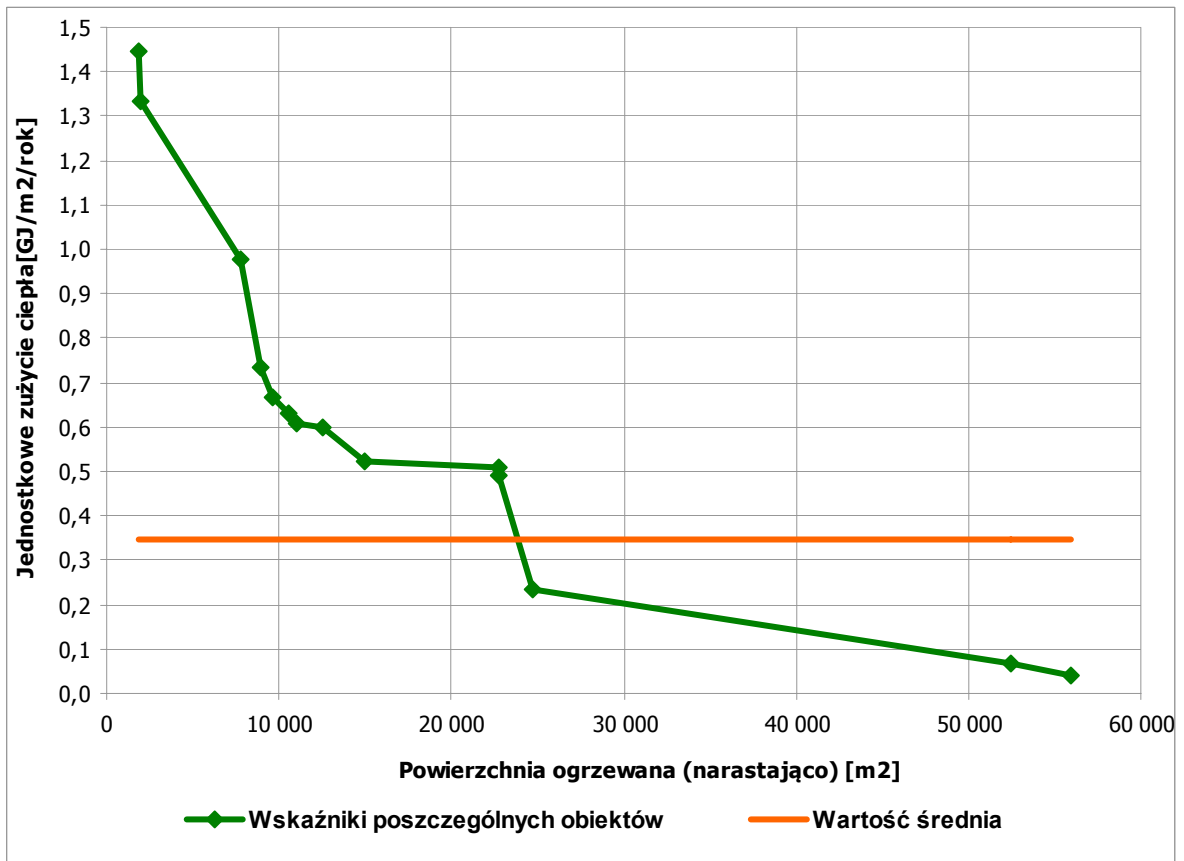
6.1.9 Zużycie i koszty ciepła

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie energii na potrzeby ogrzewania w 14 obiektach w okresie od 2010 r. do 2012 r.

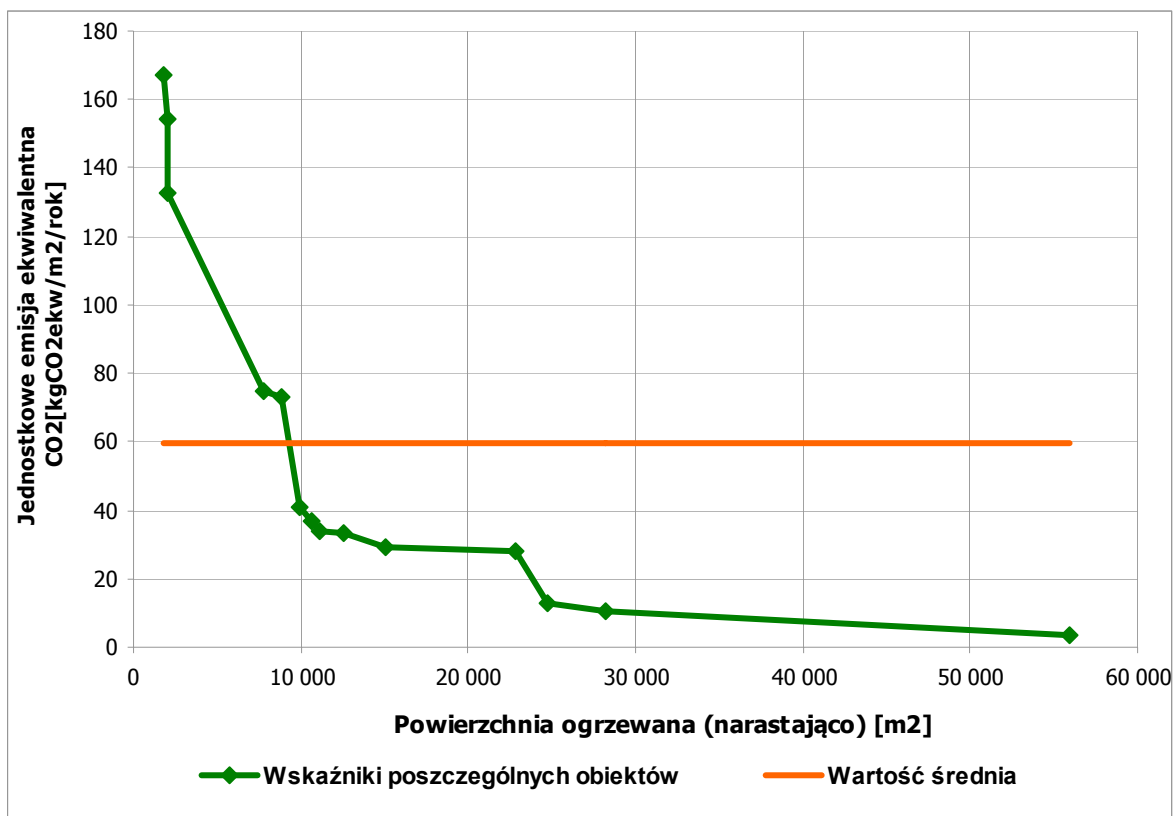
W tej grupie obiektów łączne zużycie ciepła na cele ogrzewania (energia oraz paliwo) wynosi 19 279,06 GJ/rok (2012). Średni wskaźnik jednostkowy kształtuje się na poziomie 0,34 GJ/m². Sumaryczny koszt ogrzewania wynosi 1 467 209,12 zł/rok. Rozkład jednostkowych kosztów rocznych oraz rozkład jednostkowego zużycia rocznego w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej oraz do poszczególnych obiektów przedstawiają poniższe rysunki:



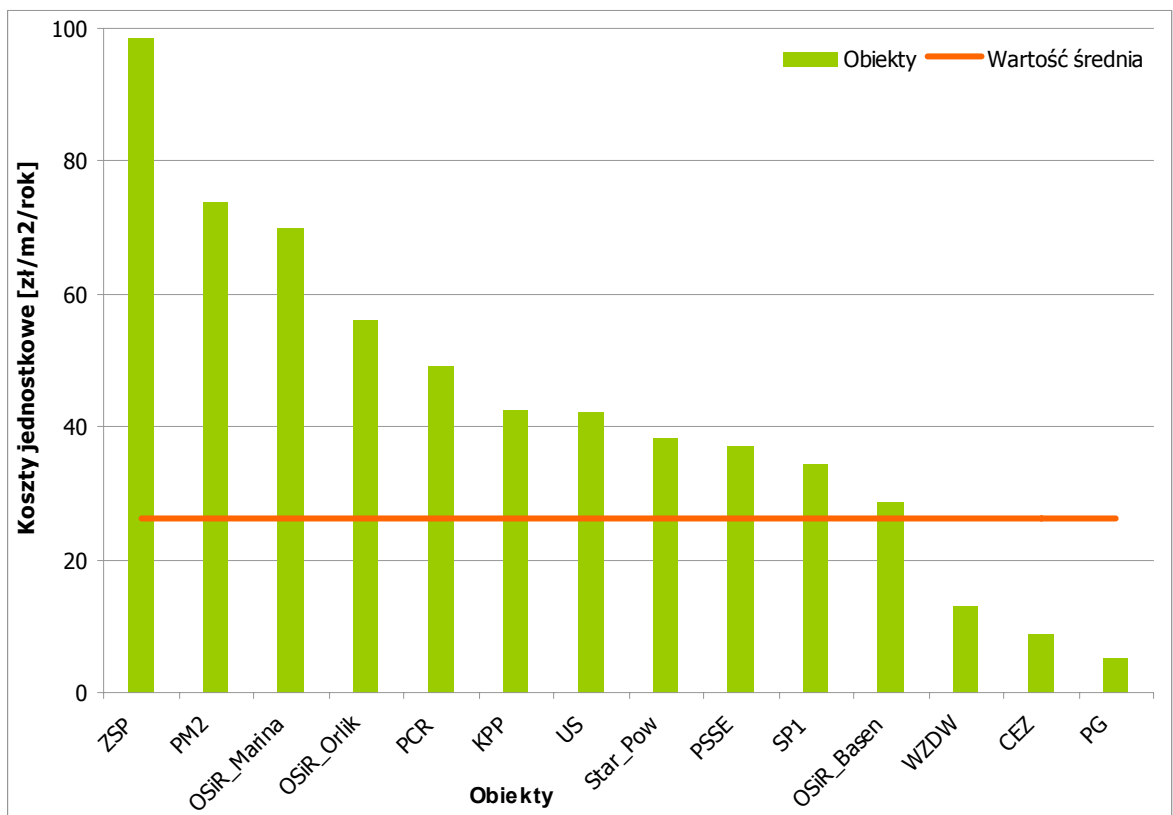
Rysunek 6-33 Koszty jednostkowe ciepła



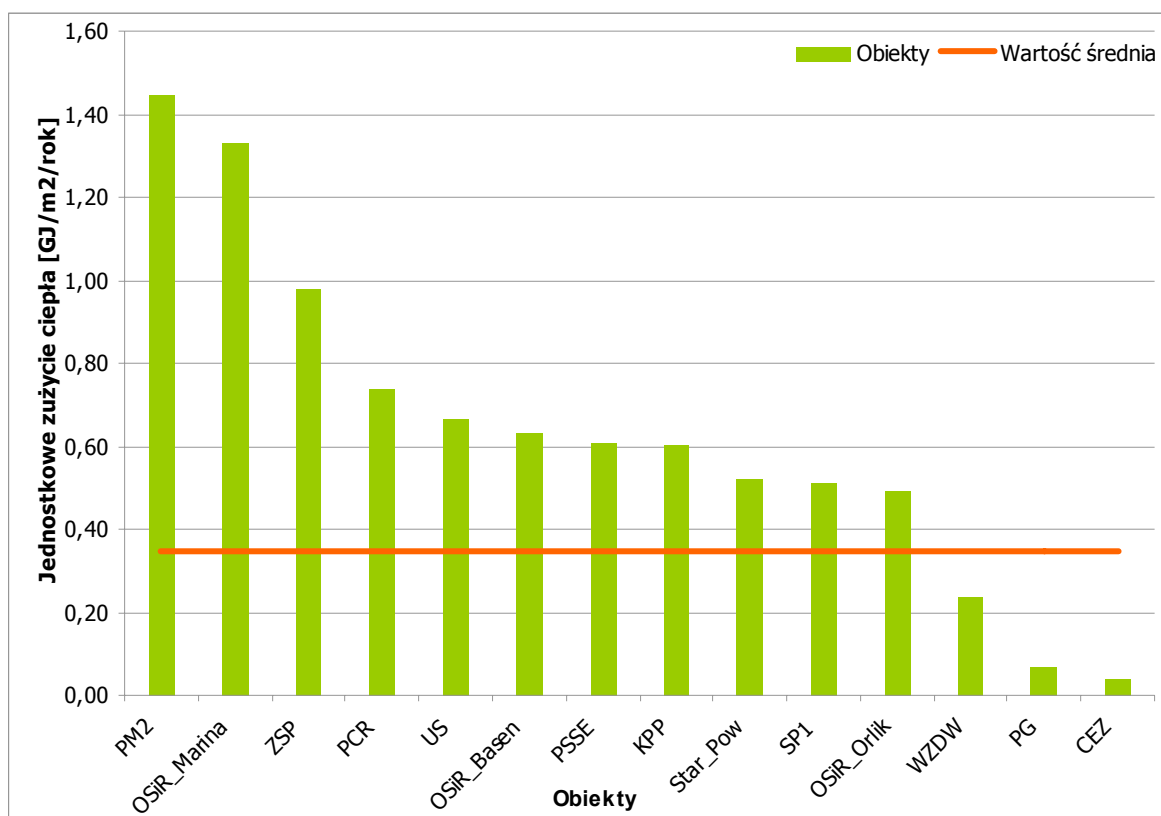
Rysunek 6-34 Jednostkowe zużycie ciepła



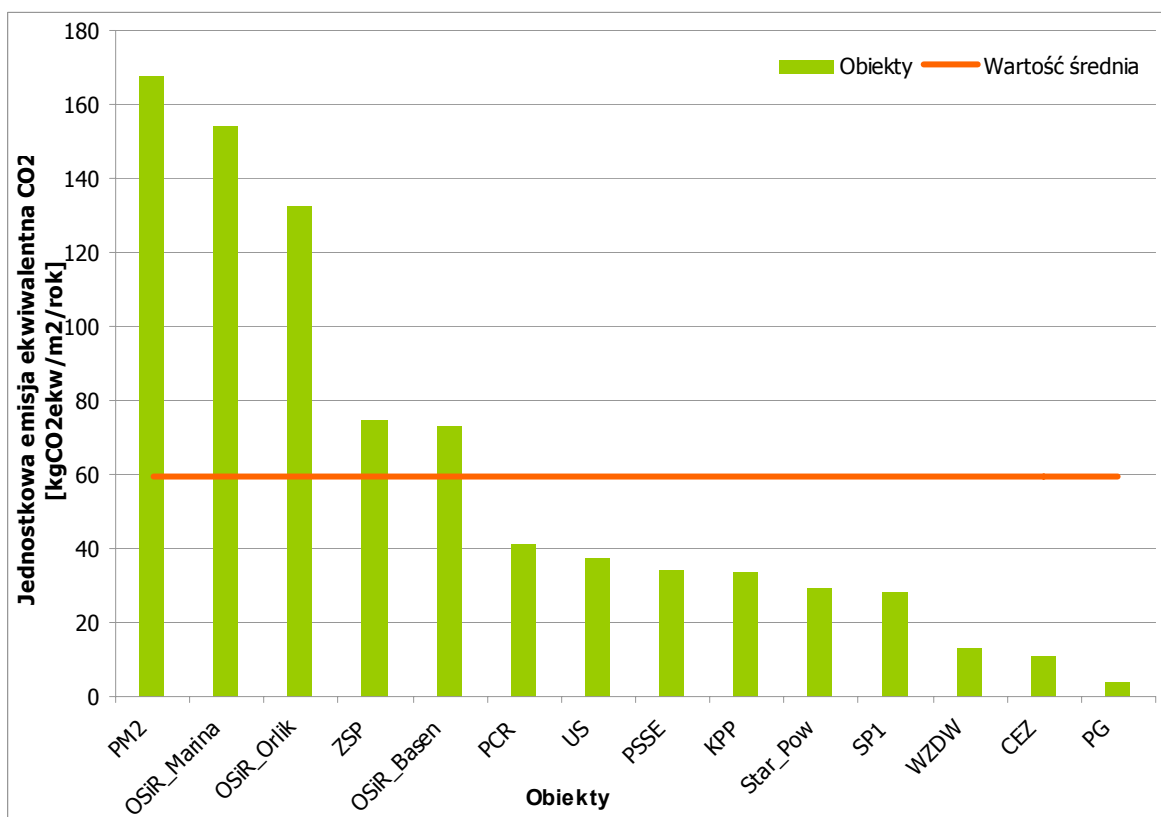
Rysunek 6-35 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem ciepła



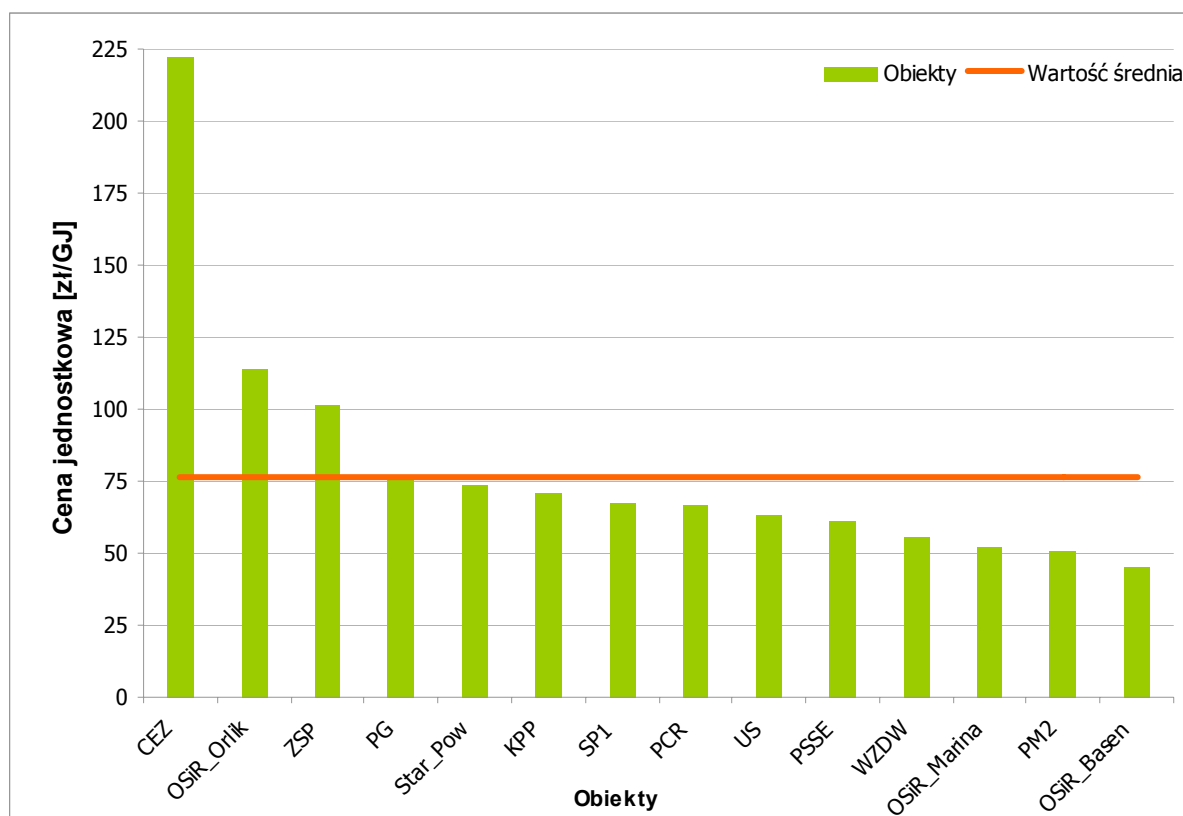
Rysunek 6-36 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła w poszczególnych obiektach



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

6.1.10 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 GJ/m²/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 6-40.

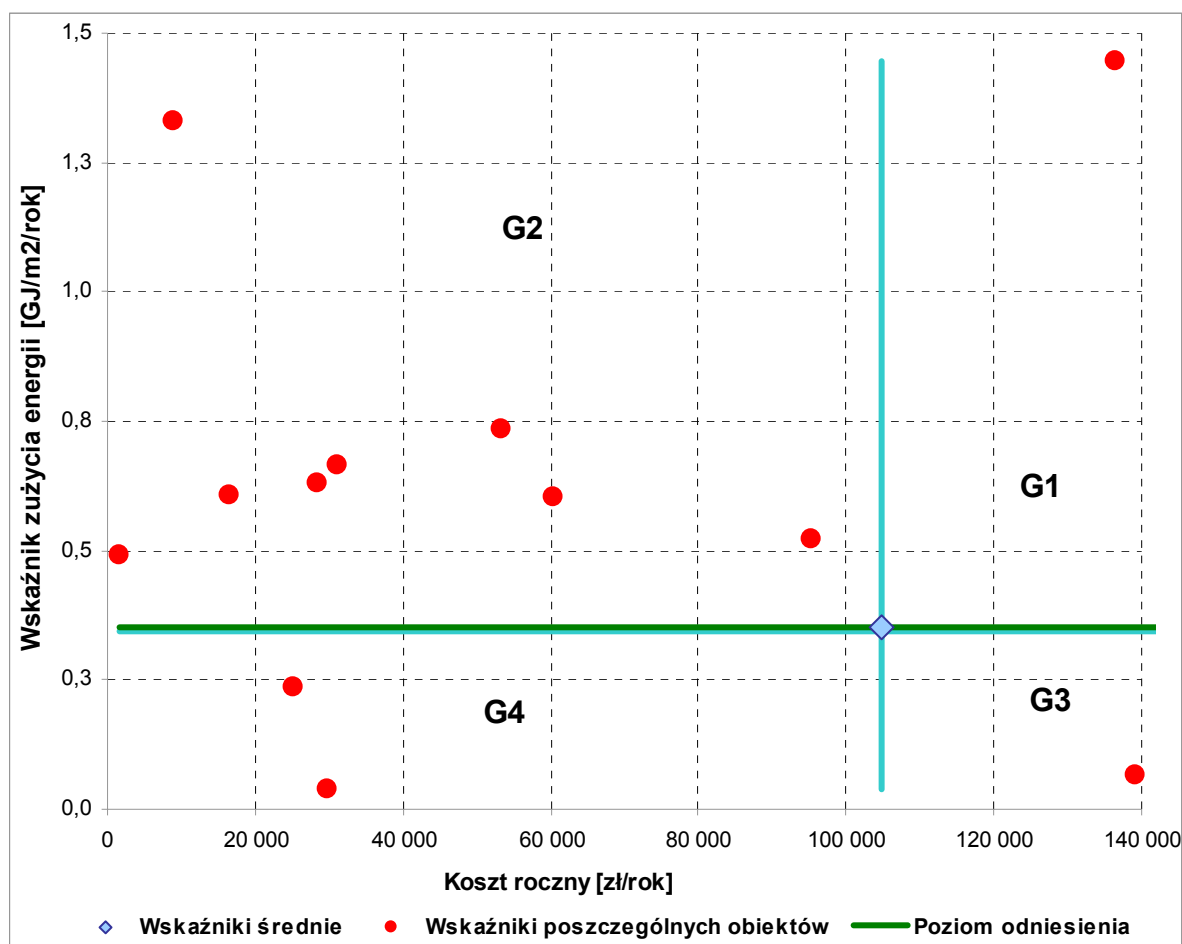
Do grupy G1 o najwyższym priorytecie działań, według kryteriów najwyższego kosztu rocznego za media energetyczne oraz jednostkowego zużycia wszystkich paliw i energii, zaliczono obiekty, które są lub powinny zostać objęte postępowaniem przedinwestycyjnym: przeglądy wstępne, audyty energetyczne, projekty 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/paliw	
[zł]	
<i>Min</i>	1 622,70
<i>Średnia</i>	104 800,65
<i>Max</i>	573 799,59
<i>Suma</i>	1 467 209,12

Jednostkowe zużycie energii	
[GJ/m ²]	
<i>Min</i>	0,04
<i>Średnia</i>	0,34
<i>Max</i>	1,45
<i>Poziom odniesienia</i>	0,35



Rysunek 6-40 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

Grupa G1	3	21,4%
Grupa G2	8	57,1%
Grupa G3	1	7,1%
Grupa G4	2	14,3%

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 21,4% 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	PM2	2012	1 852	136 398	1,45	G1
2	OSiR_Marina	2012	129	9 016	1,33	G2
3	ZSP	2012	5 818	573 800	0,98	G1
4	PCR	2012	1 081	53 231	0,73	G2
5	US	2012	738	31 231	0,67	G2
6	OSiR_Basen	2012	1 000	28 553	0,63	G2
7	PSSE	2012	444	16 419	0,61	G2
8	KPP	2012	1 424	60 499	0,60	G2
9	Star_Pow	2012	2 489	95 333	0,52	G2
10	SP1	2012	7 797	266 678	0,51	G1
11	OSiR_Orlik	2012	29	1 623	0,49	G2
12	WZDW	2012	1 936	25 281	0,24	G4
13	PG	2012	27 732	139 288	0,07	G3
14	CEZ	2012	3 433	29 861	0,04	G4

Łączny potencjał oszczędności energii dla analizowanej grupy budynków użyteczności publicznej wynosi ok. 8 875,62 GJ/rok, co stanowi ok. 46% aktualnego zużycia energii w grupie.

6.1.11 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji ww. programu w Mieście Czarnków 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.:

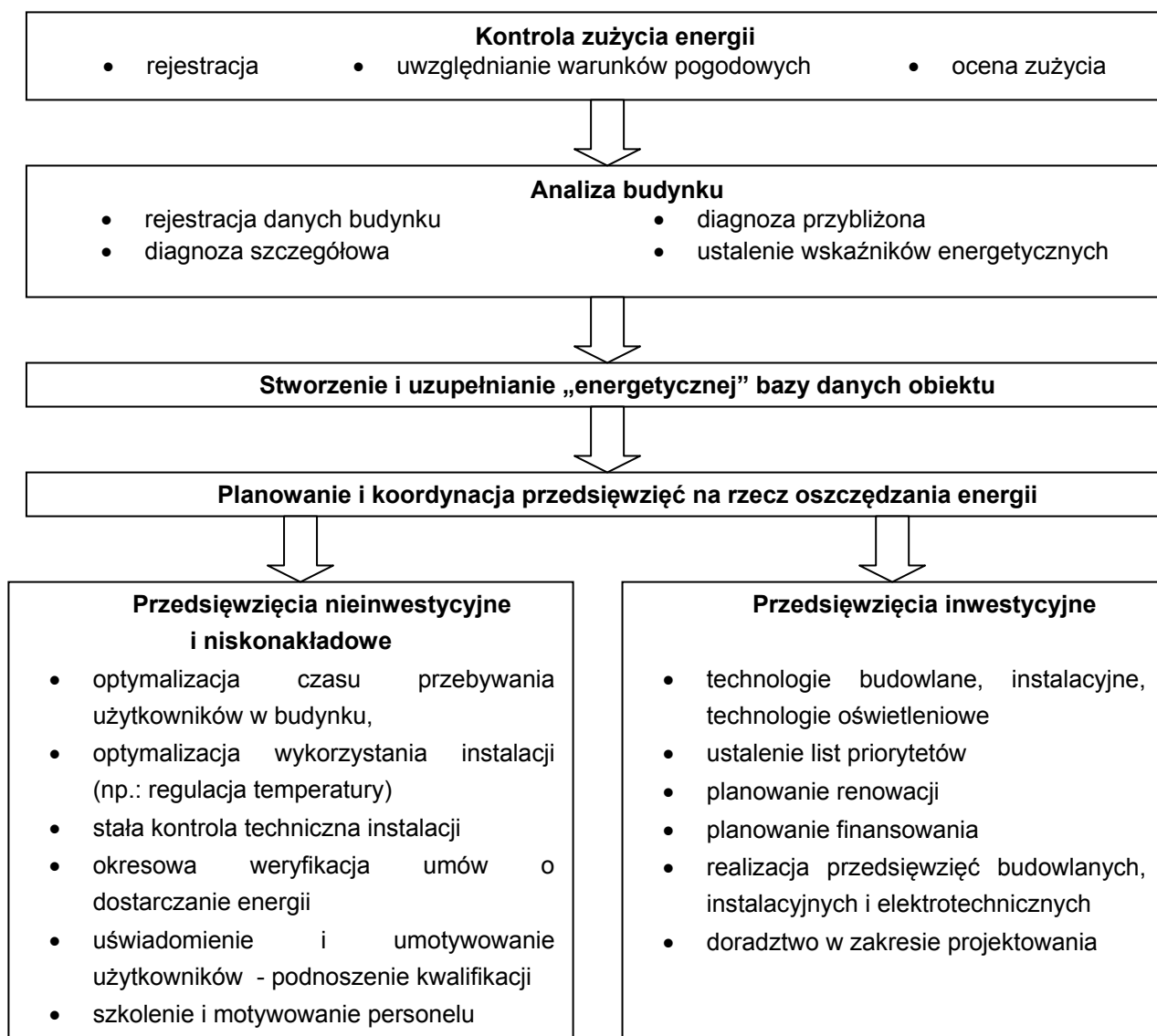
- określenie zużycia poszczególnych nośników energii,
- określenie sezonowych zmian zużycia energii,
- określenie sposobów zmniejszenia zużycia energii (audyt),
- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii,
- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią,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

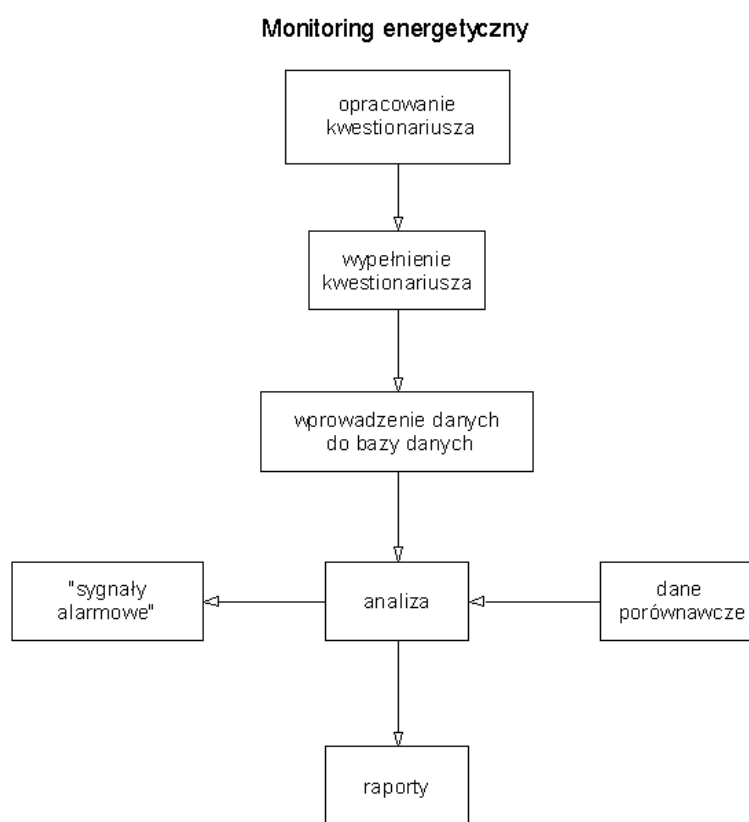
Po przeprowadzeniu inwentaryzacji, uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów i po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić skuteczność zrealizowanych działań. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu 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 szczególności 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 drugim, co do wielkości użytkownikiem gazu ziemnego i pierwszym ciepła sieciowego. Udział „gospodarstw domowych” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- gaz ziemny – 19,9%,
- energia elektryczna – 5,4%,
- ciepło sieciowe – 77,5%.

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

- 0,48 GJ/m²/rok dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych,
- 0,49 GJ/m²/rok dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych,

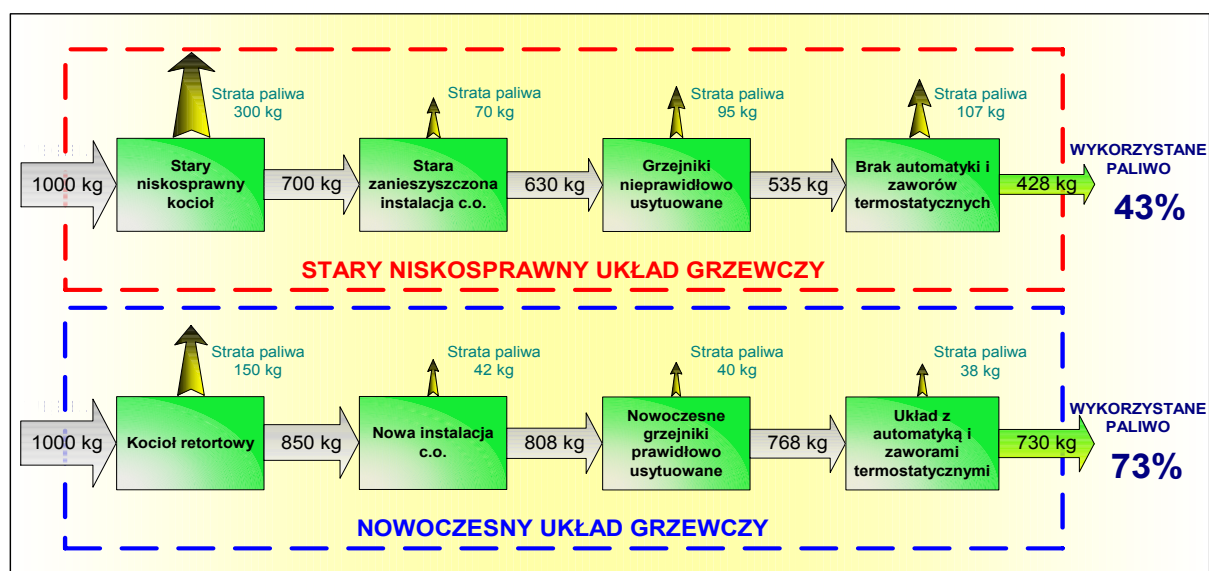
Wskaźniki te są zatem nawet do 1,5 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 268,1 tys.m² (w tym budynki wielorodzinne 117,3 tys. m² oraz budynki jednorodzinne 144,2 tys. m²).

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 czarnkowsko-trzcianeckiego, w którym znajduje się Miasto Czarnków leży w II strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 18°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 Czarnków 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.

Ulga 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 – 16,8%,
- gaz ziemny – 75,7%,
- energia elektryczna – 93,5 %.

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 jakiegokolwiek 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.

7 Podsumowanie

1. Zawartość opracowania „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Czarnków” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy Gminą Miasta Czarnków a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.
2. Liczba ludności Miasta Czarnków wynosi około 11,3 (2012) tysiąca mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030:
 - spadnie o 725 osób (6,4%) – w scenariuszu A – pasywnym,
 - spadnie o 289 osób (2,6%) – w scenariuszu B – umiarkowanym,
 - pozostanie na aktualnym poziomie – wg scenariusza C - aktywnego.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy Miasta Czarnków można stwierdzić, że występuje szereg negatywnych zjawisk (np. ujemne saldo migracji). Do pozytywnych trendów rozwoju można zaliczyć: dodatni przyrost naturalny, 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.
4. Trendy społeczno - gospodarcze gminy stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno – gospodarczego Miasta Czarnków do 2030 roku.: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – Umiarkowany.
5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne Miasta Czarnków charakteryzują następujące parametry (rok 2012)²:
 - całkowite zapotrzebowanie mocy energetycznej wszystkich nośników – 100,0 MW,
 - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 1145,1 TJ/rok,
 - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 77,3 MW, w tym głównie handel usługi przemysł: 42,6 MW,
 - roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 575,6 TJ/rok, w tym głównie handel usługi przemysł: 395,7 TJ/rok.
6. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie Miasta Czarnków. Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne wynikający z chłonności terenów

² Poniższe wartości nie uwzględniają źródła ciepła STEICO S.A. gdzie łączna moc cieplna zainstalowana wynosi 102,6 MW (z uwagi na nie przekazanie danych przez przedsiębiorstwo wartość przyjęto na podstawie Założeń do planu z kwietnia 2006r.). Ciepło wykorzystywane jest głównie na własne potrzeby technologiczne.

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

- potrzeby grzewcze dla nowych terenów wyniosą – 20,2 TJ/rok,
- zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 3,4 MW,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną – 3,0 GWh/rok,
- zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 1,0 MW/rok.

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

- mieszkalnictwo – 78,0 ha (szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków 53 647 m²),
- handel, usługi i przemysł - 23,0 ha (szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków 6 743 m²).

7. W zaopatrzeniu w energię ogółem w Mieście Czarnków (rok 2012) przeważający udział ma energia elektryczna (42,2%), a w dalszej kolejności paliwa węglowe (22,6%), gaz ziemny (21,5%), drewno (7,3%), ciepło sieciowe (5,2), olej opałowy (1%) oraz propan – butan (0,3%).
8. W zaopatrzeniu na ciepło ogółem w Mieście Czarnków przeważający udział mają paliwa węglowe (36,3%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym Miasta jest następujący: gaz ziemny (34,6%), drewno (11,7%), ciepło sieciowe (8,3%), energia elektryczna (7,1%), olej opałowy (1,6%) oraz propan – butan (0,4%).
9. 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 91%). Stosunkowo niewielki udział w emisji zanieczyszczeń ma emisja liniowa (3,5% emisji zastępczej). Udział emisji wysokiej stanowi 5,2%.
10. 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).
11. Na terenie miasta Czarnków koncesję na wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję ciepła posiada Geotermia Czarnków Sp. z o.o.. Działalność ta prowadzona jest w oparciu o kotłownię lokalne o zróżnicowanej mocy zasilające w energię cieplną grupę obiektów lub pojedyncze budynki. Są to:
 - Kotłownia K 1 na Osiedlu Parkowym (zasila obiekty na Os. Parkowym i Zacisze, budynek Kościoła oraz budynki przy ul. Przemysłowej),
 - Kotłownia K 3 na Osiedlu Słonecznym (zasila obiekty na Os. Słonecznym oraz budynki przy ul. Sikorskiego i Siedmiogóra;
 - Kotłownia K 4 w obiekcie przy ul. Rybaki 30;

- Kotłownia K 6 w obiekcie przy ul. Staromiejskiej 11 – 15;
- Kotłownia K 9 przy ulicy Kościuszki - Liceum Ogólnokształcące;
- źródło ciepła należące do spółki STEICO S.A. (zasila w okresie letnim w c.w.u. obiekty przy ul. Przemysłowej).

Produkcja i dystrybucja ciepła prowadzona jest przede wszystkim na potrzeby ogrzewania budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej oraz na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Plany rozwojowe spółki Geotermia Czarnków Sp. z o.o. są następujące:

- modernizacja kotłów WR 2,5,
- bieżąca modernizacja sieci ciepłowniczych,
- bieżąca rozbudowa systemu ciepłowniczego pozwalająca na przyłączenie do systemu nowych odbiorców (przebiegi projektowanych sieci ciepłowniczych zaznaczono na załączonym do opracowania załączniku mapowym kolorem niebieskim),
- spięcie sieci na Os. Słonecznym z siecią na Os. Parkowym w jeden system ciepłowniczy połączone z likwidacją kotłowni na Os. Słonecznym.

12. Właścicielem i jednocześnie eksploatatorem większości urządzeń związanych z dostawą gazu na obszarze Miasta Czarnków jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu. Miasto Czarnków zasilane jest z gazociągu przesyłowego wysokiego ciśnienia OGP Gaz-System relacji Ujście- Czarnków oraz poprzez stację redukcyjno-pomiarową wysokiego ciśnienia. Miasto zasilane jest gazem grupy E (GZ-50).

Miasto zaopatrywane jest w gaz przewodowy z gazociągu wysokiego ciśnienia DN 80 PN 6,3 MPa (rok budowy 1985) relacji Ujście- Czarnków poprzez 2 stacje redukcyjne o łącznej przepustowości $Q=4\ 600\ \text{m}^3/\text{h}$ zlokalizowanych w Czarnkowie na ul. Podgórznej ($Q=1\ 600\ \text{m}^3/\text{h}$) oraz na ul. Wronieckiej ($Q=3\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$).

Na terenie Miasta Czarnków znajduje się jeszcze pięć stacji redukcyjno – pomiarowych II stopnia:

- dwie przy ul. Wronieckiej o przepustowości $110\ \text{m}^3/\text{h}$ oraz o przepustowości $250\ \text{m}^3/\text{h}$,
- przy ul. Gdańskiej o przepustowości $250\ \text{m}^3/\text{h}$,
- dwie przy ul. Chodzieskiej o przepustowości $80\ \text{m}^3/\text{h}$ każda.

W planie rozwoju Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu przewidziano następujące inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej w Mieście Czarnków:

- rozbudowa gazociągu średniego ciśnienia PE 40 L= 70 m- przewidziana na rok 2014,
- rozbudowa gazociągu niskiego ciśnienia PE 125 L= 130 m- przewidziana na rok 2014,
- rozbudowa gazociągu niskiego ciśnienia PE 125 L= 120 m- przewidziana na rok 2015,
- rozbudowa gazociągu niskiego ciśnienia PE 125 L= 750 m- przewidziana na rok 2016.

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

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

Miasto Czarnków zasilane jest liniami napowietrznymi WN-110kV od strony Trzcianki oraz Wroniek poprzez stację transformatorową 110/15kV GPZ Czarnków wschód. W zdecydowanej większości Miasto Czarnków zasilane jest linią kablową SN-15kV "Meblomor" oraz napowietrzno-kablowymi liniami SN-15kV Czarnków I, Czarnków II i ZPP. Po stronie niskiego napięcia nN-0,4kV Miasto w większości jest zasilane liniami kablowymi nN, natomiast w miejscach oddalonych od centrum również liniami napowietrznymi.

14. W chwili obecnej na terenie miasta Czarnków energia odnawialna wykorzystywana jest w średnim stopniu. Najpopularniejszą i coraz częściej stosowaną formą wykorzystania odnawialnych źródeł energii są instalacje kolektorów słonecznych. W dużym stopniu wykorzystywana jest również biomasa (głównie drewno), często spalana w niskosprawnych kotłach węglowych. Udział wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Mieście Czarnków wynosi w energii ogółem 7,3% (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 Czarnkowskiego), promowanie gospodarki niskoemisyjnej,
- 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 wykorzystania istniejącego potencjału energii geotermalnej,
 - możliwość budowy farm fotowoltaicznych,
 - 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 wykorzystania energii biogazu z oczyszczalni ścieków oraz składowiska odpadów,
 - propagowanie wiedzy wśród użytkowników energii w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.
18. Niniejszy „Projekt założeń...” stanowi dla Burmistrza Miasta Czarnków podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Czarnków”.
19. Dostarczone przez przedsiębiorstwa plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych (bądź fragmenty planów dotyczące Miasta Czarnków) 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 Czarnkowa, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
- realizacji ustaleń planów gminy i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie Miasta Czarnkowa,
- zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Czarnkowa”,
- 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. Uchwalone przez Radę Miasta „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Czarnkowa” 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 Czarnków