

*Projekt założeń do planu zaopatrzenia
w ciepło, energię elektryczną i paliwa
gazowe dla miasta Leszna na lata
2015 – 2030*

Leszno, październik 2015



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

Współpraca ze strony Urzędu Miasta Leszna:

- Wydział Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska

Marian Bartkowiak

Wykonawcy:

- Piotr Kukla – prowadzący
- Małgorzata Kocoń
- Adam Motyl
- Łukasz Polakowski
- Agata Szyja

Spis treści

1.	Podstawy formalne opracowania	12
2.	Charakterystyka społeczno–gospodarcza miasta Leszna	13
2.1	Lokalizacja miasta	13
2.1.1	Sytuacja społeczno-gospodarcza	14
2.1.2	Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej.....	20
3.	Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....	29
3.1	Opis ogólny systemów energetycznych miasta.....	29
3.2	Bilans energetyczny miasta.....	29
3.2.1	System ciepłowniczy	34
3.2.2	Lokalne systemy ciepłownicze	39
3.2.3	System gazowniczy	40
3.2.4	System elektroenergetyczny	44
3.3	Analiza kosztów nośników energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych ..	49
3.4	Emisja zanieczyszczeń na terenie miasta Leszna	52
4.	Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	54
4.1	Energia wiatru	59
4.2	Energia geotermalna.....	61
4.3	Energia spadku wody.....	66
4.4	Energia słoneczna.....	66
4.5	Energia z biomasy	73
4.6	Uprawy energetyczne	76
4.7	Energia z biogazu	77
4.8	Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .	79

4.9	Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji	79
5.	Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju	80
5.1	Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego miasta do roku 2030..	80
5.2	Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię.....	93
5.3	Plany rozwojowe przedsiębiorstw na terenie miasta	98
5.3.1	System ciepłowniczy	98
5.3.2	System gazowniczy	99
5.3.3	System elektroenergetyczny	101
6.	Zakres współpracy między gminami	102
7.	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii	104
7.1	Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna” - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej	104
7.1.1	Analizowany okres.....	104
7.1.2	Zakres analizowanych obiektów.....	104
7.1.3	Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie	107
7.1.4	Zużycie i koszty energii elektrycznej.....	112
7.1.5	Zużycie i koszty ciepła sieciowego.....	118
7.1.6	Zużycie i koszty gazu	123
7.1.7	Zużycie i koszty wody	128
7.1.8	Klasyfikacja obiektów.....	133
7.1.9	Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.....	137
7.1.10	Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku.....	139
7.1.11	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej	140
7.2	Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”	142

7.2.1	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych.....	145
7.3	Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa”.....	146
7.4	Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”.....	147
8.	Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym.....	147
	Załączniki.....	154

Spis rysunków

Rysunek 2-1 Lokalizacja miasta Leszna na tle Obszaru Funkcjonalnego Aglomeracji Leszczyńskiej.....	13
Rysunek 2-2 Liczba ludności w mieście Leszno w latach 2001 – 2014	14
Rysunek 2-3 Prognoza demograficzna dla miasta Leszna	16
Rysunek 2-4 Udział liczby poszczególnych grup wg klasyfikacji PKD 2007.....	19
Rysunek 2-5 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Leszna.....	20
Rysunek 2-6 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne.....	21
Rysunek 2-7 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	22
Rysunek 3-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię ogółem w 2013 roku	30
Rysunek 3-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2013 roku...	31
Rysunek 3-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2013 roku	31
Rysunek 3-4 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w mieście Leszno.....	32
Rysunek 3-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia).....	32
Rysunek 3-6 Struktura sprzedaży ciepła sieciowego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku.....	37
Rysunek 3-7 Struktura ilości mocy zamówionej w całkowitej ilości w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku.....	38
Rysunek 3-8 Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce.....	41
Rysunek 3-9 Schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie miasta Leszna.....	41
Rysunek 3-10 Struktura zużycia gazu ziemnego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku.....	43
Rysunek 3-11 Dynamika zmian zużycia gazu ziemnego w latach 2010 -2013.....	43
Rysunek 3-12 Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej.....	44
Rysunek 3-13 Schemat sieci ENEA Operator Sp. z o. o. na terenie miasta Leszna.....	45
Rysunek 3-14 Dynamika ilości energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 – 2013	48
Rysunek 3-15 Struktura ilości energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w 2013 roku.....	48

Rysunek 3-16 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników	51
Rysunek 3-17 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników	52
Rysunek 4-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii	56
Rysunek 4-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym – stan na lipiec 2015	57
Rysunek 4-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2005 – 2012	57
Rysunek 4-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa wielkopolskiego.....	58
Rysunek 4-5 Legenda do mapy odnawialnych źródeł energii	59
Rysunek 4-6 Zasoby energii wiatrowej w Polsce	60
Rysunek 4-7 Schemat instalacji pompy ciepła.....	64
Rysunek 4-8 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła.....	65
Rysunek 4-9 Roczna gęstość strumienia promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą w Polsce.....	67
Rysunek 4-10 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – budowa farmy fotowoltaicznej – bez dotacji.....	69
Rysunek 4-11 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni).....	70
Rysunek 4-12 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c. w. u. z węgla kamiennego – bez dotacji.....	72
Rysunek 4-13 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c. w. u. z energii elektrycznej – bez dotacji.....	72
Rysunek 4-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – bez dotacji	73
Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2030	91
Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2030	91
Rysunek 5-3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2030.....	92
Rysunek 7-1 Struktura kosztów w populacji obiektów	108
Rysunek 7-2 Koszty poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej populacji obiektów w latach 2011 - 2013.....	110
Rysunek 7-3 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej populacji obiektów.....	110
Rysunek 7-4 Zużycie paliw i energii w populacji analizowanych obiektów w latach 2011 – 2013	112

Rysunek 7-5 Jednostkowe koszty energii elektrycznej.....	114
Rysunek 7-6 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej	114
Rysunek 7-7 Emisja jednostkowa ekwiwalentna CO ₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej	115
Rysunek 7-8 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej	115
Rysunek 7-9 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej	116
Rysunek 7-10 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO ₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej w poszczególnych obiektach.....	116
Rysunek 7-11 Porównanie ceny energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów	117
Rysunek 7-12 Koszty jednostkowe ciepła sieciowego.....	119
Rysunek 7-13 Jednostkowe zużycie ciepła sieciowego	120
Rysunek 7-14 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO ₂ związana ze zużyciem ciepła sieciowego	120
Rysunek 7-15 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach	121
Rysunek 7-16 Porównanie jednostkowego zużycia ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach.....	121
Rysunek 7-17 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO ₂ związanej z wytwarzaniem ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów	122
Rysunek 7-18 Porównanie ceny ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów	122
Rysunek 7-19 Koszty jednostkowe gazu.....	124
Rysunek 7-20 Jednostkowe zużycie gazu	125
Rysunek 7-21 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO ₂ związana ze zużyciem gazu	125
Rysunek 7-22 Koszty jednostkowe gazu w analizowanych budynkach.....	126
Rysunek 7-23 Zużycie jednostkowe gazu w analizowanych budynkach	126
Rysunek 7-24 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO ₂ związanej ze zużyciem gazu dla poszczególnych obiektów.....	127
Rysunek 7-25 Ceny gazu w analizowanych budynkach.....	127
Rysunek 7-26 Koszty jednostkowe wody.....	129
Rysunek 7-27 Zużycie jednostkowe wody	130
Rysunek 7-28 Koszty jednostkowe wody w analizowanych budynkach	131
Rysunek 7-29 Zużycie jednostkowe wody w analizowanych budynkach.....	131

Rysunek 7-30 Ceny wody w analizowanych budynkach	132
Rysunek 7-31 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych	134
Rysunek 7-32 Schemat działań w ramach zarządzania energią	138
Rysunek 7-33 Przykładowy algorytm monitoringu.....	140
Rysunek 7-34 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej.....	143

Spis tabel

Tabela 2-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych	15
Tabela 2-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy.....	17
Tabela 2-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2009 - 2014.....	18
Tabela 2-4 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania.....	22
Tabela 2-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2014 dotycząca miasta Leszna	23
Tabela 2-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej	24
Tabela 2-7 Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie miasta Leszna	25
Tabela 2-8 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta Leszna – budynki miejskie.....	26
Tabela 2-9 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta Leszna – budynki powiatowe i państwowe	27
Tabela 2-10 Wykaz większych podmiotów handlowych, usługowych i przedsiębiorstw produkcyjnych znajdujących się na terenie miasta.....	28
Tabela 3-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego miasta Leszna	33
Tabela 3-2 Zestawienie zapotrzebowania miasta Leszna na energię.....	33
Tabela 3-3 Bilans paliw dla miasta Leszna za rok 2013	33
Tabela 3-4 Podstawowe dane techniczne dotyczące źródeł ciepła w MPEC Leszno – ciepłownia „ZATORZE”	34
Tabela 3-5 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza w MPEC Leszno – ciepłownia „ZATORZE”	35
Tabela 3-6 Kotłownie lokalne MPEC Leszno na terenie miasta	35

Tabela 3-7 Dane dotyczące ilości sprzedanego ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku	37
Tabela 3-8 Dane dotyczące ilości mocy zamówionej w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku	38
Tabela 3-9 Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie miasta Leszna w latach 2010 - 2013 roku	42
Tabela 3-10 Zużycie gazu przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w mieście Leszno w latach 2010 - 2013 roku	42
Tabela 3-11 Długość sieci elektroenergetycznej na terenie miasta Leszna	46
Tabela 3-12 Liczba odbiorców energii elektrycznej w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe	47
Tabela 3-13 Ilość energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe.....	47
Tabela 3-14 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego.....	49
Tabela 3-15 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	50
Tabela 3-16 Zmiana emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł niskiej emisji na terenie miasta Leszna w okresie 2013 - 2030 roku.....	52
Tabela 4-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce	62
Tabela 4-2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie miasta Leszna	77
Tabela 4-3 Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu ze ścieków w Henrykowie.....	78
Tabela 5-1 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2030	84
Tabela 5-2 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w mieście Leszno dla poszczególnych scenariuszy	85
Tabela 5-3 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Leszna - scenariusz A – „Pasywny”	88
Tabela 5-4 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Leszna – scenariusz B – „Umiarkowany”	89
Tabela 5-5 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Leszna – scenariusz C – „Aktywny”	90
Tabela 5-6 Zadania inwestycyjne PSG Sp. z o. o. na terenie miasta Leszna w latach 2015 – 2020.....	100
Tabela 5-7 Lista projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją i odtworzeniem majątku – ENEA Operator Sp. z o. o.....	101

Tabela 7-1 Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej	104
Tabela 7-2 Lista obiektów objętych analizą.....	105
Tabela 7-3 Struktura kosztów w populacji	108
Tabela 7-4 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej populacji obiektów	111
Tabela 7-5 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2013.....	113
Tabela 7-6 Zużycie i koszty ciepła sieciowego w analizowanej grupie obiektów w roku 2013.....	118
Tabela 7-7 Zużycie i koszty gazu w analizowanej grupie obiektów w roku 2013.....	123
Tabela 7-8 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2013	128
Tabela 7-9 Zużycie i koszty mediów energetycznych	133
Tabela 7-10 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych	135
Tabela 7-11 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych	144

1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Leszna na lata 2015 – 2030” jest umowa nr GK-O.621.4.2015 zawarta w dniu 31 lipca 2015 r. pomiędzy Miastem Leszno a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.

Niniejsze opracowanie zawiera elementy zgodne z Ustawą Prawo Energetyczne oraz ww. umową, tj.:

- 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 i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji 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;
- zakres współpracy z innymi gminami.

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

2. Charakterystyka społeczno–gospodarcza miasta Leszna

2.1 Lokalizacja miasta

Leszno jest miastem na prawach powiatu położonym w zachodniej części Polski, w południowo-zachodniej części województwa wielkopolskiego, na pograniczu z województwem lubuskim i wielkopolskim. W latach 1975-1999 było stolicą województwa leszczyńskiego. Powierzchnia całkowita miasta wynosi 31,9km². Miasto otoczone jest powiatem leszczyńskim.

Największymi miastami w pobliżu są:

- Poznań, stolica województwa wielkopolskiego – 75 km,
- Zielona Góra – 83 km,
- Wrocław, stolica województwa dolnośląskiego – 96 km,
- Kalisz – 112 km,
- Gorzów Wielkopolski – 148 km.

W odległości ok. 290 km na zachód od Leszna znajduje się Berlin, a ok. 330 km na południe - Praga. Do granicy polsko-niemieckiej jest zaledwie ok. 150 km. Miasto leży na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 12 (w układzie wschód-zachód) z drogą krajową nr 5 (układ północ-południe), która na odcinku przebiegającym przez miasto, jest równocześnie trasą europejską E261. Stwarza to bardzo dobre warunki komunikacyjne, na które wpływa bliskość granicy. Miasto jest także dobrze skomunikowane pod względem kolejowym, posiada liczne połączenia w sześciu kierunkach.



Rysunek 2-1 Lokalizacja miasta Leszna na tle Obszaru Funkcjonalnego Aglomeracji Leszczyńskiej

źródło: Strategia rozwoju zrównoważonego Transportu Obszaru Funkcjonalnego Aglomeracji Leszczyńskiej

Według podziału Polski na jednostki fizyczno-geograficzne Kondrackiego miasto Leszno położone jest w podprowincji Nizin Środkowopolskich, w części objętej makroregionem – Nizina Południowowielkopolska oraz mezoregionem – Wysoczyzna Leszczyńska. Wysoczyzna Leszczyńska znajduje się pomiędzy pojezierzami: Sławskim i Krzywińskim na północy, a Pradolina Głogowską na południu. Natomiast pod względem podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej (wg B. Krygowskiego), obszar opracowania należy w całości do regionu Wysoczyzny Leszczyńskiej w części objętej zasięgiem subregionów – Równina Leszczyńska i Rów Polski.

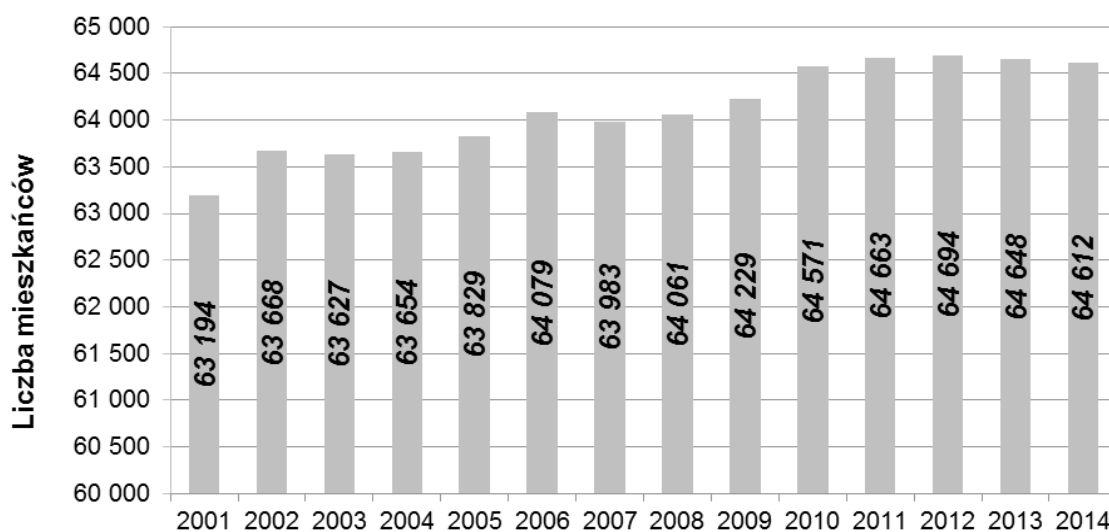
2.1.1 Sytuacja społeczno-gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące miasta Leszno za 2014 rok oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 – 2014. 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 Leszno.

2.1.1.1 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 Leszno zajmuje obszar o powierzchni 31,86 km² i liczy 64 612 mieszkańców. Liczba ludności uległa w latach 2001-2014 zwiększeniu o 1 418 osób (Rysunek 2-2).



Rysunek 2-2 Liczba ludności w mieście Leszno w latach 2001 – 2014

źródło: GUS

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 poniższej tabeli porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące miasta Leszna w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla województwa wielkopolskiego oraz Polski.

Tabela 2-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

Wskaźnik		Wielkość	Jednostka	Trend z lat 1995-2014
Stan ludności na 31 grudnia		64 612	osób	↗
Powierzchnia miasta		31,9	km ²	→
Gęstość zaludnienia	miasto	2028,0	os./km ²	↗
	województwo	116,4	os./km ²	↗
	kraj	123,1	os./km ²	↘
Przyrost naturalny	miasto	0,16	%	↘
	województwo	0,17	%	↘
	kraj	0,00	%	↘
Saldo migracji	miasto	-0,27	%	↘
	województwo	0,00	%	↘
	kraj	-0,08	%	↘

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

źródło: GUS

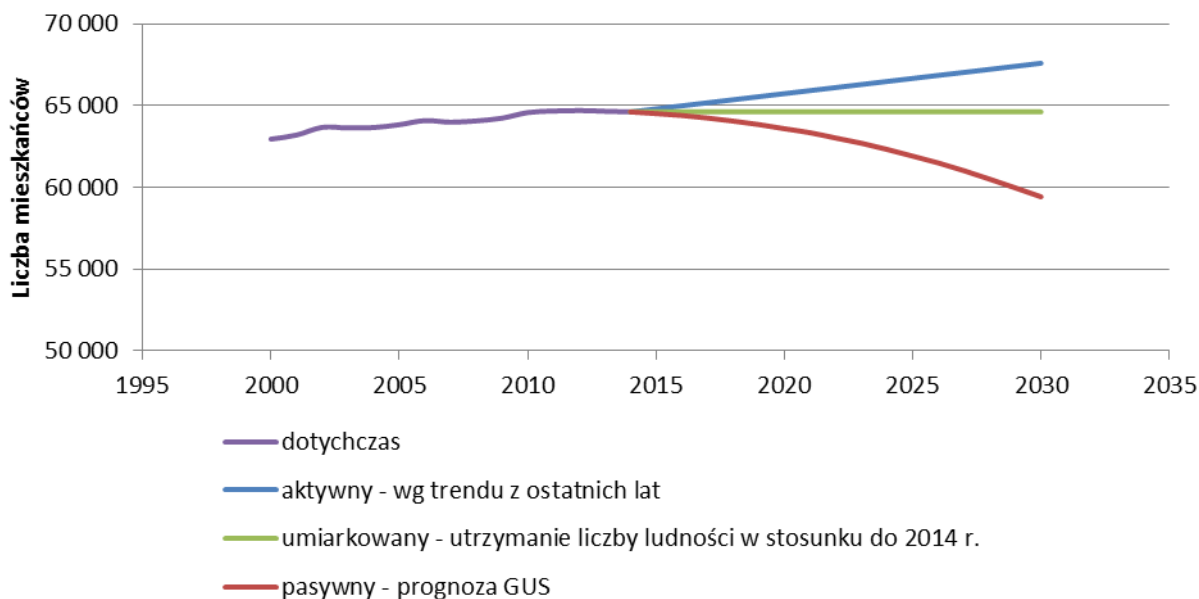
Średnia gęstość zaludnienia w mieście wynosi 2 028 os./km² i jest ponad siedemnastokrotnie wyższa niż dla województwa wielkopolskiego.

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla Leszna – miasta na prawach powiatu.

Prognoza GUS przewiduje do 2030 roku zmniejszenie liczby ludności o 5 197 osób, co stanowi spadek w stosunku do stanu ludności z 2014 roku o 8%. Taki stopień zmian jest prawdopodobny, jednakże dotychczasowy trend zmian liczby mieszkańców wskazuje na wzrost liczby mieszkańców.

W dalszej analizie trend oparty o prognozy GUS przyjęto jako pasywny scenariusz rozwoju miasta (Scenariusz A). W scenariuszu aktywnym, czyli najbardziej korzystnym (C) przyjęto, że liczba ludności będzie się zmieniać zgodnie z trendem z ostatnich lat. Natomiast wariant

umiarkowany (B) zakłada, iż liczba ludności utrzyma się na stałym poziomie w stosunku do roku 2013. Wszystkie scenariusze przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 2-3 Prognoza demograficzna dla miasta Leszna

źródło: GUS, obliczenia własne

W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym, 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.

Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2014 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł 62,2%) nieznacznie wzrosła.

Stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym – na przestrzeni omawianego przedziału czasowego – zmalał o 3,6%.

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

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

Tabela 2-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

Wskaźnik		Wielkość	Jednostka	Trend z lat 1995-2014
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	miasto	62,2	%	↗
	województwo	63,1	%	↗
	kraj	63,0	%	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	miasto	19,5	%	↗
	województwo	17,7	%	↗
	kraj	19,0	%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	miasto	18,3	%	↘
	województwo	19,2	%	↘
	kraj	18,0	%	↘
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	miasto	54,8	%	↘
	województwo	40,8	%	↘
	kraj	36,6	%	↘
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	miasto	138,8	l.p./1000os.	↗
	województwo	116,5	l.p./1000os.	↗
	kraj	107,1	l.p./1000os.	↗

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

źródło: GUS

2.1.1.2 Działalność gospodarcza

Na terenie miasta w 2014 roku zarejestrowanych było 8 964 podmiotów gospodarczych (wg klasyfikacji REGON). W ciągu ostatnich 15 lat liczba ta wzrosła o ponad 67%. Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie miasta w latach 1995 – 2014 przedstawiono w tabeli poniżej.

Do największych grup branżowych na terenie miasta Leszna należą firmy z kategorii:

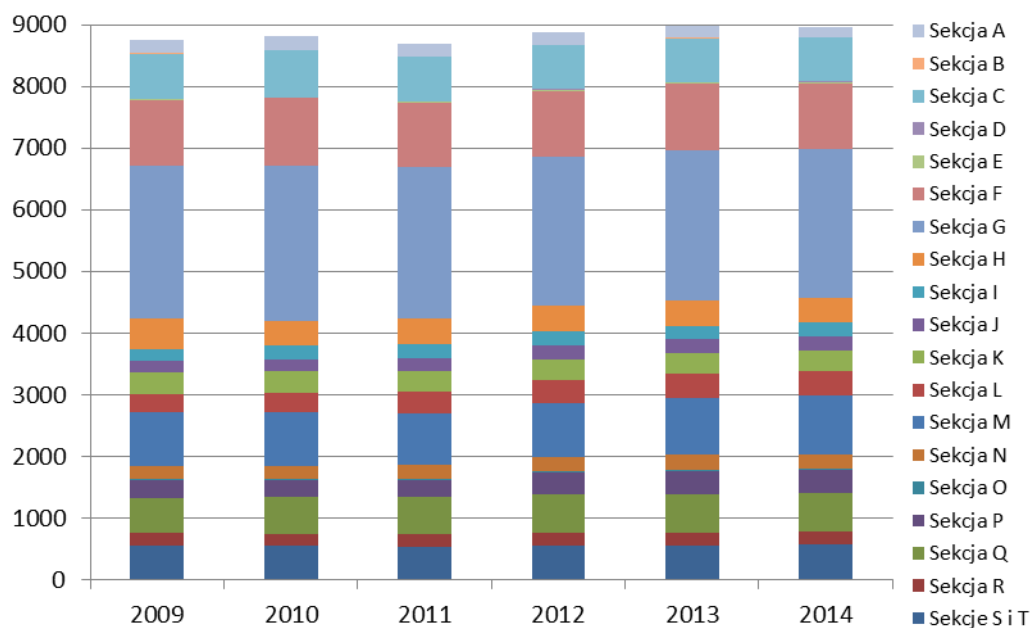
- Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (2 403 podmioty);
- Budownictwo (1 073 podmioty);
- Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna (956 podmiotów).

Tabela 2-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2009 - 2014

Wyszczególnienie	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sekcja A - Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	214	216	206	211	196	160
Sekcja B - Górnictwo i wydobywanie	3	4	5	5	10	10
Sekcja C - Przetwórstwo przemysłowe	734	761	725	710	707	711
Sekcja D - Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	5	5	7	9	15	12
Sekcja E - Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	13	13	13	16	17	20
Sekcja F - Budownictwo	1072	1083	1054	1070	1071	1073
Sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	2479	2519	2454	2423	2446	2403
Sekcja H - Transport i gospodarka magazynowa	484	412	409	412	407	405
Sekcja I - Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	203	219	233	232	224	221
Sekcja J - Informacja i komunikacja	180	191	212	222	230	236
Sekcja K - Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	357	344	335	335	329	327
Sekcja L - Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	297	316	337	367	386	394
Sekcja M - Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	865	874	844	876	926	956
Sekcja N - Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	211	205	218	227	238	238
Sekcja O - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	27	27	26	25	25	23
Sekcja P - Edukacja	277	281	274	355	366	367
Sekcja Q - Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	569	591	608	634	641	632
Sekcja R - Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	206	190	197	207	210	208
Sekcje S i T - Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	555	554	539	545	543	568

źródło: GUS

Na poniższym rysunku przedstawiono udział liczby podmiotów w odpowiednich sekcjach wg PKD 2007.



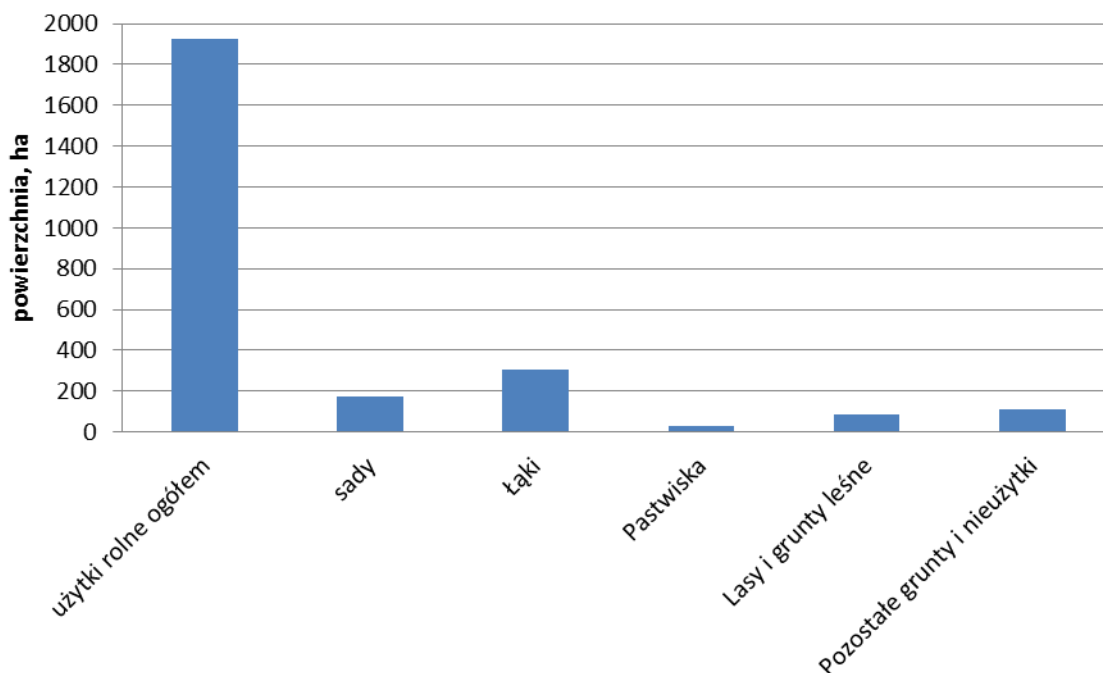
Rysunek 2-4 Udział liczby poszczególnych grup wg klasyfikacji PKD 2007

źródło: GUS

2.1.1.3 Rolnictwo i leśnictwo

Teren miasta należy do obszarów o średniej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 42% jego powierzchni.

Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów na obszarze miasta została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 2-5 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Leszna

źródło: GUS

2.1.2 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

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

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

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, ochrony zdrowia, urzędy, obiekty sportowe, obiekty o funkcji gastronomicznej) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, klimatyzacja, 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:

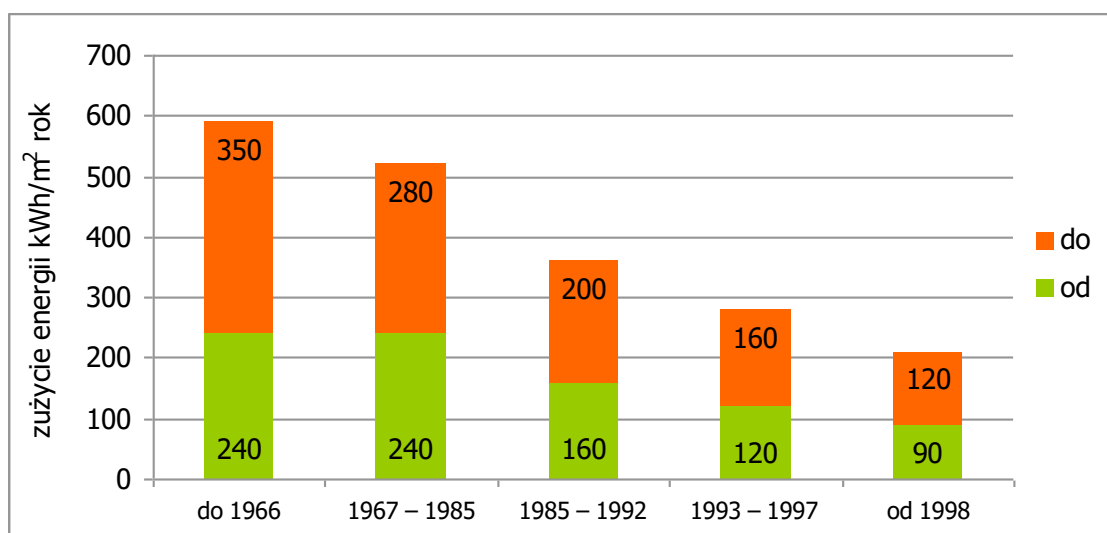
- I strefa (-16°C),
- II strefa (-18°C),
- III strefa (-20°C),
- IV strefa (-22°C),
- V strefa (-24°C).

Rysunek 2-6 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 2-7 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 2-4 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

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

źródło: GUS

2.1.2.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie miasta Leszna można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinną oraz wielorodzinną. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o informacje GUS do roku 2014 oraz Narodowy Spis Powszechny 2002 i 2011.

Na koniec 2014 roku na terenie miasta zlokalizowanych było 23 731 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 1 735 932 m² (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 26,87 m² i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o 7,8 m²/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 73,15 m² (2014 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o 11,2 m²/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności

miasta i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

W poniższych tabelach zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

Tabela 2-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2014 dotycząca miasta Leszna

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba	Powierzchnia użytkowa	Liczba	Powierzchnia użytkowa
	sztuk	m ²	sztuk	m ²
1995	20 164	1 355 276	92	7699
1996	20 286	1 363 868	122	8592
1997	20 390	1 372 372	104	8504
1998	20 529	1 384 280	139	11908
1999	20 728	1 397 884	199	13604
2000	20 938	1 413 466	210	15582
2001	21 148	1 429 048	210	15 582
2002	21 250	1 437 945	102	8 897
2003	21 389	1 450 258	139	12 313
2004	21 692	1 480 672	303	30 414
2005	22 032	1 511 967	340	31 295
2006	22 199	1 539 859	167	27 892
2007	22 398	1 565 614	199	25 755
2009	22 557	1 588 424	159	22 810
2010	22 895	1 626 893	338	38 469
2011	23 043	1 647 443	148	20 550
2012	23 144	1 664 122	101	16 679
2013	23 313	1 684 299	169	20 177
2014	23 731	1 735 932	131	15 961

źródło: GUS

Tabela 2-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2014
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	miasto	544,9	m²pow.uż/ha	↗
	województwo	31,5	m ² pow.uż/ha	↗
	kraj	32,8	m ² pow.uż/ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	miasto	26,9	m²/osobę	↗
	województwo	27,0	m ² /osobę	↗
	kraj	26,7	m ² /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	miasto	73,2	m²/mieszk.	↗
	województwo	80,7	m ² /mieszk.	↗
	kraj	73,4	m ² /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	miasto	2,7	os./mieszk.	↘
	województwo	3,0	os./mieszk.	↘
	kraj	2,8	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2014 na 1000 mieszkańców	miasto	53,4	szt.	↘
	województwo	62,3	szt.	↗
	kraj	60,4	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2014 w całkowitej liczbie mieszkań	miasto	14,5	%	↗
	województwo	18,6	%	↗
	kraj	16,6	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2014	miasto	108,1	m²/mieszk.	↗
	województwo	105,7	m ² /mieszk.	↗
	kraj	101,2	m ² /mieszk.	↗

źródło: GUS

W poniższej tabeli przedstawiono informacje na temat administratorów budynków mieszkalnych na terenie miasta Leszna.

Tabela 2-7 Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie miasta Leszna

Lp.	Nazwa podmiotu	adres
1	Leszczyńska Spółdzielnia Mieszkaniowa	Józefa Sułkowskiego 46
2	Spółdzielnia Mieszkaniowa ZODIAK	Os. Ogrody 1/10
3	Spółdzielnia Mieszkaniowa OGRODY	Os. Ogrody 25
4	Spółdzielnia Mieszkaniowa JEDYNKA	Os. Ogrody 23
5	Spółdzielnia Mieszkaniowa DOMUS	Os. Wieniawa 38a
6	Spółdzielnia Mieszkaniowa ZIELONE ŚWIATŁO	Holenderska 3
7	Spółdzielnia Mieszkaniowa ANTONINY	Jana Ostroroga 15/5
8	LESZCZYŃKO Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa	Dożynkowa 49/12
9	Spółdzielnia Mieszkaniowa PODLASIE	Tadeusz Sygietyńskiego 22
10	Spółdzielnia Mieszkaniowa GRUNWALD	Władysława Jagiełły 36
11	Spółdzielnia Mieszkaniowa PRZYLESIE	Tadeusza Rejtana 43
12	Spółdzielnia Mieszkaniowa ZETKA	Chocimska 10
13	Spółdzielnia Mieszkaniowa WIENIAWA	Os. Wieniawa 46
14	Spółdzielnia Mieszkaniowa BUDOWLANI	Jana Ostroroga 32a
15	Spółdzielnia Mieszkaniowa GRONOWO II	Łowiecka 19

Należy zachęcać do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych poprzez prowadzenie akcji promujących efektywne zachowania wśród mieszkańców (organizowanie tematycznych spotkań, przedstawianie problemów w lokalnej prasie, na stronie internetowej miasta, itp.).

2.1.2.2 Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze miasta znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Wykaz obiektów należących do miasta Leszna przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2-8 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta Leszna – budynki miejskie

Lp.	Nazwa podmiotu	Ulica
1.	Bursa Międzyszkolna nr 1	Józefa Poniatowskiego 11
2.	Centrum Kształcenia Praktycznego	Gabriela Narutowicza 74
3.	Gimnazjum nr 2	Gabriela Narutowicza 57
4.	Gimnazjum Nr 4 z Oddziałami Dwujęzycznymi	Bolesława Prusa 33
5.	Gimnazjum Nr 5 w Lesznie	Gronowska 45
6.	II Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika w Lesznie z Oddziałami Dwujęzycznymi i Międzynarodowymi	Bolesława Prusa 33
7.	III Liceum Ogólnokształcące im. J. Słowackiego w Lesznie	pl. Tadeusza Kościuszki 5
8.	Przedszkole Miejskie nr 10 "Zielony Świat" w Lesznie	Bolesława Prusa 22c
9.	Przedszkole Miejskie nr 11 w Lesznie	Prochownia 25b
10.	Przedszkole Miejskie nr 19 w Lesznie	Juliusza Osterwy 4
11.	Przedszkole Miejskie nr 20 "Baśniowa Kraina" w Lesznie	Kazimierza Karasia 11
12.	Przedszkole Miejskie nr 21 z Oddziałami Integracyjnymi i Oddziałami Specjalnymi	Armii Krajowej 11
13.	Przedszkole Miejskie nr 3 im. Bolka I Lolka w Lesznie	Stanisława Wyspiańskiego 2
14.	Przedszkole Miejskie nr 4 w Lesznie	Jana Poplińskiego 5
15.	Przedszkole Miejskie nr 5	Jana Amosa Komeńskiego 5
16.	Przedszkole Miejskie nr 6 w Lesznie	17 Stycznia 13
17.	Przedszkole Miejskie nr 7 w Lesznie	Stefana Żeromskiego 19
18.	Przedszkole Miejskie Nr 8 w Lesznie	Jagiellońska 6
19.	Przedszkole nr 13 w Lesznie	Łowiecka 50c
20.	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Marii Konopnickiej	al. Zygmunta Krasińskiego 2
21.	Szkoła Podstawowa nr 10 w Lesznie	Jagiellońska 7
22.	Szkoła Podstawowa nr 12 im. gen. dyw. Stefana Roweckiego "Grota"	Rumuńska 6ab
23.	Szkoła Podstawowa nr 13	Tadeusz Rejtana 1
24.	Szkoła Podstawowa nr 2	Gabriela Narutowicza 57
25.	Szkoła Podstawowa Nr 3 im. Marii Skłodowskiej Curie w Lesznie	pl. Jana Metziga 14
26.	Szkoła Podstawowa nr 4 im. Adama Mickiewicza w Lesznie	Rynek Zaborowski 39a
27.	Szkoła Podstawowa Nr 5 w Lesznie	Łowiecka 50c
28.	Szkoła Podstawowa nr 7 im. Wojska Polskiego w Lesznie	al. Jana Pawła II 10
29.	Szkoła Podstawowa nr 9 im. Ks. kard. St. Wyszyńskiego w Lesznie	Stefana Wyszyńskiego 57
30.	Zespół Szkół Ekonomicznych im. J. A. Komeńskiego w Lesznie	Józefa Poniatowskiego 2

Lp.	Nazwa podmiotu	Ulica
31.	Zespół Szkół Elektroniczno-Telekomunikacyjnych w Lesznie	Jana Kilińskiego 4
32.	Zespół Szkół Ochrony Środowiska	pl. Jana Metziga 25
33.	Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 1 w Lesznie	Karola Krupińskiego 1
34.	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku"	Osiecka 8
35.	Zespół Szkół Specjalnych im. Janusza Korczaka w Lesznie	al. Jana Pawła II 10
36.	Zespół Szkół Technicznych	Gabriela Narutowicza 74a

Ponadto na terenie miasta zlokalizowane są następujące budynki powiatowe i państwowe:

Tabela 2-9 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta Leszna – budynki powiatowe i państwowe

Lp.	Budynki użyteczności publicznej	Adres
1.	Delegatura Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Lesznie	pl. Tadeusza Kościuszki 4
2.	Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego dla miasta Leszna	Jana Dekana 3b
3.	Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej	Okrężna 19
4.	Komenda Miejska Policji	17 Stycznia 8
5.	Powiatowy Inspektor Weterynarii	Święciechowska 150
6.	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna	Niepodległości 66
7.	Wojewódzki Szpital Zespolony w Lesznie	Jana Kiepury 45
8.	Państwowa Szkoła Muzyczna I i II stopnia im. Romana Maciejewskiego w Lesznie	Wałowa 3
9.	Starostwo Powiatowe w Lesznie	pl. Tadeusza Kościuszki 4
10.	Sąd Rejonowy w Lesznie	Jana Kasprowicza 1
11.	Sąd Okręgowy w Lesznie	Bolesława Chrobrego 8
12.	Urząd Celny w Lesznie	Jana Dekana 3
13.	Obwodowy Urząd Miar w Lesznie	Jana Dekana 4
14.	Urząd Skarbowy w Lesznie	Adama Mickiewicza 7
15.	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska - Delegatura w Lesznie	17 Stycznia 4

2.1.2.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

W mieście Leszno ważną rolę w bilansie energetycznym odgrywają przedsiębiorstwa. Większość firm leszczyńskich to przedsiębiorstwa mikro zatrudniające do 9 osób. Firmy małe, o liczbie pracowników zamykającej się w przedziale od 10-49, w strukturze firm zarejestrowanych w systemie REGON stanowią 5%. Firmy średnie, zatrudniające od 50 do 249 osób to zaledwie 1% ogółu. Dużych firm, w których liczba pracowników przekracza 250 jest w Lesznie 12. Dzięki temu leszczyńska gospodarka jest elastyczna i łatwo reaguje na oczekiwania rynku.

Miasto wyróżnia się dużą przedsiębiorczością mieszkańców, co potwierdza duża liczba podmiotów prowadzących działalność gospodarczą. Atutem leszczyńskiej gospodarki jest jej zróżnicowanie pod względem branż. W Lesznie 9% firm prowadzi działalność produkcyjną. Główne branże przemysłu to maszynowa, meblarska, metalowa, spożywcza i odzieżowa. Warto również zwrócić uwagę, że dominujący sektor ekonomiczny stanowią w Lesznie usługi, które stanowią 52% wszystkich podmiotów gospodarczych i zatrudniają 62% pracujących. Przemysł i budownictwo łącznie zatrudniają 31% wszystkich zatrudnionych.

W poniższej tabeli zestawiono większe firmy znajdujące się na terenie miasta Leszna.

Tabela 2-10 Wykaz większych podmiotów handlowych, usługowych i przedsiębiorstw produkcyjnych znajdujących się na terenie miasta

Lp.	Nazwa podmiotu	Ulica
1.	EuroComfort ul. Spółdzielcza 49 61-100 Leszno	Spółdzielcza 49
2.	LEITHAUSER Polska Sp. z o.o. ul. Usługowa 3 64-100 Leszno	Usługowa 3
3.	LESPIN Sp. z o.o. ul. Okrężna 19b 64-100 Leszno	Okrężna 19b
4.	Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o.o. ul. Fabryczna 15 64-100 Leszno	Fabryczna 15
5.	LOB S.A ul. Magazynowa 4 64-100 Leszno	Magazynowa 4
6.	PEAMCO Materiały Budowlane Tomczak Sp. Jawna ul. Obrońców Lwowa 19 64-100 Leszno	Obrońców Lwowa 19
7.	Sews Polska Sp. z o.o. ul. Okrężna 27 64-100 Leszno	Okrężna 27
8.	SPINKO Sp. z o.o. ul. Okrężna 20 64-100 Leszno	Okrężna 20

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

3.1 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 Leszno należy do grupy średnich gmin w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi około 64,6 tys. mieszkańców. Podobnie jak wiele innych miast w Polsce, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania. Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania miasta jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie miasta, zapewniając bezpieczeństwo i równość dostępu zasobów.

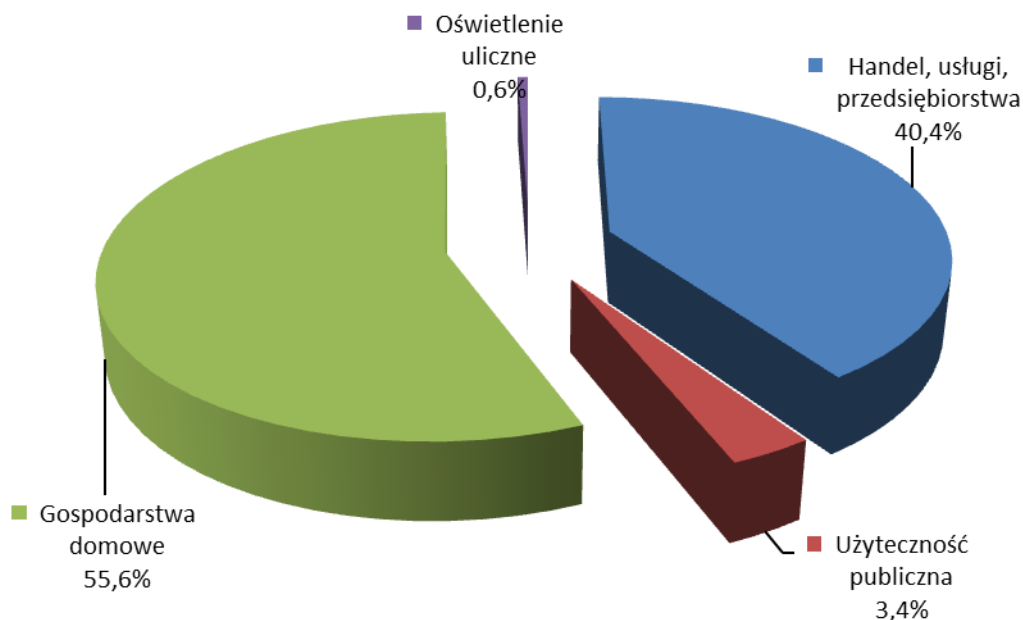
3.2 Bilans energetyczny miasta

Bilans energetyczny miasta przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw. Bilans nie uwzględnia zużycia energii w systemie transportowym miasta i dotyczy roku 2013 z uwagi na dostępność tych danych w przedsiębiorstwach energetycznych w czasie przystąpienia do sporządzenia niniejszych Założeń.

W niniejszym rozdziale przedstawiono charakterystykę zużycia energii w poszczególnych sektorach odbiorców energii:

- Obiekty użyteczności publicznej – z uwagi na przejrzystość bilansowania poszczególnych sektorów do sektora użyteczności publicznej zaliczono obiekty użyteczności publicznej administrowane przez gminę. Pozostałe obiekty użyteczności publicznej (powiatowe, państwowe) także zostały zbilansowane, jednak w grupie handel, usługi przedsiębiorstwa;
- Obiekty mieszkalne – budynki mieszkalne jedno i wielorodzinne;
- Handel, usługi przedsiębiorstwa – budynki, w których prowadzona jest działalność gospodarcza handlowa, usługowa lub produkcyjna, a także budynki powiatowe zlokalizowane na terenie miasta;
- Oświetlenie – źródła oświetlenia miejskiego placów i ulic.

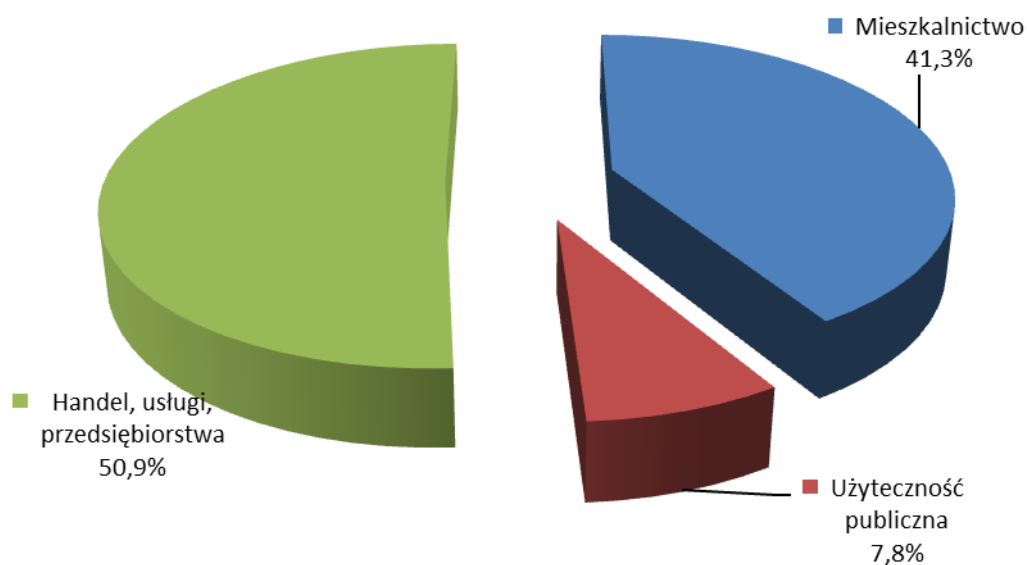
Wielkość rynku energii (energia finalna zużywana przez odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta) wynosi ok. 721 GWh/rok (2 597 TJ/rok). Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



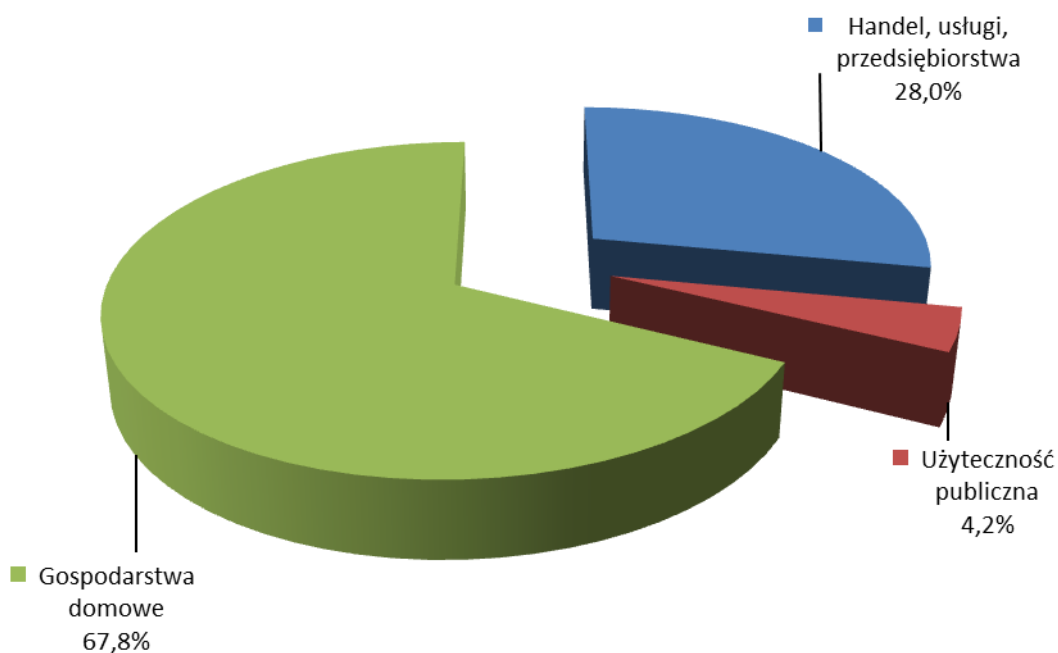
Rysunek 3-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię ogółem w 2013 roku

Głównymi odbiorcami energii w Lesznie są gospodarstwa domowe (55,6%) oraz handel, usługi, przemysł (40,4%). Pozostałymi odbiorcami są użyteczność publiczna (3,4%) i oświetlenie uliczne (0,6%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około 421 MW. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:

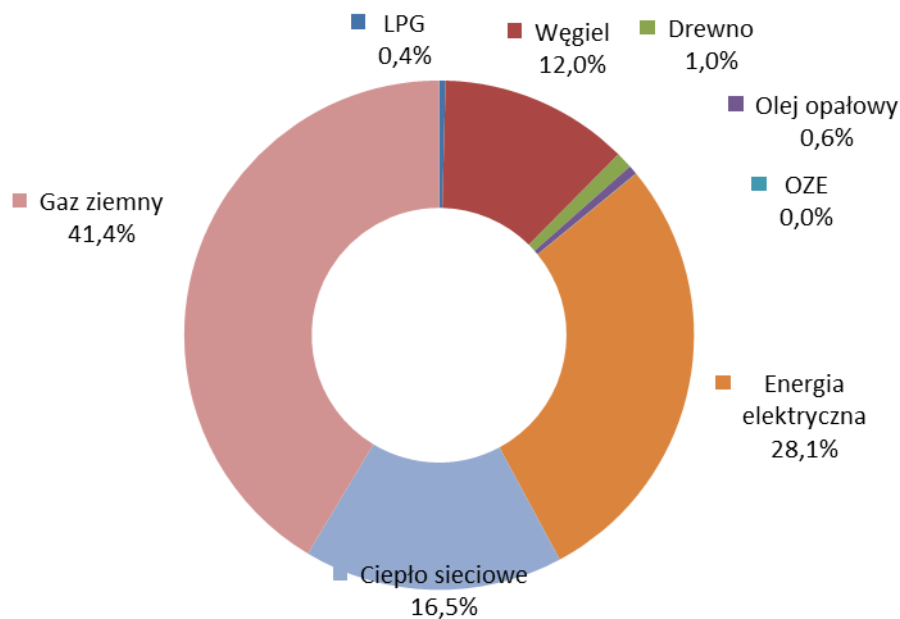


Rysunek 3-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2013 roku

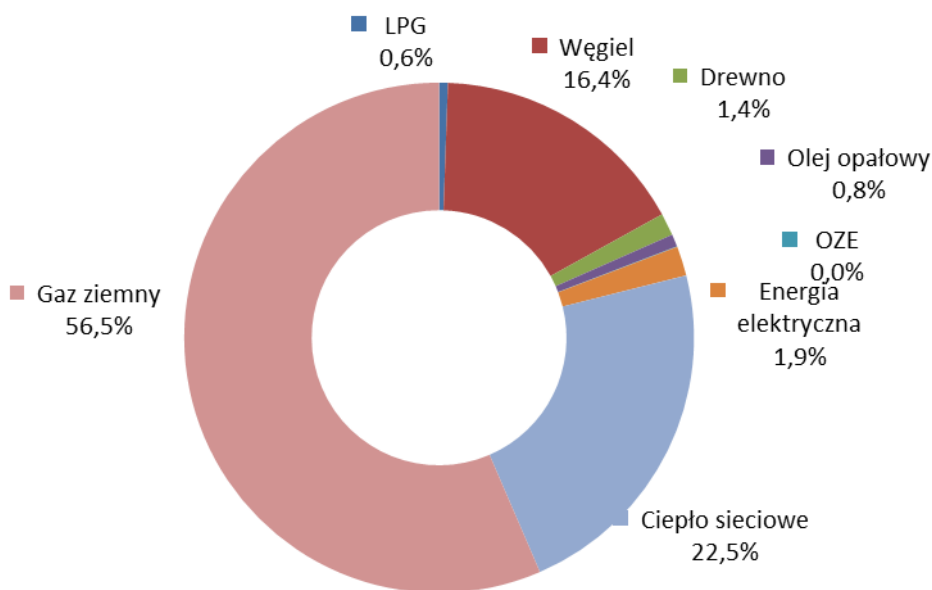


Rysunek 3-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2013 roku

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 3-4 oraz 3-5). Dane bilansowe przedstawiono również tabelarycznie (tabela 3-1 do 3-2).



Rysunek 3-4 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w mieście Leszno



Rysunek 3-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia)

W poniższych tabelach przedstawiono wyniki bilansu energetycznego oraz bilansu paliwowego dla miasta Leszna.

Tabela 3-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego miasta Leszna

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie miasta Leszna na moc				
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
			m ²	MW	MW	MW	MW
1	Mieszkalnictwo	1 735 932	138,9	20,8	13,9	34,7	173,6
2	Użyteczność publiczna	90 869	8,6	17,4	6,9	26,0	32,9
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	1 400 609	187,7	21,0	5,6	56,0	214,3
4	Oświetlenie ulic					1,0	
SUMA		3 227 410	335,2	59,2	26,4	117,8	420,8

*w tym potrzeby technologiczne, grzewcze, cwu

Tabela 3-2 Zestawienie zapotrzebowania miasta Leszna na energię

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie miasta Leszna na energię				
			Potrzeby c.o.	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
			m ²	GJ	GJ	GJ	MWh
1	Mieszkalnictwo	1 735 932	1 167 134	208 312	69 437	45 320	1 444 883
2	Użyteczność publiczna	90 869	81 868	4 543	908,7	1 847	87 320
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	1 400 609	924 402	98 043	28 012	151 335	1 050 457
4	Oświetlenie ulic					4 086	
SUMA		3 227 410	2 173 404	310 898	98 358	202 588	2 582 660

*w tym potrzeby technologiczne, grzewcze, cwu

Tabela 3-3 Bilans paliw dla miasta Leszna za rok 2013

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Zużycie w jednostkach naturalnych	Zużycie energii [GJ/rok]
1	LPG	Mg/rok	223	10 542
2	Węgiel	Mg/rok	13 534	312 355
3	Drewno	Mg/rok	1 731	26 998
4	Olej opałowy	Mg/rok	373	14 997
5	OZE	GJ/rok	641	641
6	Energia elektryczna	MWh/rok	202 588	729 317
7	Ciepło sieciowe	GJ/rok	427 458	427 458
8	Gaz ziemny	m ³ /rok	29 879 400	1 075 061

3.2.1 System ciepłowniczy

3.2.1.1 Informacje ogólne

Koncesję na wytwarzanie, przesył i dystrybucję ciepła na terenie miasta Leszna posiada Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, zwana w dalszej części opracowania MPEC Leszno.

Działalność Spółki prowadzona jest zgodnie z uzyskanymi od Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki koncesjami na:

- wytwarzanie ciepła: Nr WCC/59/272/U/OT-5/98/RO z dnia 25 września 1998 r. z późniejszymi zmianami.
- przesyłanie i dystrybucję ciepła: PCC/61/272/U/OT-5/98/RO z dnia 25 września 1998 r. z późniejszymi zmianami.
- Wytwarzanie energii elektrycznej: Nr WEE/2948/272/W/OPO/2014/JPi z dnia 24 lipca 2014 r.

Sieć ciepłownicza na terenie miasta zasilana jest z ciepłowni „ZATORZE”, która zlokalizowana jest w północno-zachodniej części miasta.

W poniższej tabeli zestawiono źródła ciepła zainstalowane w ciepłowni „ZATORZE”.

Tabela 3-4 Podstawowe dane techniczne dotyczące źródeł ciepła w MPEC Leszno – ciepłownia „ZATORZE”

Typ kotła	Moc cieplna, MW	Sprawność nominalna, %
SEFAKO WR-25M	35,7	85
SEFAKO WR 25	29,075	82
SEFAKO WR-10	11,630	84

Źródło: MPEC Leszno

Wyprodukowany czynnik grzewczy jest tłoczony ciepłociągiem magistralnym do odbiorców znajdujących się na terenie miasta. Sieć ciepłownicza pracuje z regulacją ilościową – jakościową tzn. zmienna jest zarówno temperatura zasilania jak również przepływ czynnika grzewczego.

Tabela 3-5 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza w MPEC Leszno – ciepłownia „ZATORZE”

Odpylacze cyklonowe i workowe odpylacze tkaninowe	
Sprawność odpylania, %	95
Odsiarczanie	metoda półsucha
Sprawność odsiarczania, %	80%
Wysokość komina, m	101
Średnica komina na wylocie spalin, m	2,3

Źródło: MPEC Leszno

Poza główną ciepłownią „ZATORZE” MPEC Leszno eksploatuje 14 niewielkich kotłowni lokalnych. Wszystkie te kotłownie mają charakter lokalny, a źródłem ciepła jest gaz ziemny. W poniższej tabeli zestawiono moc kotłowni lokalnych.

Tabela 3-6 Kotłownie lokalne MPEC Leszno na terenie miasta

Lp.	Adres kotłowni	Moc, MW
1.	ul. Sebastiana Klonowicza 15	0,130
2.	ul. Karola Marcinkowskiego 4	0,065
3.	Rynek 16	0,045
4.	ul. Jana Metziga 6	0,100
5.	ul. Leszczyńskich 13	0,100
6.	ul. Leszczyńskich 20	0,120
7.	ul. Jana Kasprowicza 3	0,130
8.	Al. Jana Pawła II 21	0,200
9.	ul. Jarosława Dąbrowskiego 2	0,110
10.	ul. Wałowa 5	0,110
11.	ul. Gabriela Narutowicza 57	0,460
12.	ul. Dworcowa 1	0,275
13.	ul. Henrykowska	0,285
14.	Raławicka / Henryka Sienkiewicza	0,460
Łącznie		2,590

Źródło: MPEC Leszno

Ponadto z dniem 1 marca 2015 roku uruchomiono źródło skojarzone wytwarzające ciepło i energię elektryczną, opalane gazem ziemnym pochodzącym ze złóż naturalnych w Kościanie. Źródło to jest wyposażone w silnik spalinowy wytwarzający ciepło w kogeneracji o mocy nominalnej 6,555 MW. Silnik jest sprzężony mechanicznie z generatorem elektrycznym o mocy 7,466 MW. Koszt budowy wyniósł ponad 20 mln zł.

Środki finansowe na realizację inwestycji pochodziły z pożyczki z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu (15 mln zł), środków własnych spółki i miasta Leszno.

Powodem wybudowania elektrowni w MPEC Leszno był planowany wzrost cen za wyprowadzaną emisję dwutlenku węgla do atmosfery, związany z korzystaniem ze źródeł węglowych (żółte certyfikaty miały rekompensować wyższe koszty wytworzenia energii elektrycznej i ciepła wynikające z użytkowania paliwa gazowego). Generator na gaz ziemny zaopatruje ciepłownię w prąd, latem dostarcza miastu ciepłą wodę użytkową. Blok był już gotowy wcześniej (w czerwcu 2014 roku), jednak brak uregulowań prawnych w zakresie certyfikatów sprawiał, że jego wcześniejsze uruchomienie byłoby nieopłacalne.

3.2.1.2 Sieci ciepłne

Sieć ciepła miasta Leszno jest siecią wodną wysokoparametrową dwuprzewodową, pracującą ze zmienną temperaturą zasilania zależną od temperatury zewnętrznej. Dla temperatury zewnętrznej -18°C temperatura wody sieciowej osiąga parametry $135/83^{\circ}\text{C}$. Przetwarzanie ciepła z układu sieci wysokoparametrowej na parametry pracy instalacji wewnętrznych odbywa się w węzłach cieplnych wymiennikowych. Sieć ciepła zasila w ciepło budynki mieszkalne i użyteczności publicznej oraz w niewielkim stopniu obiekty przemysłowe. Długość sieci ciepłej na terenie miasta Leszno wynosi 38,63 km. Ponadto na terenie miasta znajdują się 253 węzły ciepłne. W załączniku 1 zamieszczono mapę sieci ciepłowniczej.

3.2.1.3 Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

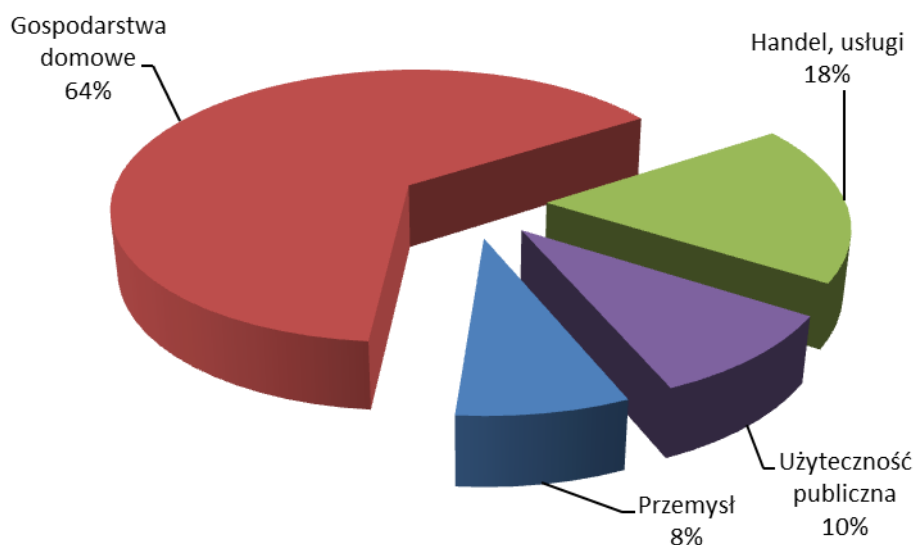
Na terenie miasta Leszno sprzedaż ciepła w 2013 roku wyniosła 427,457 TJ. W porównaniu do 2009 roku nastąpił spadek o 8,555 TJ (sprzedaż ciepła w 2009 r. – 436,012 TJ). Wynika to z występowania krótszych sezonów grzewczych w późniejszych latach, wykonanej termomodernizacji budynków, podejmowanych przez odbiorców działań mających na celu oszczędność ciepła czy podniesienia świadomości odbiorców.

Tabela 3-7 Dane dotyczące ilości sprzedanego ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku

Grupa odbiorców	Ilość sprzedanego ciepła w 2013 r. – MPEC Leszno
	TJ
Przemysł	33,079
Gospodarstwa domowe	275,685
Handel, usługi	77,734
Użyteczność publiczna	40,960
RAZEM	427,457

Źródło: MPEC Leszno, własne

Dane zawarte w powyższej tabeli przedstawiono również w formie wykresu.

**Rysunek 3-6 Struktura sprzedaży ciepła sieciowego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku**

Źródło: MPEC Leszno, własne

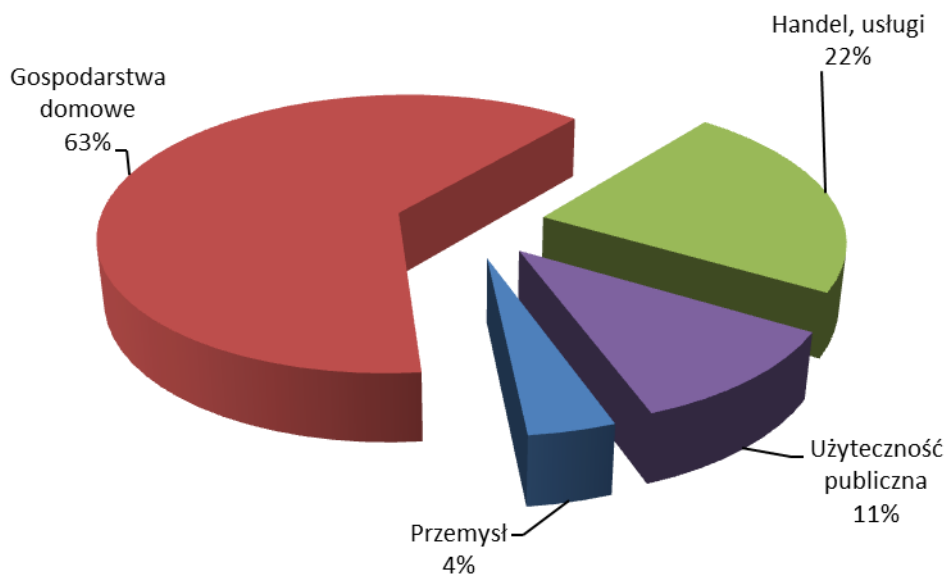
Na terenie miasta Leszno ilość mocy zamówionej w 2013 roku wyniosła 68,190 MW. W porównaniu do 2009 roku nastąpił wzrost o 1,122 MW (moc zamówiona w 2009 r. – 67,068 MW). Spowodowane jest to przyłączeniem do sieci nowych odbiorców.

Tabela 3-8 Dane dotyczące ilości mocy zamówionej w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku

Grupa odbiorców	Ilość mocy zamówionej w 2013 r. – MPEC Leszno
	MW
Przemysł	2,683
Gospodarstwa domowe	42,665
Handel, usługi	15,385
Użyteczność publiczna	7,457
RAZEM	68,190

Źródło: MPEC Leszno, własne

Dane zawarte w powyższej tabeli przedstawiono również w formie wykresu.

**Rysunek 3-7 Struktura ilości mocy zamówionej w całkowitej ilości w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku**

Źródło: MPEC Leszno, własne

3.2.2 Lokalne systemy ciepłownicze

3.2.2.1 Akwawit – Polmos Spółka Akcyjna z siedzibą we Wrocławiu Zakład Produkcyjny w Lesznie

Akwawit (przedsiębiorstwo przemysłu fermentacyjnego) w swoim zakładzie w Lesznie przy ul. Święciechowskiej 2 eksploatuje dwie kotłownie:

- Kotłownię węglową o mocy 17,498 MW wyposażoną w pięć kotłów parowych typu OKR i OR,
- Kotłownię gazową o mocy 13,2 MW wyposażoną w dwa kotły parowe: RN-HDD Viessmann, 6,6 MW oraz Omnical o mocy 6,6 MW Babcock.

W źródle tym zużyto w 2013 roku 10 245 Mg węgla. Ilości tej nie uwzględniono w bilansie energetycznym miasta ze względu przemysłowy charakter odbioru.

3.2.2.2 Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o. o.

Leszczyńska Fabryka Pomp jest zlokalizowana przy ul. Fabrycznej 15. Przedsiębiorstwo posiada kotłownię gazową o mocy 559 kW, olejową o mocy 300 kW oraz promienniki gazowe o łącznej mocy 2718 kW.

3.2.2.3 Spinko Sp. z o. o.

Przedsiębiorstwo Spinko Sp. z o.o. jest zlokalizowane przy ul. Okrężnej 20. Posiada ono kotłownię gazową o łącznej mocy 1790 kW.

3.2.2.4 Eurocomfort Sp. z o. o.

Przedsiębiorstwo Eurocomfort Sp. z o.o. jest zlokalizowane przy ul. Spółdzielczej 49. Posiada kotłownię gazową o łącznej mocy 1 700 kW.

3.2.2.5 Metalplast LOB S. A.

Przedsiębiorstwo Metalplast LOB S. A. jest zlokalizowane w północnej części miasta przy ul. Magazynowej 4. Przedsiębiorstwo posiada węzeł cieplny oraz kotłownię gazową o mocy 550kW.

3.2.3 System gazowniczy

3.2.3.1 Informacje ogólne

Gaz do odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Leszna dostarcza PGNiG Obrót Detaliczny. Spółka rozpoczęła operacyjną działalność 1 sierpnia 2014 r. Dzięki przyjętej nowelizacji Ustawy Prawo energetyczne i zawarciu w niej zapisu o tzw. sukcesji generalnej, Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo uzyskało możliwość automatycznego przeniesienia umów z odbiorcami na spółkę obrotu detalicznego. Zmiana organizacyjna polegała na rozdzieleniu sprzedaży detalicznej gazu od hurtowej i jednoczesnym przeniesieniu handlowej obsługi klienta detalicznego do nowej spółki.

W wyniku zaistniałej zmiany klientami PGNiG Obrót Detaliczny zostali odbiorcy, którzy w roku poprzedzającym dzień wyodrębnienia zużywali mniej niż 25 mln m³ gazu rocznie (w tym wszystkie gospodarstwa domowe).

Spółka specjalizuje się w sprzedaży:

- gazu ziemnego (wysokometanowego i zaazotowanego)
- gazu propan – butan,
- energii elektrycznej,
- skompresowanego gazu ziemnego (CNG),
- skroplonego gazu ziemnego (LNG).

Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej niskiego, średniego oraz części sieci wysokiego ciśnienia na terenie miasta Leszna jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział w Poznaniu (PSG).

Koncesyjny obszar działania Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Poznaniu (dawniej Wielkopolskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.) obejmuje 394 gminy na terenie północno - zachodniej Polski. Obecnie spółka dystrybuuje gaz do 242 gmin. Rozprowadza następujące rodzaje gazu:

- Gaz ziemny wysokometanowy grupy E,
- Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Lw,
- Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Ls.

Zajmuje się eksploatacją ponad 21 tys. km sieci i około 360 tys. przyłączy gazowych. Dystrybuuje ponad 1,629 mld m³ gazu rocznie.



Rysunek 3-8 Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce

Źródło: www.psgaz.pl

Część infrastruktury wysokiego ciśnienia należy do Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Poznaniu.



Rysunek 3-9 Schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie miasta Leszna

Źródło: strona internetowa GAZ-SYSTEM

Gaz za pośrednictwem systemu przesyłowego przesyłany jest do sieci dystrybucyjnej PSG Sp. z o.o.

Obrotem gazu ziemnego zajmuje się spółka Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Obrót Detaliczny – Poznański Obszar Sprzedaży.

3.2.3.2 Odbiorcy i zużycie gazu

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę użytkowników oraz zużycie gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy odbiorców na obszarze miasta Leszna oraz związane z tym roczne zużycia gazu za lata 2010 - 2013. Z przedstawionych danych wynika, że największym odbiorcą w zakresie zużycia gazu ziemnego są gospodarstwa domowe.

Tabela 3-9 Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie miasta Leszna w latach 2010 - 2013 roku

Wyszczególnienie w latach	Liczba użytkowników gazu ziemnego na terenie miasta Leszna				
	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł	Inni
		Ogółem	w tym: ogrzewanie mieszkań		
2010	18 629	17 834	3 482	119	676
2011	18 642	17 830	3 841	133	679
2012	18 831	18 003	3 571	139	689
2013	18 923	18 105	3 871	152	666

Źródło: PGNiG

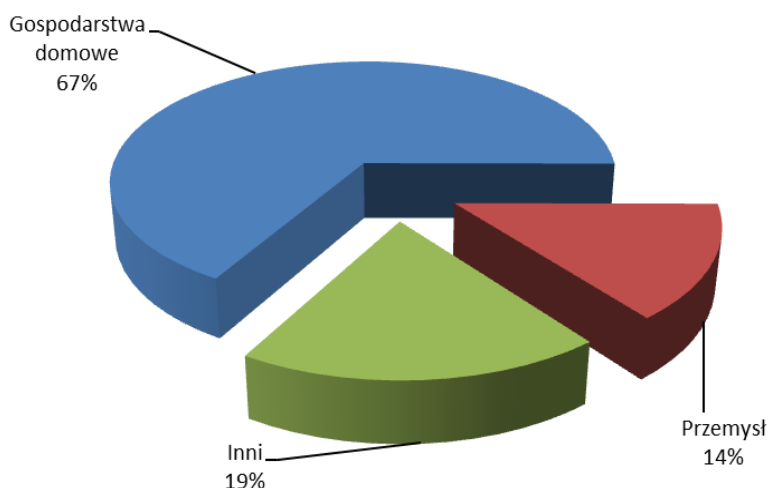
Tabela 3-10 Zużycie gazu przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w mieście Leszno w latach 2010 - 2013 roku

Wyszczególnienie w latach	Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Leszna, tys. m ³				
	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł	Inni
		Ogółem	w tym: ogrzewanie mieszkań		
2010	30 765,4	17 301,3	11 436,1	7 864,9	5 599,2
2011	27 829,9	16 728,0	12 432,2	6 053,2	5 048,7
2012	28 021,3	16 841,7	11 564,9	5 978,9	5 200,7
2013	29 879,4	19 940,5	11 762,5	4 288,3	5 650,6

Źródło: PGNiG

Na podstawie powyższej tabeli zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Leszna w 2013 r. spadło, co jest związane głównie ze zmniejszeniem zapotrzebowania na gaz ziemny przez wszystkie grupy odbiorców.

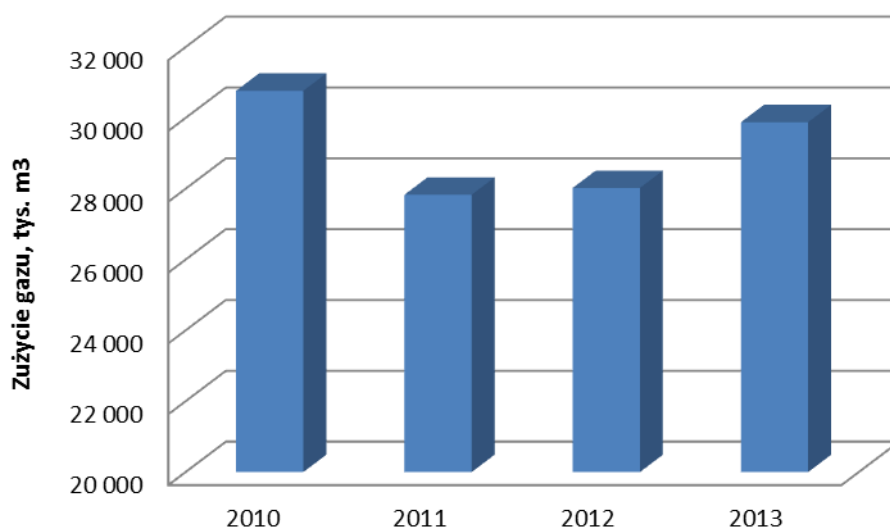
Na poniższym rysunku przedstawiono procentowe udziały poszczególnych odbiorców gazu ziemnego w zużyciu całkowitym w 2013 roku. Dominującą grupą pod względem zużycia gazu ziemnego są gospodarstwa domowe.



Rysunek 3-10 Struktura zużycia gazu ziemnego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku

Źródło: PGNiG

Poniższy rysunek przedstawia dynamikę zmian zużycia gazu ziemnego w latach 2010 – 2013 w mieście Leszno.



Rysunek 3-11 Dynamika zmian zużycia gazu ziemnego w latach 2010 -2013

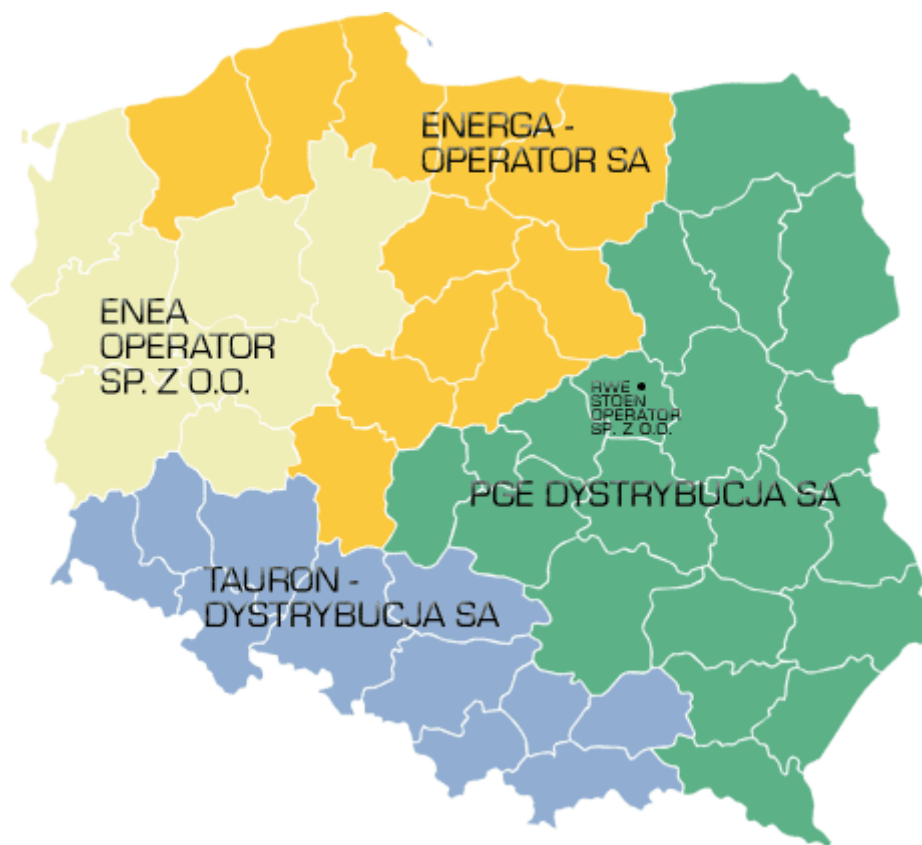
Źródło: PGNiG

3.2.4 System elektroenergetyczny

3.2.4.1 Informacje ogólne

Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta Leszna jest ENEA Operator Sp. z o.o.

Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej przedstawia poniższa mapka.



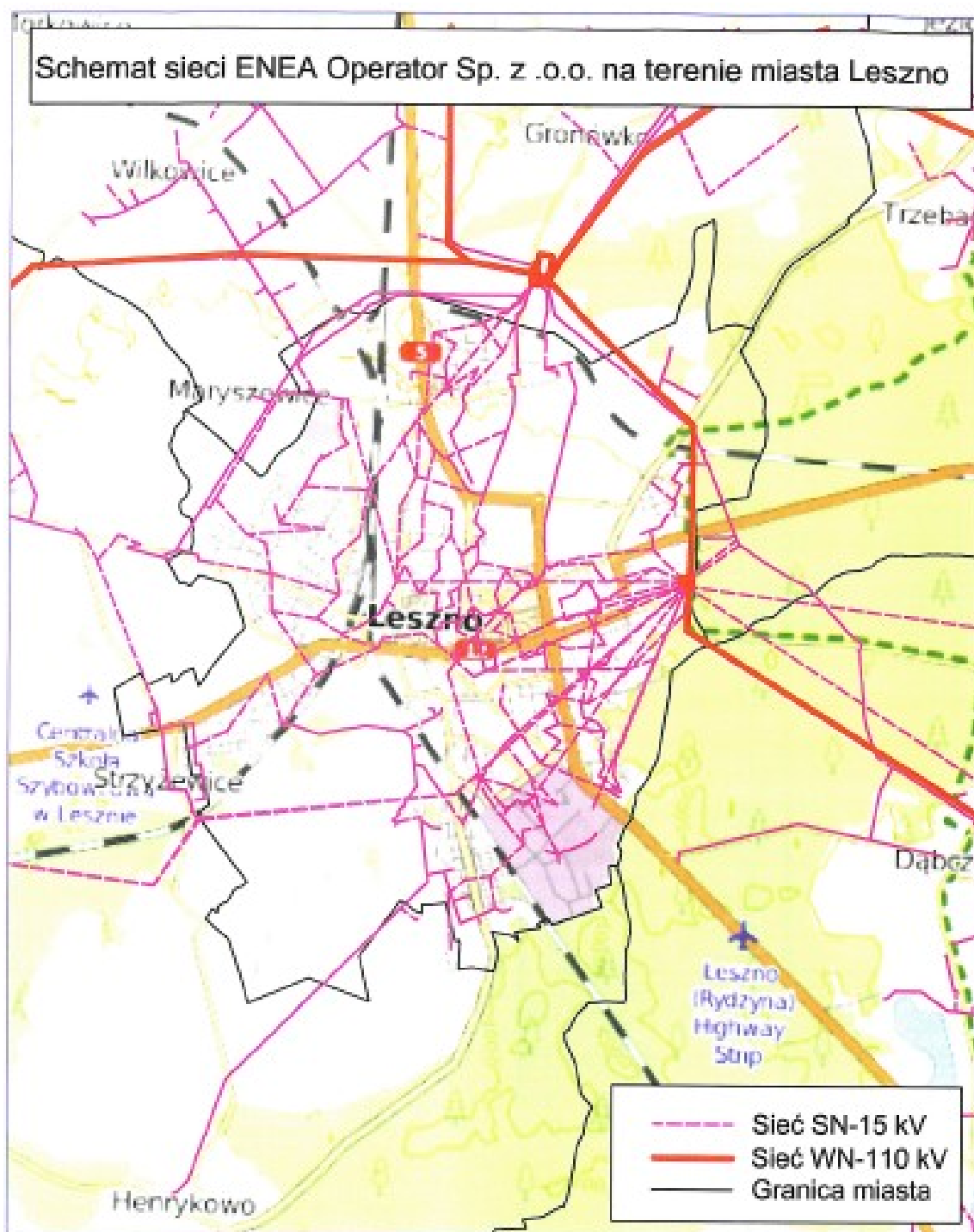
Rysunek 3-12 Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej

Miasto Leszno zaopatrywane jest w energię elektryczną z systemu sieci wysokiego napięcia poprzez dwie stacje transformatorowe: GPZ Leszno-Gronowo zlokalizowaną przy północnej granicy miasta oraz GPZ Leszno Wschód zlokalizowaną we wschodniej części miasta.

Główne linie zasilania średniego napięcia to:

- Leszno I , linia wzdłuż ulicy Myśliwskiej,
- Leszno II, linia doprowadzona w rejon ul. 21 Października,
- Leszno III i Leszno IV, prowadzone do zachodnich części miasta.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat sieci ENEA Operator Sp. z o. o. na terenie miasta Leszna.



Rysunek 3-13 Schemat sieci ENEA Operator Sp. z o. o. na terenie miasta Leszno

Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

Zdecydowana większość linii średniego napięcia prowadzona jest w postaci kabli podziemnych. Odbiorcy za świadczone usługi dystrybucji rozliczani są przez Enea Operator Sp. z o.o., według stawek opłat właściwych dla grup taryfowych.

W poniższej tabeli przedstawiono dane na temat długości sieci elektroenergetycznej na terenie miasta Leszno.

Tabela 3-11 Długość sieci elektroenergetycznej na terenie miasta Leszna

Lp.	Stan na 31 grudnia	Długość sieci elektroenergetycznej			
		Wysokiego napięcia	Średniego napięcia	Niskiego napięcia	Łącznie
		m	m	m	m
1	2010	3 450	228 853	2 159 992	2 392 295
2	2011	3 450	231 559	2 186 406	2 421 415
3	2012	3 450	235 659	2 218 733	2 457 842
4	2013	3 450	239 736	2 257 511	2 500 697

Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

3.2.4.2 Oświetlenie ulic

Utrzymanie oświetlenia dróg, parków, skwerów i innych publicznych terenów należy do jednych z podstawowych obowiązków miasta w zakresie planowania energetycznego.

Obecnie na terenie miasta Leszna zainstalowanych 7 860 punktów oświetlenia ulicznego o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 985,092 kW.

Obecnie część oświetlenia ulicznego obsługują spółki ENEA oraz PKP. Oprawy oświetleniowe zainstalowane na terenie miasta są w większości typu sodowego bądź rtęciowego. Niewielka ilość to punkty typu LED.

Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, dla lamp typu LED nawet do 80% oszczędności).

3.2.4.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W poniższych tabelach przedstawiono informacje o liczbie odbiorców oraz energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 - 2013 uzyskane od ENEA Operator Sp. z o. o. w podziale na poszczególne grupy taryfowe.

Tabela 3-12 Liczba odbiorców energii elektrycznej w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe

Lp.	Grupa Taryfowa:	Liczba odbiorców energii elektrycznej			
		2010	2011	2012	2013
	symbol	odb.	odb.	odb.	odb.
1	Ax	1	1	1	1
2	Bx	54	57	59	62
3	Cx	3 030	2 925	3 110	3 137
4	Gx	24 551	24 733	24 748	24 751
łącznie		27 636	27 716	27 918	27 951

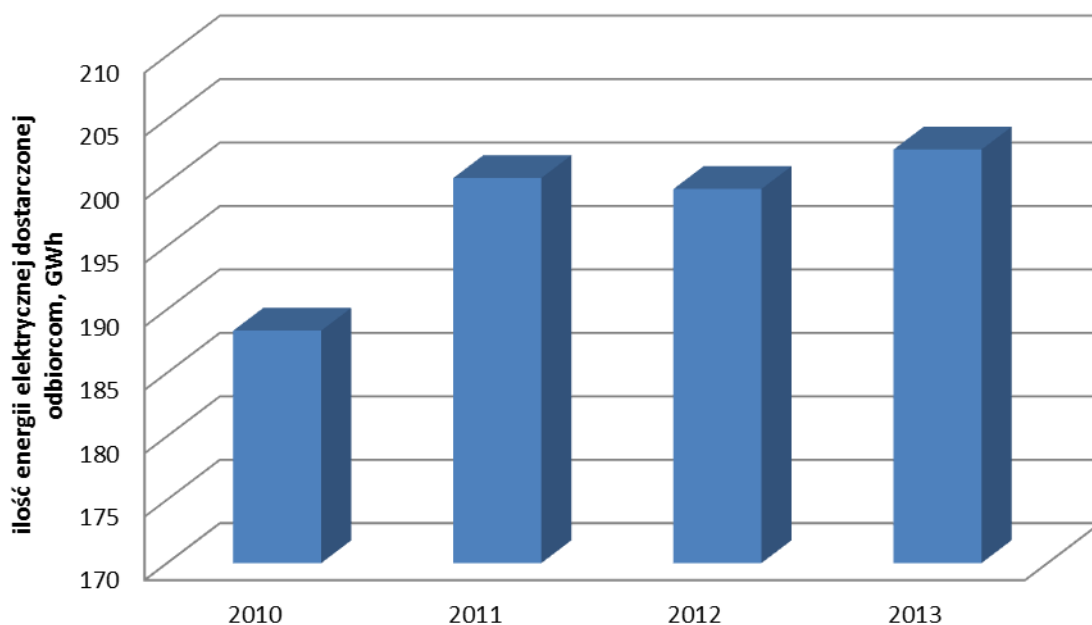
Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

Tabela 3-13 Ilość energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe

Lp.	Grupa Taryfowa:	Ilość energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców			
		2010	2011	2012	2013
	symbol	MWh	MWh	MWh	MWh
1	Ax	39 287	42 762	42 929	45 886
2	Bx	58 161	68 015	67 278	67 326
3	Cx	45 192	44 244	43 954	44 056
4	Gx	45 680	45 329	45 319	45 320
łącznie		188 320	200 350	199 480	202 588

Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

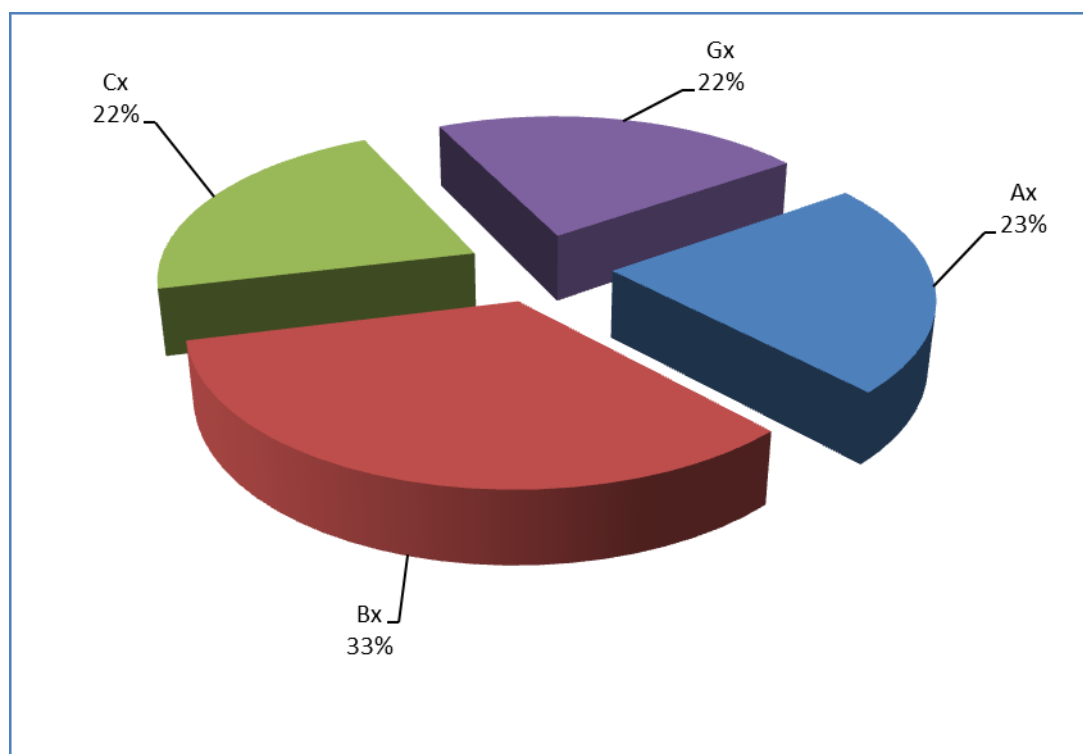
Poniższy wykres przedstawia dynamikę ilości energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 – 2013. Zużycie w kolejnych latach charakteryzuje się tendencją rosnącą.



Rysunek 3-14 Dynamika ilości energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 – 2013

Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

Dominującą grupą taryfową energii elektrycznej w Lesznie jest taryfa B, użytkowana głównie przez dużych odbiorców.



Rysunek 3-15 Struktura ilości energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w 2013 roku

Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

3.3 Analiza kosztów nośników energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych

Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 3-17.

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

Tabela 3-14 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
<i>Dane techniczne budowlane</i>		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	9,5
Długość budynku	m	9
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	125
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	313
Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	m ²	20,7
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	4,0
<i>Dane energetyczne</i>		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	80,0
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	10
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	65

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

- cena węgla do kotłów komorowych 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 850 zł/tonę;
- cena drewna opałowego 197 zł/m³;
- cena słomy 62 zł/m³;
- cena oleju opałowego 2,65 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 1,91 zł/litr;

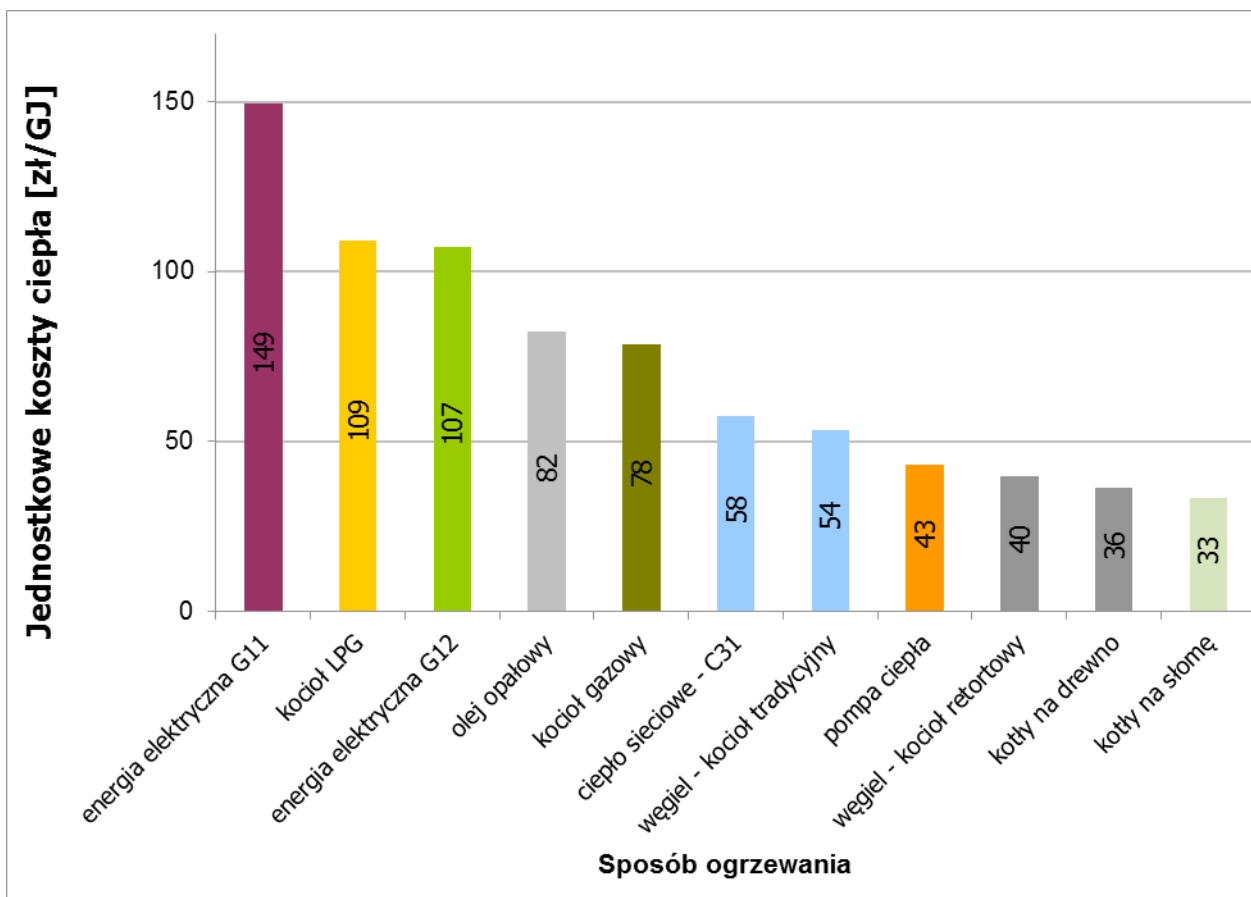
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą PGNiG S.A. (dla taryfy W-3.6)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENEA Operator Sp. z o.o. (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENEA S.A. (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w taryfie G11;
- ceny ciepła zgodne z Taryfą MPEC Leszno (taryfa C31).

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 3-17).

Tabela 3-15 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego

Roczne zużycie paliwa dla różnych źródeł ciepła				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność kotła [%]*	Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	65	5,4	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85	3,8	Mg/a	23,6%
Kocioł gazowy	90	2540	m ³ /a	27,8%
Kocioł olejowy	88	2,5	m ³ /a	26,1%
Kocioł LPG	90	3,7	m ³ /a	-39,0%
Kocioł na drewno	80	7,7	Mg/a	18,8%
Kocioł na słomę	80	43,5	m ³ /a	18,7%
Pompa ciepła zasilana en.elekt. **	300	7,5	MWh/rok	78,3%
Ogrzewanie elektryczne	100	22,2	MWh/rok	35,0%
Ciepło sieciowe	98	82	GJ/rok	33,7%
<i>* sprawność średnioroczna</i>				
<i>** dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5</i>				

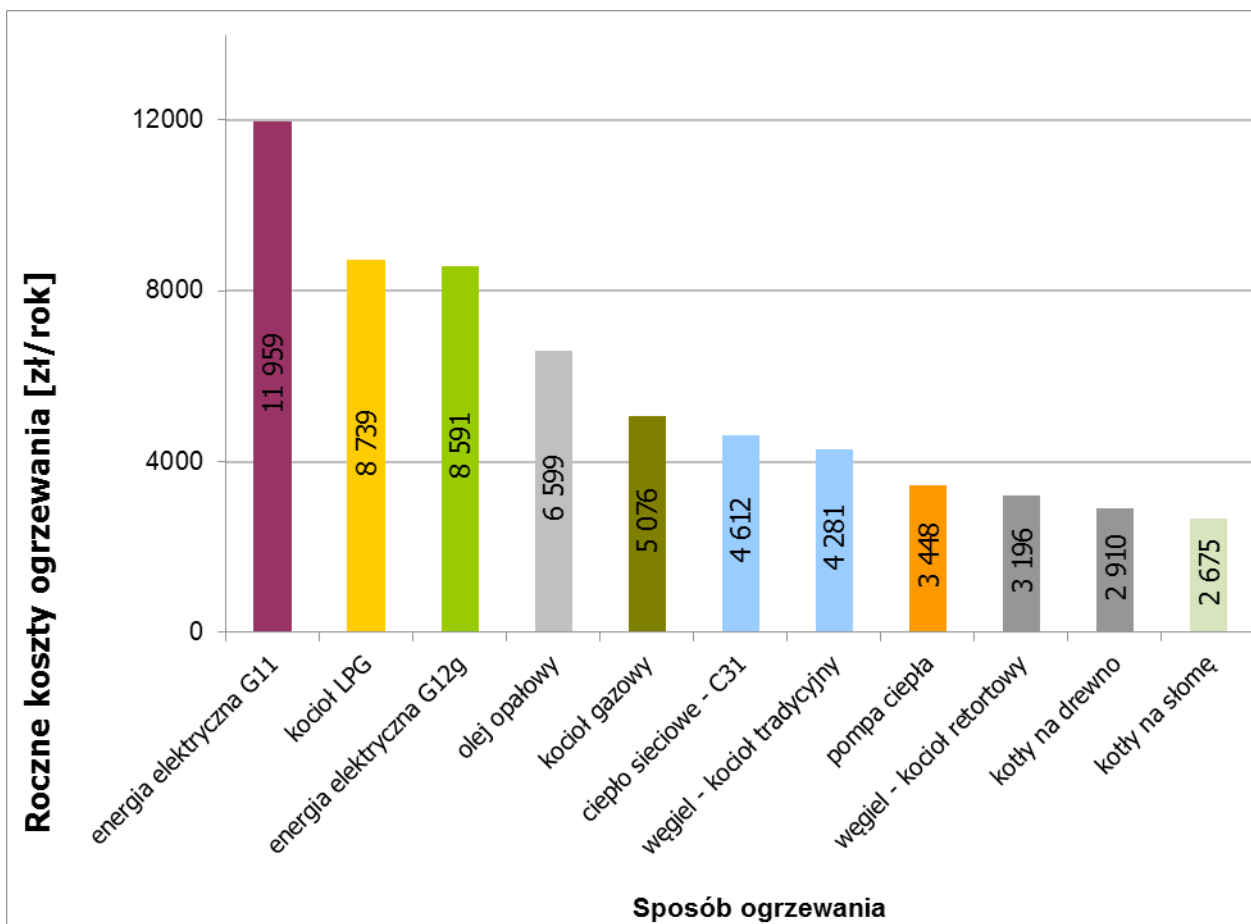


Rysunek 3-16 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

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, węgiel do kotłów retortowych oraz komorowych.

Konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest ogrzewanie ciepłem sieciowym, a także pompą ciepła, która ponad 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła), a mniej niż 1/3 w postaci energii konwencjonalnej, jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinne 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.



Rysunek 3-17 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

3.4 Emisja zanieczyszczeń na terenie miasta Leszna

Poniższa tabela przedstawia emisję zanieczyszczeń dla poszczególnych substancji za rok 2013 oraz prognozowaną emisję w 2030 roku. W tabeli tej ujęto jedynie źródła tzw. niskiej emisji.

Tabela 3-16 Zmiana emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł niskiej emisji na terenie miasta Leszna w okresie 2013 - 2030 roku

Substancja	Jednostka	Wielkość emisji wyjściowa – 2013 rok	Wielkość emisji prognozowanej – 2030 rok	Zmiana emisji do 2030 r.*	
				Bezwzględna	Względna
Pył	Mg/a	216,2	194,5	21,7	10,0%
SO ₂	Mg/a	177,2	157,5	19,7	11,1%
NO ₂	Mg/a	78,0	91,6	-13,6	-17,4%
CO	Mg/a	663,3	602,5	60,8	9,2%
B(a)P	kg/a	189,5	167,3	22,2	11,7%
CO ₂	Mg/a	268 883	277 025	-8142	-3,0%

*) wielkości ze znakiem (-) oznaczają wzrost emisji

Źródło: analizy własne FEWE

Na podstawie powyższej tabeli emisja poszczególnych zanieczyszczeń spada, poza emisją NO₂ oraz CO₂, co związane jest z:

- użytkowaniem urządzeń grzewczych o wyższej temperaturze spalania paliwa (np. nowoczesne kotły retortowe opalane węglem),
- stosunkowo dużym wzrostem związanym z budową nowych budynków (głównie mieszkalnych), w których przewiduje się zastosowanie głównie kotłów gazowych, w których występuje emisja NO₂).

Jedną z najbardziej toksycznych substancji jest benzo(a)piren, którego wskaźnik toksyczności jest kilka tysięcy razy większy od tego samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza na terenie miasta Leszna powinny w pierwszej kolejności dotyczyć kontynuacji programów związanych z ograniczeniem niskiej emisji. W celu zmniejszenia emisji na terenie miasta Leszna proponuje się kontynuację dopłat do wymiany źródeł ciepła na proekologiczne.

4. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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;
- 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 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 eksploataowaniem 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.



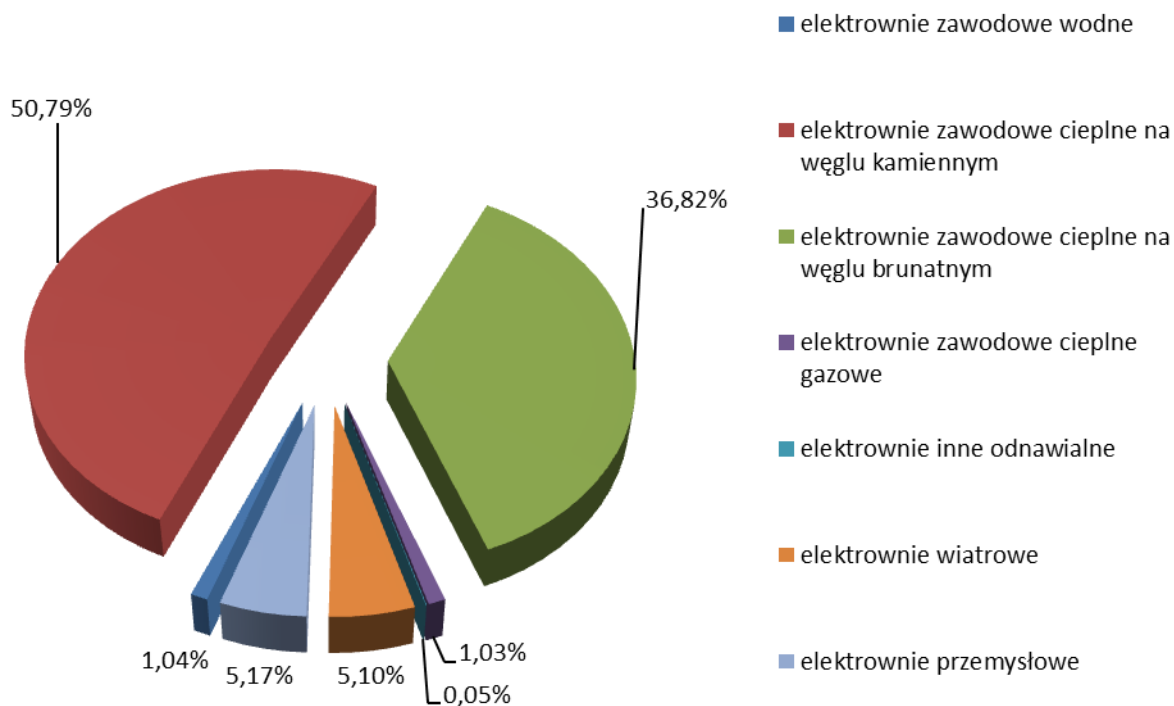
Rysunek 4-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

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 zajmują docelowo 18% powierzchni naszego kraju. Zostały one 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. Na terenie miasta nie występują takie obszary.

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.

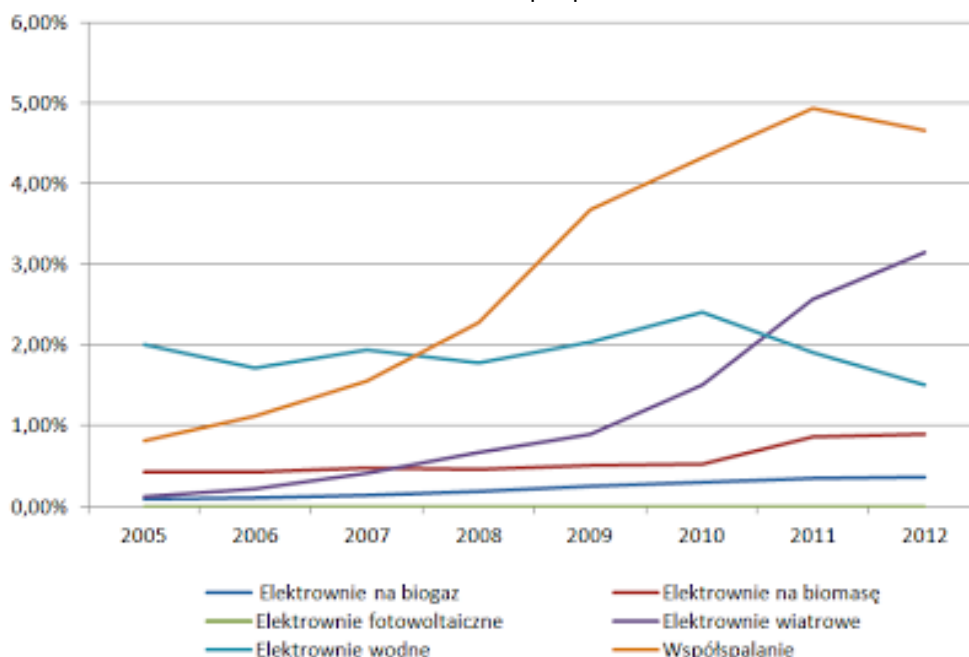
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez współpalanie biomasy z węglem w elektrowniach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

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



Rysunek 4-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym – stan na lipiec 2015

Źródło: www.pse.pl



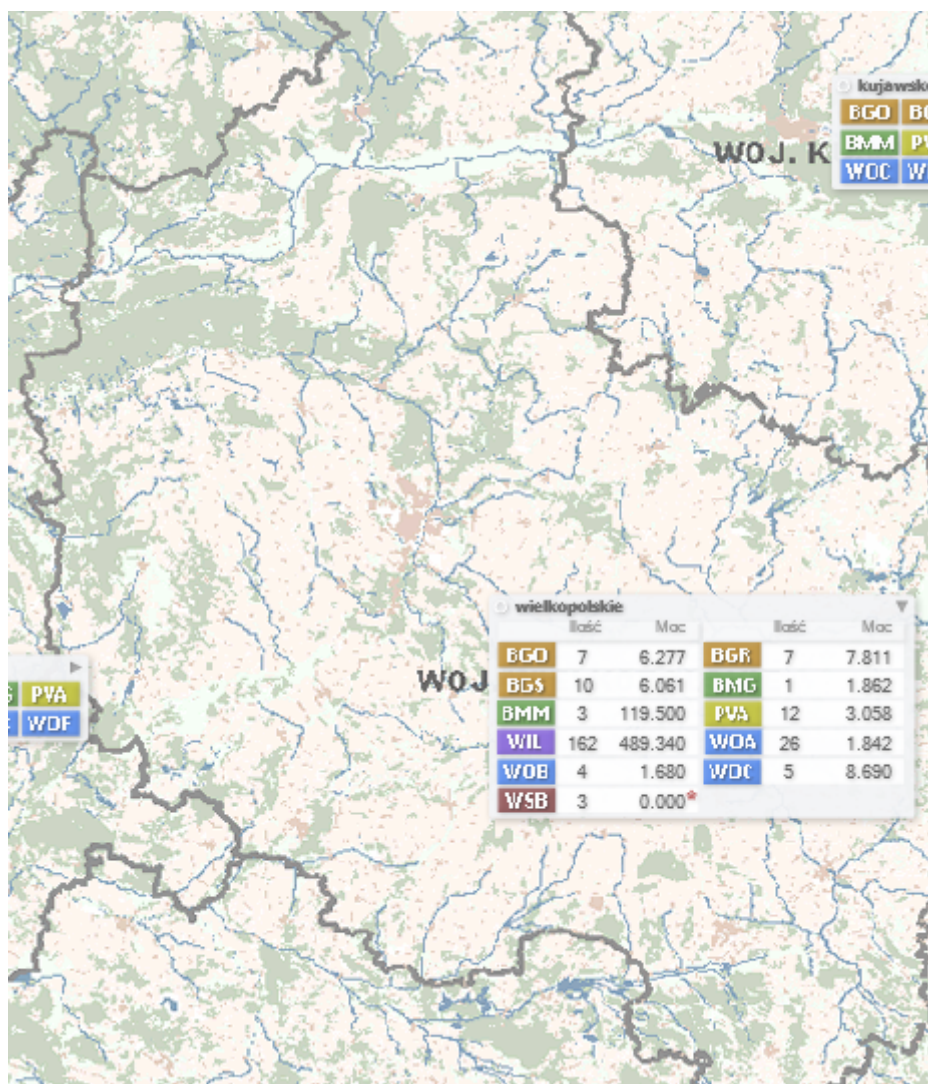
Rysunek 4-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2005 – 2012

Źródło: <http://solaris18.blogspot.com/>

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 4-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa wielkopolskiego

Legenda do powyższego rysunku:

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
WDA	elektrownia wodna przepływowa do 0,3 MW
WOB	elektrownia wodna przepływowa do 1 MW
WOC	elektrownia wodna przepływowa do 5 MW
WSB	realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa)

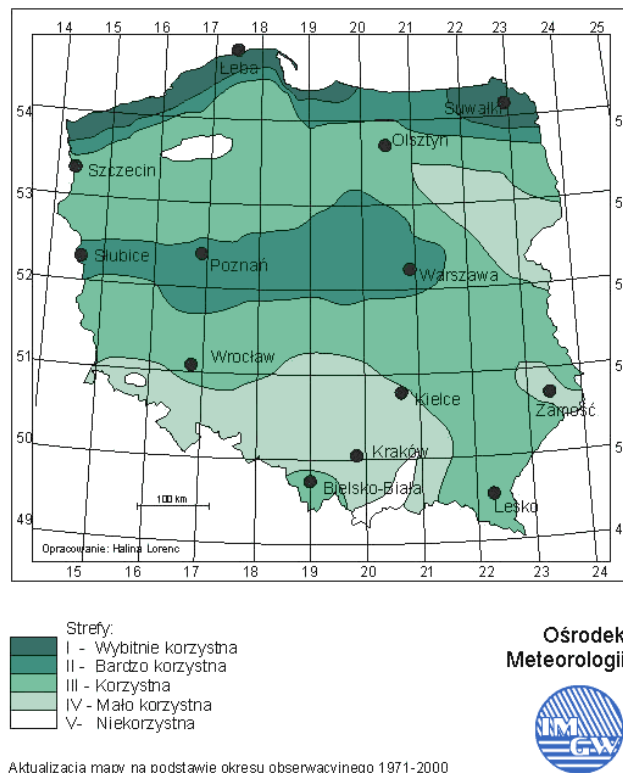
Rysunek 4-5 Legenda do mapy odnawialnych źródeł energii

4.1 Energia wiatru

Wg podziału kraju na strefy o określonych warunkach anemologicznych przedstawionego na poniższym rysunku Leszno 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 4-6 Zasoby energii wiatrowej w Polsce

źródło: Ośrodek Meteorologii IMGW

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 w 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 maszty 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 dostaw 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 miasta 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.

4.2 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 geotermalnych 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 4-1 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 ciepłe 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 zróżnicowanych i wysokich nakładów finansowych.

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

Na terenie miasta Leszna potencjał energii geotermalnej obecnie nie jest wykorzystywany.

Zgodnie z opracowaniem Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska - Katedra Surowców Energetycznych wstępna, regionalna analiza parametrów geologicznych i hydrogeotermalnych w rejonie Leszna wskazuje na ograniczone możliwości wykorzystania wód geotermalnych.

Leszno położone jest poza zasięgiem występowania głównych zbiorników wód termalnych na Niżu Polskim, tj. zbiornikiem kredy dolnej i jury dolnej.

Nie wyklucza się możliwości pozyskania i wykorzystania wód głębszych zbiorników hydrotermalnych, tj. triasu dolnego, permu dolnego, karbonu. Wody termalne powyższych

zbiorników nie są do tej pory wykorzystywane w celach grzewczych, w związku z tym ryzyko geologiczne udostępnienia tych zbiorników jest znaczne.

Przewidywane wydajności ujęć wód powyższych zbiorników (od ok. 10 do 60 m³/h) są relatywnie niskie, wysokie mineralizacje wód oraz zróżnicowane temperatury wód poszczególnych zbiorników wskazują na konieczność kompleksowej analizy tych parametrów, ze wskazaniem kierunków ich wykorzystania (ciepłownictwo - wraz z pompami ciepła, balneoterapia, etc.).

W rejonie Leszna zlokalizowano szereg głębokich otworów wiertniczych, które stanowią bezpośrednie źródło informacji dotyczącej podstawowych parametrów geologicznych i hydrogeologicznych obszaru.

Opłacalność przedsięwzięcia polegającego na wykorzystaniu ciepła wód geotermalnych w powyższym rejonie, wymaga szczegółowego rozpoznania parametrów hydrogeotermalnych wód oraz wykonanie studium techniczno-ekonomicznego w skali miasta, gminy, bądź powiatu, z uwzględnieniem specyfiki lokalnego rynku ciepłowniczego, potrzeb oraz realnych możliwości zagospodarowania wód termalnych w tym rejonie.

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.

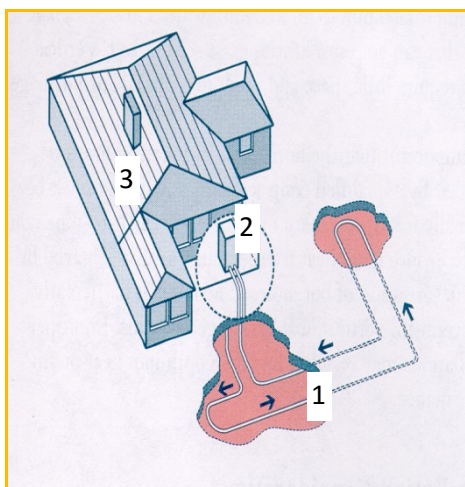
Proponuje się zatem wspieranie przez gminę podmiotów i właścicieli budynków instalujących tego typu rozwiązania w pozyskiwaniu środków finansowych na tego typu przedsięwzięcia.

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. Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym pokazano poniżej.



1. Wymiennik gruntowy
 - grunt
 - woda gruntowa
 - woda powierzchniowa
2. Pompa ciepła
3. Wewnętrzna instalacja grzewcza/chłodnicza
 - przewody tradycyjne

Rysunek 4-7 Schemat instalacji pompy ciepła

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 jednorodzinne wahają się w zależności od rodzaju technologii w granicach 30 do 50 tys. zł.

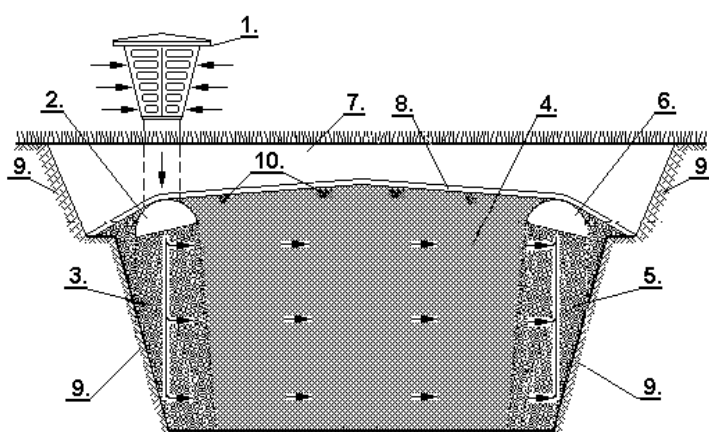
Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła

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

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

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



1. Czerpnia powietrza zewnętrznego
2. Kanał rozprowadzający powietrze w poziomie
3. 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

Rysunek 4-8 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła

źródło: www.taniaklima.pl

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.

4.3 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 $15 - 20\text{ kW}$ trzeba się liczyć z nakładami rzędu $90 - 140\text{ tys. zł}$.

Koszt większych elektrowni wodnych o mocy od $300 - 600\text{ kW}$ waha się w granicach od $3,5$ do 12 mln zł .

Na terenie miasta Leszna brak korzystnych warunków dla zastosowania elektrowni wodnych.

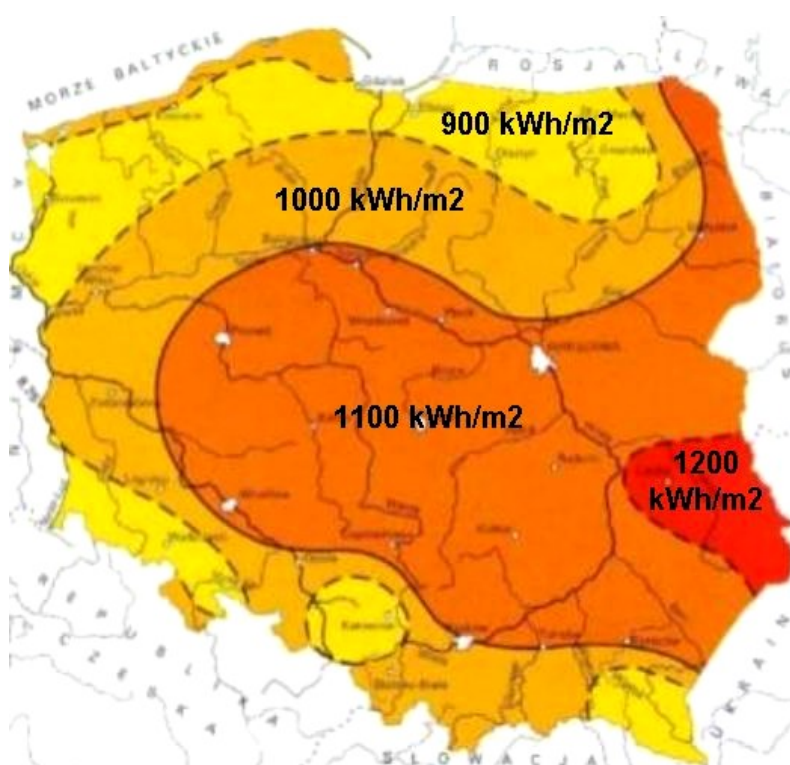
4.4 Energia słoneczna

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 poniżej przedstawiono roczną gęstość strumienia promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą w Polsce.



Rysunek 4-9 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.

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 6 zł/W mocy zainstalowanej (koszt ten spadł w stosunku do 2002 roku o ponad 2 razy). Jednostkowy koszt większych instalacji jest jeszcze niższy. Wraz z rozwojem tej technologii rośnie również sprawność instalacji fotowoltaicznych (w chwili obecnej sprawność ogniw fotowoltaicznych waha się w granicach od 14-17%).

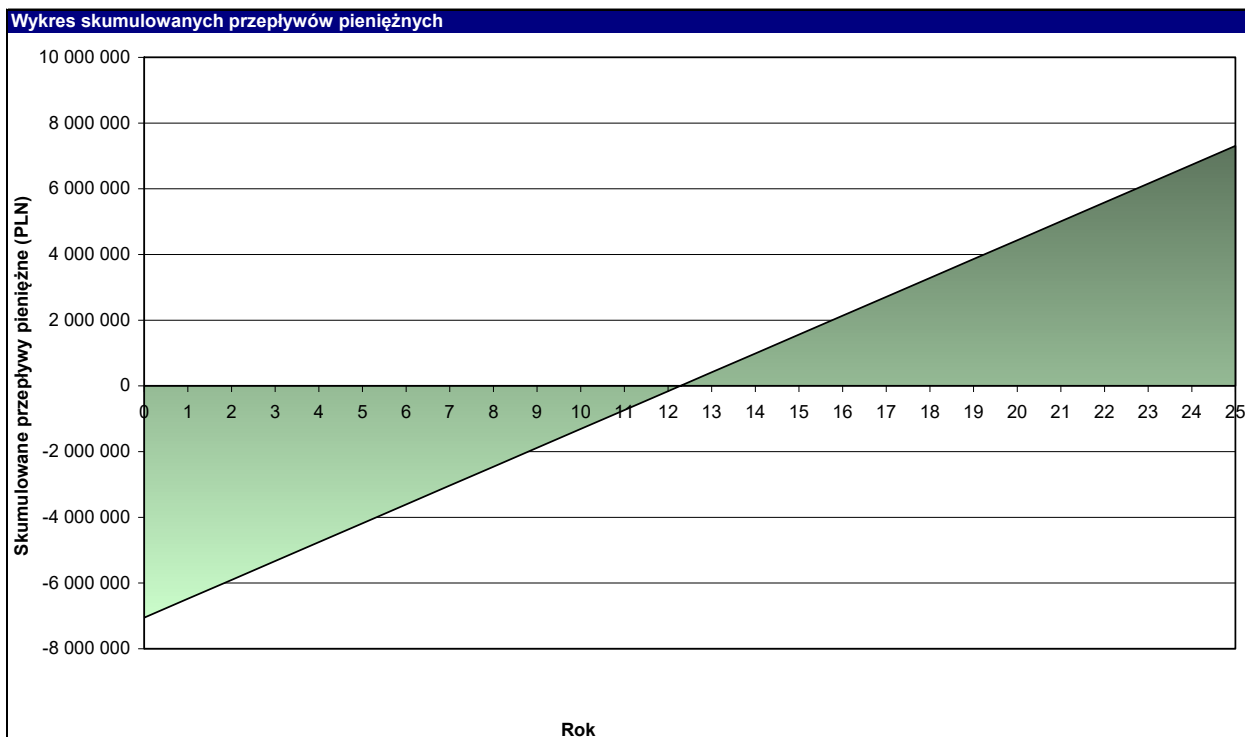
Dlatego też preferuje się stosowanie tego typu urządzeń na terenie miasta Leszna.

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

Założenia:

- cena sprzedaży energii elektrycznej: 180 zł/MWh,
- moc ogniw fotowoltaicznych – 1000 kW,
- sprawność ogniw fotowoltaicznych – 15%,
- stacja meteorologiczna: Leszno - Strzyżewice,
- cena ogniw fotowoltaicznych – ok. 6 mln zł,
- stopa dyskonta inwestycji – 6%,
- żywotność inwestycji – 25 lat,

- opłata zastępcza wynikająca z posiadania zielonego certyfikatu: 200 zł/MWh.



Rysunek 4-10 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – budowa farmy fotowoltaicznej – bez dotacji

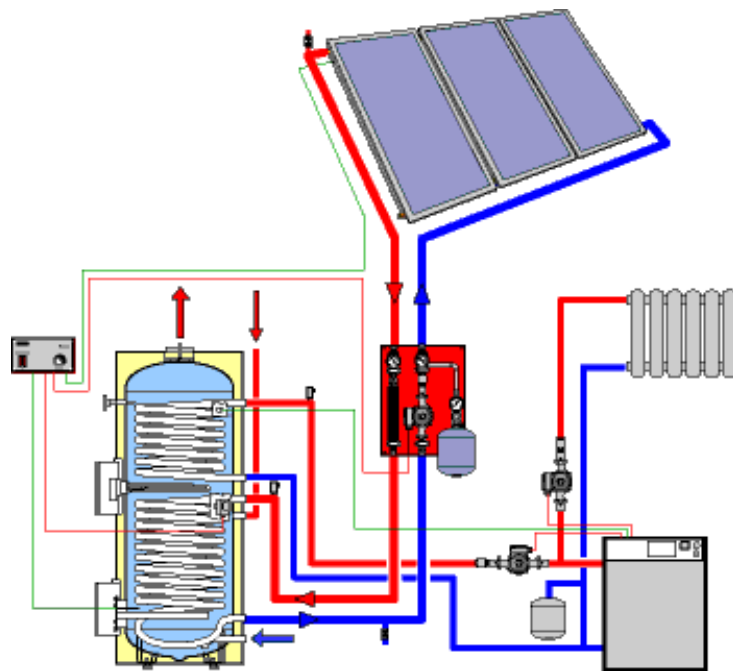
Instalacja kolektorów słonecznych musi być dostosowana do potrzeb odbiorcy oraz warunków związanych np. z usytuowaniem obiektu mieszkalnego oraz musi być również dostosowana do konwencjonalnego systemu grzewczego.

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

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

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

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



Rysunek 4-11 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.

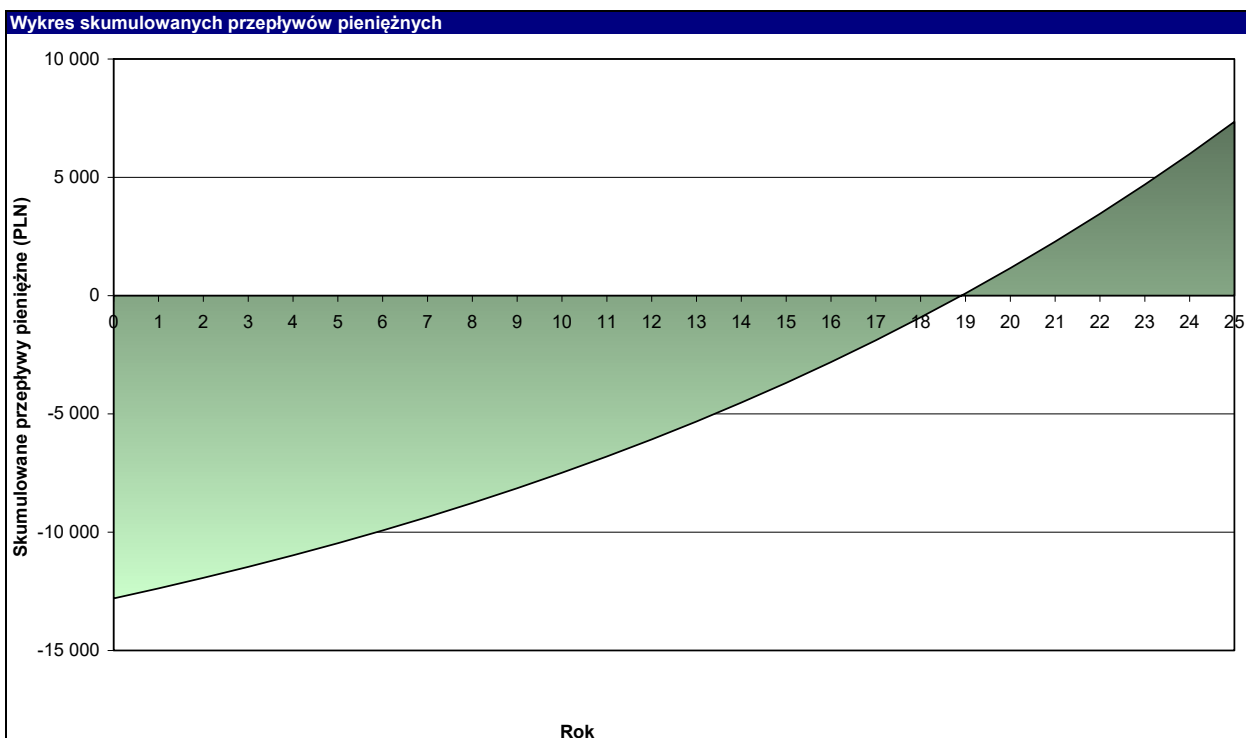
Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International

Założenia do analizy:

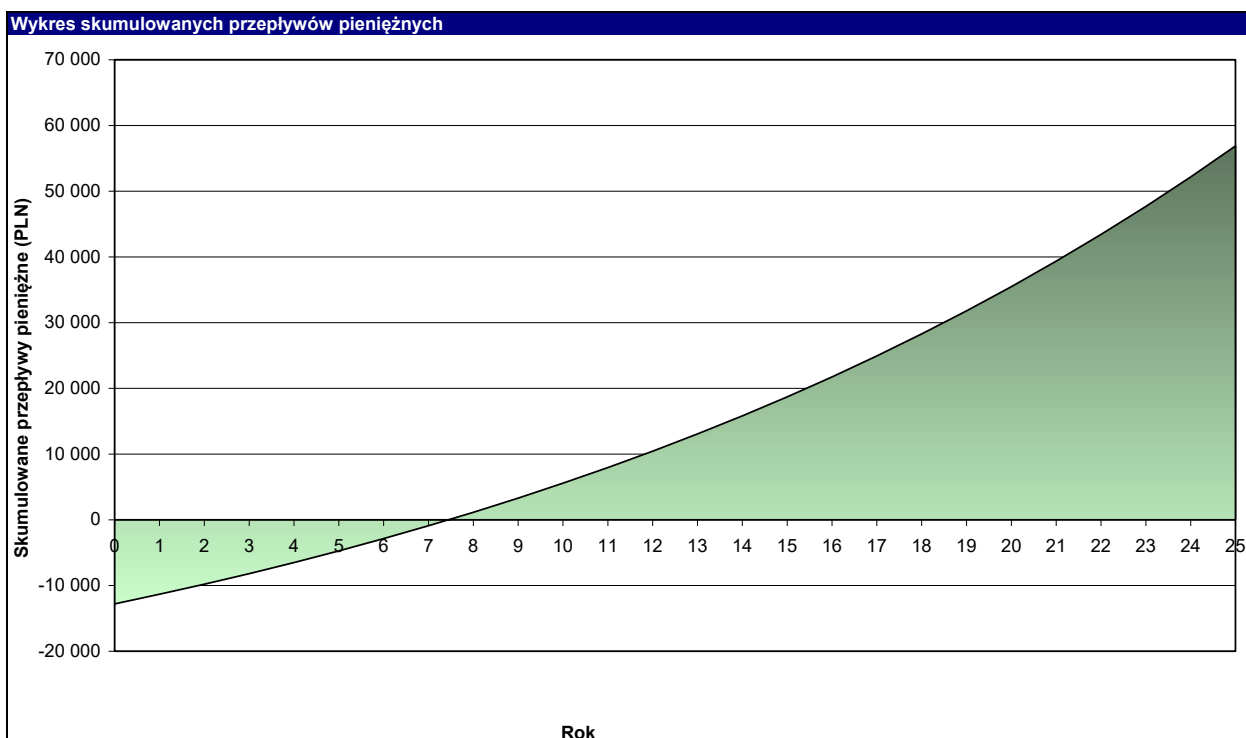
Analiza techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c.w.u. ze źródłem węglowym (kocioł dwufunkcyjny węglowy) i z instalacją c. w. u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.

Założenia:

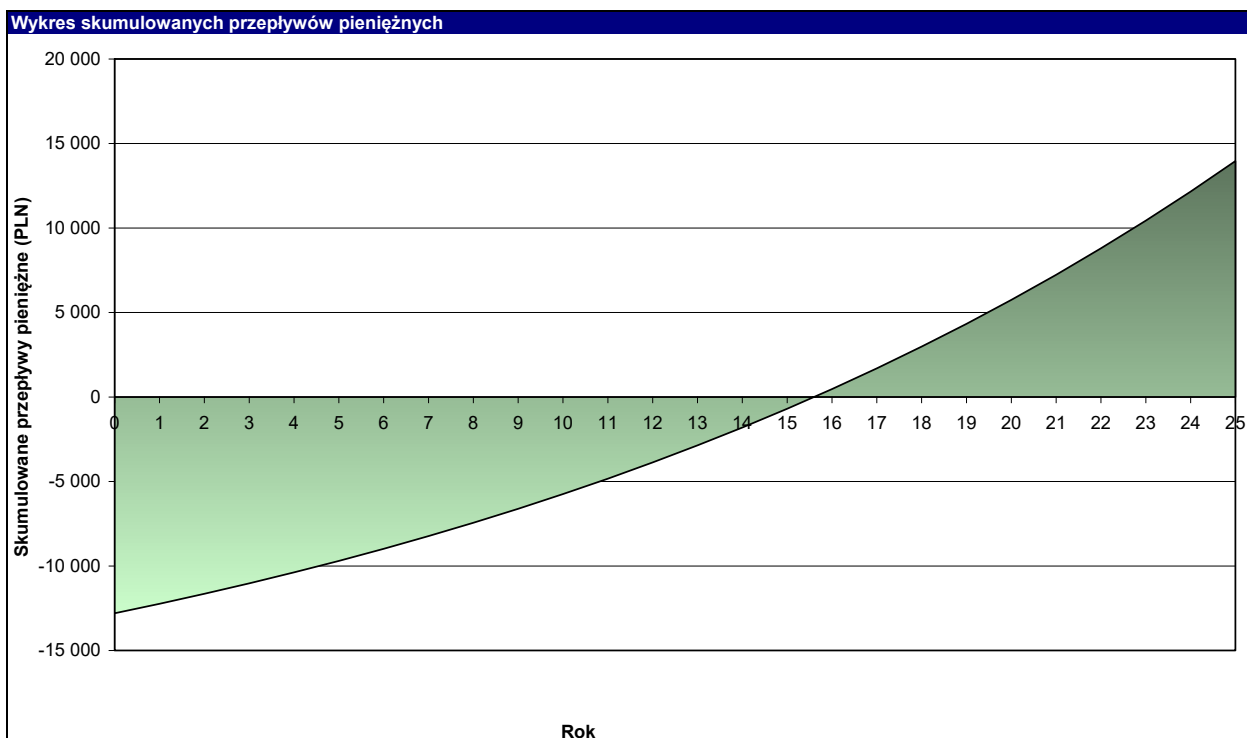
- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 240 l/dobę,
- stacja meteorologiczna: Leszno - Strzyżewice,
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- całkowita sprawność instalacji c. w. u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność 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. 11 000 zł,
- cena - gaz ziemny 2,16 zł/m³ z VAT,
- cena – węgiel kamienny 900 zł/tonę z VAT,
- cena - energia elektryczna: 0,60 zł/kWh.



Rysunek 4-12 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c. w. u. z węgla kamiennego – bez dotacji



Rysunek 4-13 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c. w. u. z energii elektrycznej – bez dotacji



Rysunek 4-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – bez dotacji

4.5 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 Leszna 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 1 %.

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, 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 Leszna przyjęto, że pochodzi 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 zależny 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:

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Karczma Borowa wynosi średnio 270 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 2002 r. 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%.

W zakresie drewna opałowego i zrębków drzewnych proponuje się lokalne wykorzystanie potencjału tego paliwa (np. w gospodarstwach rolnych).

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

Należy jednak podkreślić, że energetyczne spalanie biomasy ze względu na małą ilość gospodarstw rolnych na terenie miasta będzie miało marginalne znaczenie.

4.6 Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

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

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

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

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

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

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

Według danych literaturowych z 1 hektara można otrzymać około 30 ton przyrostu suchej masy rocznie. W opracowaniach pojawiają się również mniej optymistyczne dane, które mówią o 15 tonach suchej masy. Oczywiście dane te podawane są przy różnych określonych warunkach, lecz można liczyć, że bezpieczna wielkość rocznego zbioru suchej masy wierzby z 1 hektara to 20 ton. Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/t suchej

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

Tabela 4-2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomase na terenie miasta Leszna

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	11 791	117 908	12,63	311	3 232	0,35
Drewno z sadów	437	4 544	0,49	437	4 544	0,49
Drewno z przycinki przydrożnej	137	1 427	0,15	137	1 427	0,15
Słoma	2 349	27 011	2,89	705	8 103	0,87
Siano	1 530	17 598	1,89	77	880	0,09
Uprawy energetyczne	2 366	42 592	4,56	710	12 777	1,37
SUMA	18 610	211 081	22,62	2 376	30 964	3,32

4.7 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 są 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 Leszna znajduje się komunalna mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków w Henrykowie zarządzana przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. Na koniec 2014 roku długość sieci kanalizacyjnej na terenie miasta Leszna wyniosła 198,6 km. Do sieci tej przyłączonych jest 6703 budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania, z których zostało odprowadzonych 2463 tys. m³ ścieków. Łącznie z sieci kanalizacyjnej korzysta 60 565 mieszkańców.

W poniższej tabeli przedstawiono wyliczenie potencjału teoretycznego dla pozyskania biogazu ze ścieków na oczyszczalni w Henrykowie. Przewiduje się możliwość budowy źródła kogeneracyjnego opartego na energii biogazu po zastosowaniu zamkniętej komory fermentacyjnej.

Tabela 4-3 Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu ze ścieków w Henrykowie

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	492 600	10 640	304	1 304	5 852

Biogaz z odpadów

Na terenie miasta Leszna brak składowiska odpadów. Odpady z terenu miasta Leszna są deponowane na składowisku w Zakład Zagospodarowania Odpadów w Trzebani zlokalizowany w gminie Osieczna. Na składowisku tym produkowana jest energia elektryczna z biogazu powstającego w procesie suchej fermentacji oraz biogazu z zamkniętego i zrekultywowanego składowiska odpadów w Trzebani.

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

4.8 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na podstawie zebranych ankiet z zakładów przemysłowych nie stwierdzono możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji odpadowych. Zagospodarowanie ciepła odpadowego oraz poprawa efektywności wykorzystania tego ciepła w zakładach przemysłowych leży gestii leży przedsiębiorców.

4.9 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Obecnie na terenie miasta Leszna funkcjonuje elektrociepłownia „Zatorze” należąca do MPEC Leszno uruchomione w dniu 1 marca 2015 roku. Źródło to wytwarza ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu i opalane jest gazem ziemnym pochodzącym ze złóż naturalnych w Kościanie. Jednostka ta charakteryzuje się mocą nominalną wynoszącą 6,555 MW. Silnik jest sprzężony mechanicznie z generatorem elektrycznym o mocy 7,466 MW.

Nie przewiduje się budowy kolejnych źródeł skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Ewentualne mniejsze źródła skojarzone montowane w budynkach (mikrogeneracja) nie będą miały znaczącego udziału w bilansie energetycznym miasta.

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

5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego miasta do roku 2030

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

Ponadto uwzględniono powierzchnię związaną z nowym budownictwem mieszkaniowym zgodnie z trendami przyrostu liczby budynków oddawanych do użytku w ostatnich 13 latach.

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 Leszno. 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 Leszno do 2030 roku tzn. pasywny, umiarkowany oraz aktywny. Poniżej opisano założenia jakie przyjęto w poszczególnych scenariuszach.

Scenariusz A – „Pasywny” – zakłada się w nim, że nowe obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 10 %.

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 tj. zwiększenie bezrobocia; spowolnienie wzrostu liczby podmiotów gospodarczych; małe zainteresowanie inwestorów terenami pod handel, usługi oraz produkcję.

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 oraz spadkiem zużycia energii elektrycznej o około 10%.

Budynki użyteczności publicznej administrowane głównie przez gminę zostaną zmodernizowane w niewielkim stopniu. 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, a w tabeli 5-2 ich potrzeby energetyczne.

Tabela 5-1 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu A do zagospodarowania do 2030

Powierzchnia obszarów			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
29,6	1,8	13,9	13,9
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
103 520	10 800	23 180	69 540

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 mieszkaniowe - jednorodzinne	1,22	7 396,5	0,40	69,9
Strefy mieszkaniowe - wielorodzinne	1,82	3 898,8	0,20	3 583,9
Strefy usługowe	5,21	26 938,6	1,62	3 144,4
SUMA	8,25	38 233,84	2,22	6 798,23

Scenariusz B – „Umiarkowany” – zakłada się w nim, że wszystkie obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 30 %. W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W niniejszym scenariuszu rozwój miasta jest dynamiczny i systematyczny; planowane inwestycje zostaną zrealizowane, utrzyma się zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, usługi oraz przemysł.

Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych do celów grzewczych w stopniu średnim oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 6%, co spowodowane jest większym przyrostem nowych obiektów, zgodnie z przyjętym stopniem realizacji zagospodarowania terenów.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę 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 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 ww. założeniami, a w tabeli 5-4 ich potrzeby energetyczne.

Tabela 5-3 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu B do zagospodarowania do 2030

Powierzchnia obszarów			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
90,9	5,4	43,7	41,7
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
313 920	32 400	72 900	208 620

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 - jednorodzinne	3,65	22 189,4	1,21	209,8
Strefy mieszkaniowe - wielorodzinne	5,47	11 696,4	0,59	1 075,2
Strefy usługowe	15,63	80 815,7	4,85	9 433,1
SUMA	24,75	114 701,51	6,65	10 718,09

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 oraz przemysłowe zostaną zagospodarowane w 50%.

Planowane inwestycje będą dynamicznie realizowane i będą dodatkowo generować inne inwestycje na terenie miasta, co stymulować będzie jej 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 15% w stosunku do stanu obecnego, co spowodowane jest zwiększonym przyrostem nowych odbiorców.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę 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 ww. założeniami, a w tabeli 5-6 ich potrzeby energetyczne.

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

Powierzchnia obszarów			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
151,4	9,0	72,9	69,5
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
523 200	54 000	121 500	347 700

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 - jednorodzinne	6,08	36 982,4	2,01	349,6
Strefy mieszkaniowe - wielorodzinne	9,11	19 494,0	0,98	1 792,0
Strefy usługowe	26,06	134 692,8	8,09	15 721,9
SUMA	41,24	191 169,18	11,08	17 863,48

W tabeli 5-7 zestawiono zmiany wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2030.

Tabela 5-7 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2030

Lp.	Wyszczególnienie	2013	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki wielorodzinne [GJ/m ²]	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
1	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "A"	0,54	0,529	0,521	0,513	0,505
2	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "B"	0,54	0,515	0,495	0,475	0,456
3	Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "C"	0,54	0,494	0,454	0,418	0,385
Lp.	Wyszczególnienie	2013	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki jednorodzinne [GJ/m ²]	0,33	0,323	0,317	0,311	0,304
1	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "A"	0,48	0,474	0,466	0,459	0,453
2	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "B"	0,48	0,464	0,445	0,428	0,410
3	Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "C"	0,48	0,442	0,407	0,374	0,344

Powyższe scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego miasta posłużą jako baza do sporządzenia prognoz energetycznych.

Tabela 5-8 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w mieście Leszno dla poszczególnych scenariuszy

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz A - "Pasywny"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2005	2010	2013	W latach 2014-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	61 295	62 946	63 829	64 571	64 648	64 506	63 582	61 905	59 415
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	92	210	167	101	152	134	668	668	668
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	7699	15582	27892	16 679	18 709	16 045	80 227	80 227	80227
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	20 729	21 165	22 216	23 161	23 617	23 865	24 533	25 201	25 868
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	1 399 265	1 431 943	1 542 754	1 667 017	1 722 866	1 751 977	1 832 205	1 912 432	1 992 659

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2005	2009	2013	W latach 2014-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	61 295	62 946	63 829	64 571	64 648	64 798	65 730	66 661	67 592
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	92	210	167	101	152	191	954	954	954
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	7699	15582	27892	16679	18709	37 170	185 850	185 850	185 850
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	20 729	21 165	22 216	23 161	23 617	23 922	24 876	25 830	26 785
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	1 399 265	1 431 943	1 542 754	1 667 017	1 722 866	1 773 102	1 958 952	2 144 801	2 330 651

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2005	2009	2013	W latach 2014-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	61295	62 946	63 829	64 571	64 648	64 612	64 612	64 612	64 612
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	92	210	167	101	152	254	1272	1272	1272
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	7 699	15 582	27892	16679	18 709	49 560	247 800	247 800	247 800
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	20 729	21 165	22 216	23 161	23 617	23 985	25 258	26 530	27 802
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	1 399 265	1 431 943	1 542 754	1667017	1722866	1 785 492	2 033 291	2 281 091	2 528 891

Na terenie miasta Leszna występują obecnie trzy sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na obszarze miasta: 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, przedsiębiorstwa
- 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,
- Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Leszna.

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 5-9 do 5-11) oraz zilustrowano graficznie na rysunkach 5-1 do 5-3 (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowych nośników energii – energii elektrycznej, ciepła sieciowego oraz gazu ziemnego).

Tabela 5-9 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Leszna - scenariusz A – „Pasywny”

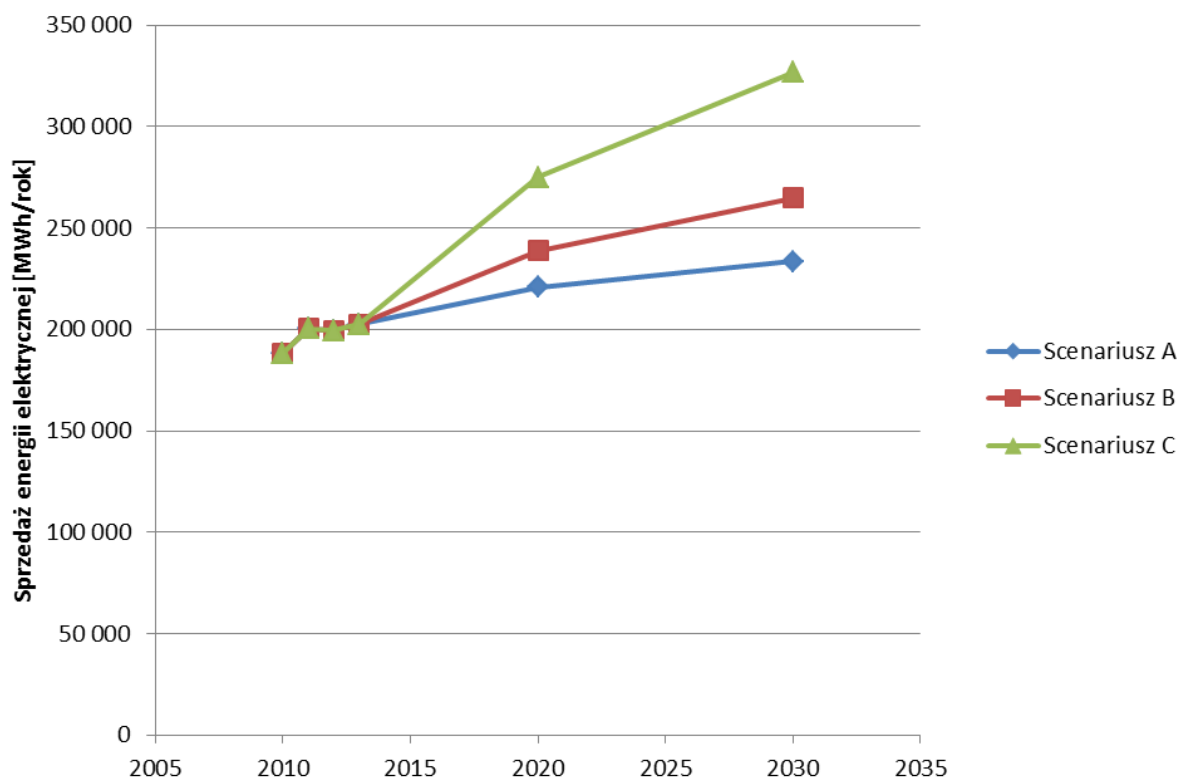
Scenariusz A "Pasywny"			Lata			
			2013	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	64,5	66,6	68,1	69,6
	węgiel	Mg/rok	1 462	1 426	1 401,3	1 376,2
	drewno	Mg/rok	1 663	1 717	1 756,7	1 795,9
	olej opałowy	m3/rok	234	242	247,1	252,7
	OZE	GJ/rok	210	274	320,1	366,1
	energia el.	MWh/rok	151 335	164 864	174 528,0	184 191,8
	ciepło sieciowe	GJ/rok	110 813	113 583	115 562,1	117 540,9
	gaz sieciowy	m3/rok	8 963 521	9 639 370	10 122 119,9	10 604 869,5
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0,0	0,0	0,0
	węgiel	Mg/rok	131	128	125,5	123,3
	drewno	Mg/rok	1	1	1,1	1,1
	olej opałowy	m3/rok	39	40	40,7	41,6
	OZE	GJ/rok	30	40	46,4	53,1
	energia el.	MWh/rok	1 847	2 012	2 130,1	2 248,0
	ciepło sieciowe	GJ/rok	40 960	41 984	42 715,4	43 446,9
	gaz sieciowy	m3/rok	975 379	1 048 923	1 101 453,9	1 153 985,0
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	4 086	4 451	4 712	4 973
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	158,4	163,6	167,3	171,1
	węgiel	Mg/rok	11 941	11 653	11 447,6	11 242,0
	drewno	Mg/rok	67	69	71,0	72,6
	olej opałowy	m3/rok	100,8	104	106,5	108,9
	OZE	GJ/rok	400	523	611,1	698,8
	energia el.	MWh/rok	45 320	49 372	52 265,6	55 159,6
	ciepło sieciowe	GJ/rok	275 685	282 577	287 500,1	292 423,0
	gaz sieciowy	m3/rok	19 940 500	21 444 014	22 517 952,1	23 591 890,4
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	222,8	230,2	235,5	240,7
	węgiel	Mg/rok	13 534	13 207	12 974	12 741
	drewno	Mg/rok	1 731	1 788	1 829	1 870
	olej opałowy	m3/rok	373	385	394	403
	OZE	GJ/rok	641	837	978	1 118
	energia el.	MWh/rok	202 588	220 699	233 636	246 573
	ciepło sieciowe	GJ/rok	427 458	438 144	445 778	453 411
	gaz sieciowy	m3/rok	29 879 400	32 132 307	33 741 526	35 350 745

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

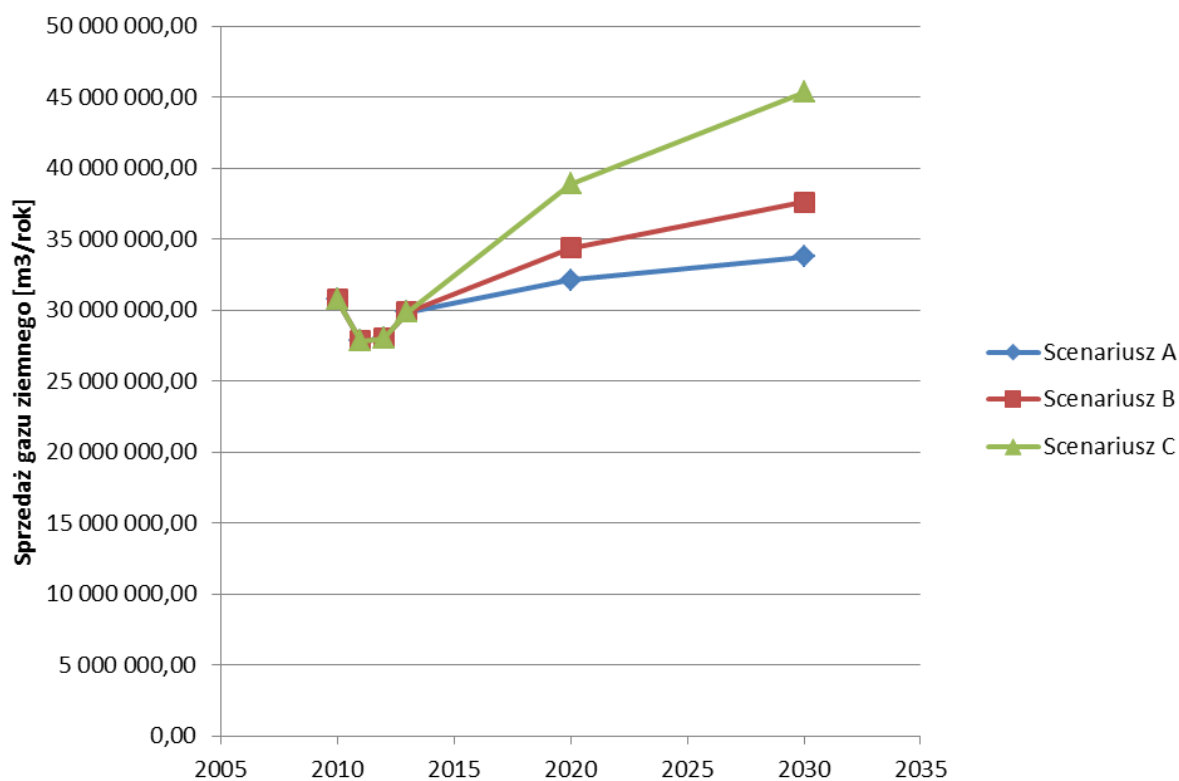
Scenariusz B "Umiarkowany"			Lata			
			2013	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	64,5	68,7	71,8	74,8
	węgiel	Mg/rok	1 462	1 391	1 340,9	1 290,6
	drewno	Mg/rok	1 663	1 772	1 850,9	1 929,4
	olej opałowy	m3/rok	234	249	260,4	271,4
	OZE	GJ/rok	210	339	430,5	522,4
	energia el.	MWh/rok	151 335	178 393	197 721,1	217 048,7
	ciepło sieciowe	GJ/rok	110 813	116 354	120 311,3	124 268,9
	gaz sieciowy	m3/rok	8 963 521	10 315 220	11 280 719,0	12 246 218,2
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0,0	0,0	0,0
	węgiel	Mg/rok	131	125	120,1	115,6
	drewno	Mg/rok	1	1	1,1	1,2
	olej opałowy	m3/rok	39	41	42,9	44,7
	OZE	GJ/rok	30	49	62,4	75,7
	energia el.	MWh/rok	1 847	2 177	2 413,1	2 649,0
	ciepło sieciowe	GJ/rok	40 960	43 008	44 470,9	45 933,7
	gaz sieciowy	m3/rok	975 379	1 122 466	1 227 528,6	1 332 590,9
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	4 086	4 817	5 339	5 860
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	158,4	168,8	176,3	183,8
	węgiel	Mg/rok	11 941	11 365	10 954,2	10 543,1
	drewno	Mg/rok	67	72	74,8	78,0
	olej opałowy	m3/rok	100,8	107	112,2	116,9
	OZE	GJ/rok	400	646	821,7	997,3
	energia el.	MWh/rok	45 320	53 423	59 211,2	64 999,2
	ciepło sieciowe	GJ/rok	275 685	289 469	299 315,1	309 161,0
	gaz sieciowy	m3/rok	19 940 500	22 947 527	25 095 404,1	27 243 280,8
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	222,8	237,6	248,1	258,6
	węgiel	Mg/rok	13 534	12 881	12 415	11 949
	drewno	Mg/rok	1 731	1 845	1 927	2 008
	olej opałowy	m3/rok	373	398	415	433
	OZE	GJ/rok	641	1 034	1 315	1 595
	energia el.	MWh/rok	202 588	238 811	264 684	290 557
	ciepło sieciowe	GJ/rok	427 458	448 831	464 097	479 364
	gaz sieciowy	m3/rok	29 879 400	34 385 214	37 603 652	40 822 090

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

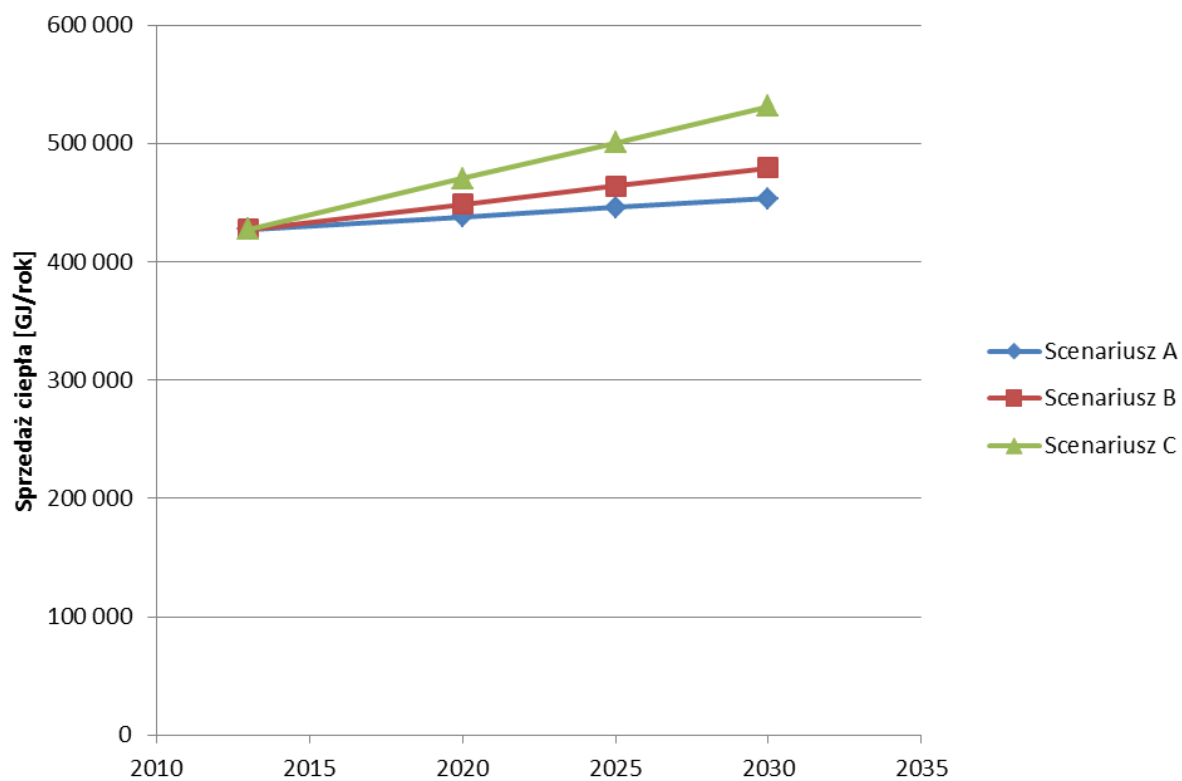
Scenariusz C "Aktywny"			Lata			
			2013	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	64,5	73,0	79,1	85,2
	węgiel	Mg/rok	1 462	1 321	1 220,2	1 119,5
	drewno	Mg/rok	1 663	1 882	2 039,3	2 196,3
	olej opałowy	m3/rok	234	265	286,9	309,0
	OZE	GJ/rok	210	467	651,2	835,1
	energia el.	MWh/rok	151 335	205 452	244 107,4	282 762,6
	ciepło sieciowe	GJ/rok	110 813	121 894	129 809,5	137 724,7
	gaz sieciowy	m3/rok	8 963 521	11 666 919	13 597 917,2	15 528 915,7
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0,0	0,0	0,0
	węgiel	Mg/rok	131	118	109,3	100,3
	drewno	Mg/rok	1	1	1,2	1,3
	olej opałowy	m3/rok	39	44	47,3	50,9
	OZE	GJ/rok	30	68	94,4	121,0
	energia el.	MWh/rok	1 847	2 507	2 979,3	3 451,1
	ciepło sieciowe	GJ/rok	40 960	45 056	47 981,7	50 907,4
	gaz sieciowy	m3/rok	975 379	1 269 554	1 479 678,1	1 689 802,6
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	4 086	5 547	6 591	7 635
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	158,4	179,3	194,3	209,2
	węgiel	Mg/rok	11 941	10 790	9 967,6	9 145,4
	drewno	Mg/rok	67	76	82,4	88,7
	olej opałowy	m3/rok	100,8	114	123,6	133,1
	OZE	GJ/rok	400	892	1 243,0	1 594,1
	energia el.	MWh/rok	45 320	61 526	73 102,5	84 678,5
	ciepło sieciowe	GJ/rok	275 685	303 254	322 945,3	342 637,1
	gaz sieciowy	m3/rok	19 940 500	25 954 555	30 250 308,2	34 546 061,7
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	222,8	252,3	273,3	294,4
	węgiel	Mg/rok	13 534	12 229	11 297	10 365
	drewno	Mg/rok	1 731	1 959	2 123	2 286
	olej opałowy	m3/rok	373	422	458	493
	OZE	GJ/rok	641	1 427	1 989	2 550
	energia el.	MWh/rok	202 588	275 033	326 780	378 527
	ciepło sieciowe	GJ/rok	427 458	470 204	500 737	531 269
	gaz sieciowy	m3/rok	29 879 400	38 891 027	45 327 903	51 764 780



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 Miejskowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego miasta Leszna dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie miasta na potrzeby: mieszkalnictwa oraz handlu i usług. 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 nowych 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 i energię elektryczną. Nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić, jakie i z jakim nasileniem dziedziny wytwórstwa będą się w mieście Leszno rozwijały w przyszłości. Ponadto struktura bilansu energetycznego miasta w dużym stopniu zależy od działalności największych przedsiębiorstw przemysłowych na terenie miasta.

W oparciu o dane statystyczne (ilość oddawanych mieszkań w latach 1995-2014) i informacje zawarte w Miejskowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego miasta Leszno wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie miasta.

Daje to wielkości poszczególnych terenów pod zabudowę przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 5-12 Zestawienie poszczególnych terenów przeznaczonych pod inwestycje (wg Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego)

Symbol obszaru	Nr/data uchwały planu miejscowego	Wyszczególnienie obszaru	Rodzaj obszaru	handel, usługi - ha	mieszkalnictwo wielorodzinne - ha	mieszkalnictwo jednorodzinne - ha
6	UCHWAŁA NR L/389/98 z dnia 26 maja 1998 r.	"Gronowo" teren położony między ulicami Myśliwską, Łowiecką a projektowaną trasą szybkiego ruchu	Handel, usługi	0,3	0,0	0,0
13	Uchwała Nr XIV/164/99 z dnia 30 września 1999 roku	"Gronowo" w rejonie ul. Poznańskiej, Juranda i Torów PKP	Handel, usługi	0,0	0,0	2,6
14	Uchwała Nr XIV/165/99 z dnia 30 września 1999 roku	„Gronowo” w rejonie ulic Jana Kazimierza, Jagienki, Połanieckich i Kmicica.	Handel, usługi	0,3	0,0	0,6
15	UCHWAŁA NR XV/181/99 z dnia 4 listopada 1999 roku	Rejon ul. Osieckiej	Budownictwo jednorodzinne i handel, usługi	0,3	0,0	0,3
19	UCHWAŁA NR XX/224/2000 z dnia 27 kwietnia 2000 roku	„Gronowo” w rejonie ul. Gronowskiej i Łowieckiej	Handel, usługi	0,3	0,0	0,6
33	UCHWAŁA Nr XLII/438/2002 z dnia 28 lutego 2002 roku	Rejon ulic Sygietyńskiego i Kiepur	Budownictwo jednorodzinne	0,0	0,0	0,5
35	UCHWAŁA Nr XLII/440/2002 z dnia 28 lutego 2002 roku	Rejon ulic Kanałowej, Lipowej, 1 Maja i torów PKP.	Handel, usługi	0,5	0,0	0,0
36	UCHWAŁA Nr XLIII / 454 /2002 Rady Miejskiej Leszna z dnia 25 kwietnia 2002 r.	Zaborowo w rejonie ulic Złotniczej, Chopina i Henrykowskiej.	Mieszkalnictwo jednorodzinne	0,0	0,0	1,6
38	UCHWAŁA Nr IV/41/2002 z dnia 19 grudnia 2002 roku	Rejon ul. Estkowskiego	Budownictwo jednorodzinne i handel, usługi	3,0	0,0	6,0
39	UCHWAŁA Nr VIII/71/2003 z dnia 29 kwietnia 2003r.	Rejon ul. Osieckiej, Kąkolewskiej i torów PKP w Lesznie	Budownictwo jednorodzinne, wielorodzinne i handel, usługi	4,6	9,2	5,0
40	UCHWAŁA Nr VIII/72/2003 z dnia 29 kwietnia 2003r.	Rejon Al. Konstytucji 3 Maja oraz ulic Kąkolewskiej i Osieckiej w Lesznie	Budownictwo jednorodzinne, wielorodzinne	0,0	5,0	5,2
44	UCHWAŁA NR XLI/501/2006 z dnia 26 października 2006 r.	Rejon ul. Okrężnej, Alei Konstytucji 3 Maja i torów PKP w Lesznie.	Handel, usługi	33,5	0,0	0,0
45	UCHWAŁA NR XXV / 278 / 2008 z dnia 23 października 2008 roku	Rejon ul. Szybowników, Dożynkowej, torów PKP relacji Leszno – Głogów i granic miasta Leszna	Budownictwo jednorodzinne	0,0	0,0	13,0

46	UCHWAŁA NR XXVII/312/2008 z dnia 27.11.2008r.	Rejon ulicy Wilkowickiej, Poznańskiej, Fabrycznej, Zacisze i torów kolejowych w Lesznie	Budownictwo jednorodzinne i handel, usługi	1,5	0,0	1,5
47	UCHWAŁA NR XXXII/379/2009 Z DNIA 28 KWIETNIA 2009 ROKU	REJON UL. SZYBOWNIKÓW, WOLINSKIEJ I GRANIC MIASTA LESZNA	Budownictwo jednorodzinne i handel, usługi	30,0	0,0	8,0
48	UCHWAŁA NR XXXII/380/2009 RADY MIEJSKIEJ LESZNA Z DNIA 28 KWIETNIA 2009 ROKU	Rejon ul. Chopina, torów kolejowych i granic miasta Leszna.	Budownictwo jednorodzinne	0,0	0,0	14,2
49	UCHWAŁA NR XXXII/381/2009 Z DNIA 28 KWIETNIA 2009 ROKU	Rejon ul. Szybowników, Wolińskiej i granic miasta Leszna.	Budownictwo jednorodzinne i handel, usługi	1,0	0,0	13,6
50	UCHWAŁA NR XXXVI/427/2009 Z DNIA 29 PAZDZIERNIKA 2009 ROKU	REJON UL. POZNANSKIEJ, ANTONINSIEJ, GRONOWSKIEJ I TORÓW KOLEJOWYCH W LESZNIE	Budownictwo jednorodzinne i handel, usługi	10,0	0,0	29,5
53	Uchwała nr XVI/227/2012 Rady Miejskiej Leszna z dnia 16 lutego 2012 roku	Rejon ulicy Myśliwskiej w Lesznie	Budownictwo jednorodzinne i handel	0,1	0,0	3,0
57	UCHWAŁA NR XIX/310/2012 z dnia 21 czerwca 2012 roku	Rejon Alei Jana Pawła II, ulicy Henryka Sienkiewicza, Obrońców Lwowa i Cypriana Kamila Norwida w Lesznie.	Handel, usługi	2,0	0,0	0,0
58	UCHWAŁA NR XX/321/2012 z dnia 20 września 2012 r.	Rejon „Gronowa” w Lesznie	Budownictwo jednorodzinne	0,0	0,8	8,0
60	UCHWAŁA NR XXI/352/2012 z dnia 9 listopada 2012 r.	Rejon ul. Szybowników w Lesznie.	Handel, usługi	1,0	0,0	0,0
62	UCHWAŁA NR XXXIII/486/2013 z dnia 19 grudnia 2013 roku	Rejon ulic: Poznańskiej, Wilkowickiej i torów kolejowych w Lesznie.	Budownictwo jednorodzinne i handel, usługi	27,5	0,0	7,0
63	UCHWAŁA NR XXXIII/485/2013 z dnia 19 grudnia 2013 roku	Rejon ul. E. Estkowskiego, Kameruńskiej, al. 21 Października, Kąkolewskiej i Al. Konstytucji 3 Maja w Lesznie	Budownictwo jednorodzinne	0,0	0,0	1,3
Pozostałe tereny - obszar całego miasta (20% ww. hektarów)			Budownictwo jednorodzinne, wielorodzinne i handel, usługi	23,2	3,0	24,3
RAZEM				139,1	18,0	145,8

W poniższej tabeli przedstawiono sumaryczną wartość obszarów przyjętych do zagospodarowania w Lesznie do roku 2030.

Tabela 5-13 Zestawienie wszystkich obszarów przyjętych do zagospodarowania do 2030

Powierzchnia obszarów			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
302,9	18,0	145,8	139,1
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków			
Razem	Mieszkalnictwo - wielorodzinne	Mieszkalnictwo - jednorodzinne	Usługi
[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
1 046 400	108 000	243 000	695 400

Obszary te przeanalizowano pod kątem potrzeb energetycznych, a wyniki przedstawiono w tabeli 5-13.

Tabela 5-14 Sumaryczne zestawienie potrzeb energetycznych dla całości terenów przeznaczonych do zagospodarowania na terenie miasta Leszna

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe - jednorodzinne	12,15	73 964,7	4,02	699,3
Strefy mieszkaniowe - wielorodzinne	18,23	38 988,0	1,96	3 583,9
Strefy usługowe	52,11	269 385,6	16,18	31 443,8
SUMA	82,49	382 338,35	22,16	35 726,96

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:

I. W zakresie system zaopatrzenia w energię cieplną:

1. ustala się zaopatrzenie z sieci ciepłowniczej centralnej

Zgodnie z art. 7b Prawa Energetycznego podmiot posiadający tytuł prawny do korzystania z obiektu o mocy szczytowej dla potrzeb ogrzewania wynoszącej co najmniej 50 kW, ma obowiązek zapewnić efektywne energetycznie wykorzystanie lokalnych zasobów paliw i energii przez:

- wyposażenie obiektu w indywidualne odnawialne źródło ciepła, źródło ciepła użytkowego w kogeneracji lub źródło ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych, albo
- przyłączenie obiektu do sieci ciepłowniczej, o ile są możliwości techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej i źródło ciepła spełnia określone wymagania.

2. w przypadku braku technicznych możliwości dopuszcza się:

- a) stosowanie odnawialnych źródeł energii o mocy nieprzekraczającej 100kW: pompy ciepła, kolektory słoneczne, systemy fotowoltaiczne,
- b) stosowanie indywidualnych instalacji centralnego ogrzewania typu: ogrzewanie elektryczne, kotłownia gazowe lub olejowe z wyłączeniem nagrzewnic powietrznych olejowych,
- c) stosowanie indywidualnych instalacji centralnego ogrzewania na paliwa stałe (w tym biomasy) o sprawności co najmniej 80% i wskaźnikach emisji (ilość zanieczyszczeń w suchych gazach odlotowych w warunkach normalnych, przy zawartości tlenu 10%): tlenku węgla nie większym niż 1000 mg/m³ oraz pyłu nie większym niż 60 mg/m³;

3. jako dodatkowe źródło ogrzewania do ogrzewania podstawowego - dopuszczone są do stosowania kominki na drewno z dotrzymaniem wskaźników emisji jak dla instalacji centralnego ogrzewania na paliwa stałe.

II. W zakresie systemu pokrycia potrzeb bytowych:

Wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, płynnego oraz energii elektrycznej.

III. W zakresie systemu 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.

Należy jednak pamiętać że wykorzystanie odpowiednich nośników energetycznych wiąże się z wieloma czynnikami takimi jak opłacalność ekonomiczna czy możliwości techniczne dostępnych rozwiązań.

Sposób zasilania w energię odbywający się w sposób zorganizowany i zdalacyjny może być atrakcyjny jedynie w warunkach konkurencyjności ceny tego typu nośnika w odniesieniu do paliw alternatywnych. Analizę kosztów związanych z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej przedstawiono w rozdziale 3.3.

Ponadto ENEA Operator zwraca uwagę na fakt, że obowiązujące plany zagospodarowania przestrzennego terenów miasta Leszna nie określają w swojej treści energochłonności obszarów, których dotyczą. Działania polegające na ograniczaniu niskiej emisji wymagają m.in. zwiększonego udziału energii elektrycznej w ogrzewaniu budynków, co będzie miało miejsce głównie na starówce i w okolicach Rynku, a zatem istnieje konieczność bezwarunkowej budowy stacji transformatorowych SN/nn zlokalizowanych w obrębie Rynku. Brak wyznaczonych w planie zagospodarowania przestrzennego niezbędnych na ten cel miejsc oraz objęcie ścisłą ochroną konserwatorską terenu starówki uniemożliwiają prowadzenie działań zmierzających do ograniczenia deficytu energii elektrycznej w tej części miasta.

5.3 Plany rozwojowe przedsiębiorstw na terenie miasta

5.3.1 System ciepłowniczy

Na podstawie informacji MPEC Leszno, przedsiębiorstwo to posiada Strategię Rozwoju MPEC Sp. z o.o. w Lesznie na lata 2015 – 2020.

Główne cele strategiczne wynikające z ww. strategii:

- Optymalizacja produkcji ciepła do aktualnego zapotrzebowania odbiorców - kontynuacja procesu modernizacji sieci ciepłowniczej,
- Obniżenie kosztów produkcji energii cieplnej,
- Obniżenie kosztów przesyłu energii cieplnej,
- Obniżenie kosztów w zakresie odbioru energii cieplnej,
- Zmniejszenie uciążliwości wytwarzania ciepła dla środowiska.

Poniżej scharakteryzowano główne cele strategiczne wynikające z ww. strategii.

Optymalizacja produkcji ciepła do aktualnego zapotrzebowania odbiorców- kontynuacja procesu modernizacji sieci ciepłowniczej

Zgodnie ze strategią rozwoju spółki w zakresie produkcji ciepła kierunek modernizacji jednostek kotłowych w ciepłowni „Zatorze” należy zaplanować tak aby zainstalowane kotły pokrywały maksymalne szczytowe zapotrzebowanie mocy cieplnej. Równocześnie planowana modernizacja winna zapewnić możliwie wysokie poziomy dopuszczalnej emisji tlenków azotu, dwutlenku siarki oraz pyłu. W tym celu niezbędna będzie modernizacja istniejącej w kotłowni instalacji odsiarczania spalin. Równocześnie istniejące urządzenia filtracyjne zapewnią oczyszczanie spalin do wymaganego poziomu emisji pyłów.

Obniżenie kosztów produkcji energii cieplnej

Celem ograniczenia kosztów przesyłania energii cieplnej jednym z działań jakie należy kontynuować jest wymiana starych odcinków sieci cieplnej kanałowej na rurociągi w technologii preizolowanej.

W celu obniżenia kosztów produkcji energii cieplnej należy rozważyć realizację następujących przedsięwzięć:

- ograniczenie strat sieci cieplnej poprzez wymianę na sieć w technologii preizolowanej,
- maksymalne obniżenie temperatury powrotnej czynnika grzewczego,
- zastosowanie układów falownikowych regulacji pomp obiegowych c.o.,
- montaż układów pomp c.o. z regulowaną prędkością obrotową.

Zmniejszenie uciążliwości wytwarzania ciepła dla środowiska

Przewiduje się modernizację emitora z dostosowaniem do aktualnie zainstalowanej mocy cieplnej w kotłowni. Kompleksowa modernizacja winna być przeprowadzona w roku 2017.

W zakresie marketingu ciepła sieciowego przewiduje się realizację następujących działań:

- promowanie i rozpowszechnianie planowanych przedsięwzięć modernizacyjnych i rozwojowych celem uzyskiwaniem społecznej aprobaty i poparcia,
- pozyskiwanie i podłączenie do miejskiego systemu ciepłowniczego miasta Leszna jak najwięcej nowych obiektów.

5.3.2 System gazowniczy

Jak informuje Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. na terenie miasta Leszna planowane są jedynie bieżące rozbudowy i modernizacje sieci. Jak informuje GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Poznaniu zatwierdzony „Plan Rozwoju Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S. A. na lata 2014-2023” nie zakłada rozbudowy przesyłowej sieci gazowej wysokiego ciśnienia na obszarze miasta Leszna.

W poniższej tabeli zestawiono zadania inwestycyjne na lata 2015 – 2020.

Tabela 5-15 Zadania inwestycyjne PSG Sp. z o. o. na terenie miasta Leszna w latach 2015 – 2020

Kierunek inwestowania	Rok					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
modernizacja sieci	ul. Lipowa – stacja 1500 m ³ /h, ul. Bolesława Chrobrego – sieć	ul. św. Franciszka z Asyżu – stacja 600 m ³ /h	ul. gen. Jarosława Dąbrowskiego, Królowej Jadwigi, Niepodległości	-	-	-
przyłączenia nowych odbiorców gazu	ul. Energetyków, Kasztelańska, Myśliwska, Szybowników, Jana Ostroroga	ul. Iglasta, Grzybowa, Żurawinowa, Artura Grottgera, Stasia Tarkowskiego, Zygmunta Schafera, Józefa Pankiewicza	ul. Irlandzka, Dożynkowa, Chabrowa, Anny Mazowieckiej, ks. Witolda Jagienki, Jesienna, Wiosenna, Geodetów	ul. Sadowa, Stawowa, Gronowska, Łowiecka	ul. Myśliwska, Solna, Fryderyka Chopina, Kryłowa, Gryczana, Rzepakowa, św. Maksymiliana Kolbe, Kasztelańska, Sadowa	ul. Myśliwska, Solna, Fryderyka Chopina, Kryłowa, Gryczana, Rzepakowa, Słonecznikowa, Stawowa, Łowiecka
rozbudowa sieci	ul. Energetyków, Kasztelańska, Myśliwska, Szybowników, Ostroroga, Geodetów, Sadowa	ul. Łowiecka, Pankiewicza, Gronowska, Fryderyka Chopina	-	-	-	-

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

5.3.3 System elektroenergetyczny

Spółka ENEA Operator Sp. z o. o. planuje przedsięwzięcia w celu zwiększenia niezawodności dostaw energii, zapewnienia odpowiednich parametrów jakościowych oraz skrócenia czasu przerw w dostawach energii.

W poniższej tabeli zestawiono listę projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją i odtworzeniem majątku.

Tabela 5-16 Lista projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją i odtworzeniem majątku – ENEA Operator Sp. z o. o.

Lp.	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
1	Stacja_220/10/15_Leszno Gronowo	Budowa nowej rozdzielni 110 kV oraz rozdzielni 15 kV w miejsce istniejącej
2	odbiorcy gr. IV-VI z warunkami	Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne – zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
3	Modernizacja związana z przyłączeniem odbiorców III grupy – brak wydanych warunków przyłączeniowych	Linie kablowe i napowietrzne SN, stacje i inne – zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
4	Modernizacja związana z przyłączeniem odbiorców IV – VI grupy – brak wydanych warunków przyłączeniowych	Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne – zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym

Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

Ponadto planuje się przyłączenie do sieci nowych odbiorców. Łączna moc przyłączeniowa po realizacji inwestycji wyniesie ok. 28,6 MW.

6. Zakres współpracy między gminami

Na terenie gminy w chwili obecnej występują trzy sieciowe nośniki energii – energia elektryczna, gaz ziemny i ciepło sieciowe. Leszno sąsiaduje z następującymi gminami:

- Gminą Lipno,
- Miastem i Gminą Osieczna,
- Miastem i Gminą Rydzyna,
- Gminą Świąciechowa.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziały wszystkie ww. gminy.

Poniżej dokonano opisu powiązań systemów energetycznych na podstawie otrzymanych odpowiedzi na pisma skierowane do sąsiednich gmin, jak również informacji uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych.

Gmina Lipno

Gmina Lipno posiada powiązania sieci elektroenergetycznej z miastem Leszno poprzez sieć średniego napięcia 15 kV oraz sieć wysokiego napięcia 110 kV.

Jak informuje Urząd Gminy Lipno istnieją również powiązania sieci gazowniczej z miastem Leszno.

Gmina Lipno posiada założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Gmina Lipno deklaruje daleko pojętą współpracę z miastem Leszno w obszarze rozwoju systemów energetycznych.

Miasto i Gmina Osieczna

Miasto i Gmina Osieczna posiada powiązania sieci elektroenergetycznej z miastem Leszno poprzez sieć średniego napięcia 15 kV.

Miasto i Gmina Osieczna posiada uchwalone Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Ze względu na bliskie sąsiedztwo Miasto i Gmina Osieczna nie wyklucza w przyszłości współpracy z miastem Leszno w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Miasto i Gmina Rydzyna

Miasto i Gmina Rydzyna posiada powiązania sieci elektroenergetycznej z miastem Leszno poprzez sieć wysokiego napięcia 110 kV.

Ponadto występują powiązania sieci gazowniczej gazociągiem przesyłowym systemu L oraz sieciami dystrybucyjnymi.

Miasto i Gmina Rydzyna posiada uchwalony Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rydzyna, w których opisano przebieg sieci systemu elektroenergetycznego oraz gazowniczego.

Miasto i Gmina Rydzyna informuje, iż wskazana jest współpraca z miastem Leszno w zakresie zaopatrzenia na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz innych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Świąciechowa

Gmina Świąciechowa posiada powiązania sieci elektroenergetycznej z miastem Leszno poprzez sieć średniego napięcia 15 kV.

Ponadto, na podstawie informacji Urzędu Gminy w Świąciechowie gminy posiadają powiązania w zakresie sieci gazowniczej.

Gmina Świąciechowa posiada założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, w których ujęto charakterystykę systemów energetycznych gminy.

Gmina Świąciechowa nie wyklucza współpracy z miastem Leszno w zakresie rozbudowy systemów energetycznych.

7. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

7.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna” - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej

7.1.1 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 tj. 2011, 2012, 2013. Analizy zostały przeprowadzone dla danych za rok 2013.

7.1.2 Zakres analizowanych obiektów

Tabela 7-1 Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej

Charakterystyka stanu danych dla obiektów	
Obiekty wszystkie	49
Obiekty z pełną informacją	46
Obiekty objęte analizą kosztów	46
Obiekty objęte analizą zużycia	46

Oceny stanu istniejącego budynków miejskich dokonano na podstawie informacji zebranych z 56 obiektów edukacyjnych.

Pełną informację dotyczącą zarówno parametrów przestrzennych oraz technicznych charakteryzujących budynek a także pełne dane o zużyciach i kosztach energii oraz wody uzyskano dla 42 inwentaryzowanych obiektów w latach 2011 – 2013.

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

Tabela 7-2 Lista obiektów objętych analizą

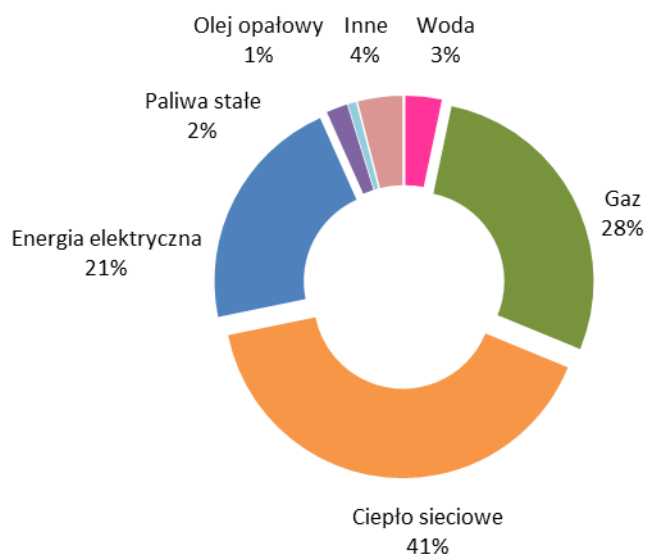
Lp.	Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana	Nazwa	Stan danych
1	SP1	1 740,00	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Marii Konopnickiej	Pełne dane
2	P4	403	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 4 W LESZNIE	Pełne dane
3	P7	906,00	Przedszkole Miejskie nr 7 w Lesznie	Pełne dane
4	P10	888,00	Przedszkole Miejskie nr 10 "Zielony Świat" w Lesznie	Pełne dane
5	P5	439,00	Przedszkole Miejskie nr 5	Pełne dane
6	SP7	2 855,30	Szkoła Podstawowa nr 7 im. Wojska Polskiego w Lesznie	Pełne dane
7	CKP	3 246,80	Centrum Kształcenia Praktycznego	Brak zużycia i kosztów gazu wykorzystywanego na potrzeby co i cwu.
8	ZST	7 231,00	Zespół Szkół Technicznych	Pełne dane
9	SP2_G2	4 068,19	Szkoła Podstawowa nr 2 wraz z Gimnazjum nr 2	Brak zużycia i kosztów wody
10	P8	680,00	Przedszkole Miejskie Nr 8 w Lesznie	Pełne dane
11	P6	876,00	Przedszkole Miejskie nr 6 w Lesznie	Pełne dane
12	ZSO1	5 597,21	Zespół Szkół Ogólnokształcących nr1 w Lesznie	Pełne dane
13	G4	3 529,93	Gimnazjum Nr 4 z Oddziałami Dwujęzycznymi	Brak zużycia i kosztów energii elektrycznej
14	ZSEkon	6 132,00	Zespół Szkół Ekonomicznych im. J. A. Komeńskiego w Lesznie	Pełne dane
15	SP3	1 025,00	Szkoła Podstawowa Nr 3 im. Marii Skłodowskiej Curie w Lesznie	Pełne dane
16	BURS1	2 832	Bursa Międzyszkolna nr 1	Pełne dane
17	LO2	6 054,79	II Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika w Lesznie z Oddziałami Dwujęzycznymi i Międzynarodowymi	Pełne dane
18	SP13	5 285,10	Szkoła Podstawowa nr 13	Pełne dane
19	ZSSpec	860	Zespół szkół Specjalnych im. Janusza Korczaka w Lesznie	Pełne dane

Lp.	Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana	Nazwa	Stan danych
20	P21	1 279	Przedszkole Miejskie nr 21 z Oddziałami Integracyjnymi i Oddziałami Specjalnymi	Pełne dane
21	SP12	6 372,00	Szkoła Podstawowa nr 12 im. gen. dyw. Stefana Roweckiego "Grota"	Pełne dane
22	P11	1 150,00	Przedszkole Miejskie nr 11 w Lesznie	Pełne dane
23	P19	886,25	Przedszkole Miejskie nr 19 w Lesznie	Pełne dane
24	P20	1 029,50	Przedszkole Miejskie nr 20 "Baśniowa Kraina" w Lesznie	Pełne dane
25	P3	750,00	Przedszkole Miejskie nr 3 im. Bolka i Lolka w Lesznie	Pełne dane
26	SP10	2 791,00	Szkoła Podstawowa nr 10 w Lesznie	Pełne dane
27	LO3	1 739,96	III Liceum Ogólnokształcące im. J. Słowackiego w Lesznie	Pełne dane
28	SP4a	463,59	Szkoła Podstawowa nr 4 im. Adama Mickiewicza w Lesznie - bud. A	Pełne dane
29	SP4b	763,94	Szkoła Podstawowa nr 4 im. Adama Mickiewicza w Lesznie - bud. B	Pełne dane
30	SP4c	508,24	Szkoła Podstawowa nr 4 im. Adama Mickiewicza w Lesznie - bud. C	Pełne dane
31	G5	2 909,00	Gimnazjum Nr 5 w Lesznie	Pełne dane
32	SP5_P13	3 545,30	Szkoła Podstawowa Nr 5 w Lesznie + Przedszkole nr 13 w Lesznie	Pełne dane
33	SP9	2 721,00	Szkoła Podstawowa nr 9 im. Ks. kard. St. Wyszyńskiego w Lesznie	Pełne dane
34	ZSET	2 118,35	Zespół Szkół Elektroniczno - Telekomunikacyjnych w Lesznie	Pełne dane
35	ZSOS	1802	Zespół Szkół Ochrony Środowiska	Pełne dane
36	ZSRB1M	3 362,63	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku"	Pełne dane
37	ZSRBPCpsz	600,00	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" PĆP szklarnia	Brak zużycia i kosztów wody
38	ZSRBPCPE	653,73	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" PĆP budynek E	Pełne dane
39	ZSRBPCPD	132,24	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" PĆP budynek D	Brak zużycia i kosztów wody

Lp.	Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana	Nazwa	Stan danych
40	ZSRBPCPC	232,69	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" PĆP budynek C	Pełne dane
41	ZSRBPCPB	214,03	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" PĆP budynek B	Pełne dane
42	ZSRBPCPA	194,82	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" PĆP budynek A	Pełne dane
43	ZSRBI	630,00	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" budynek I	Pełne dane
44	ZSRBFG	861,91	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" budynek E	Pełne dane
45	ZSRBE	105,30	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" budynek F i G	Pełne dane
46	ZSRBD	265,49	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. „Synów Pułku" budynek D	Pełne dane
47	ZSRBC	164,96	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" budynek C	Pełne dane
48	ZSRBB	138,75	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" budynek B	Pełne dane
49	ZSRBA	923,03	Zespół Szkół Rolniczo Budowlanych im. "Synów Pułku" budynek A Internat i Administracja	Pełne dane

7.1.3 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie

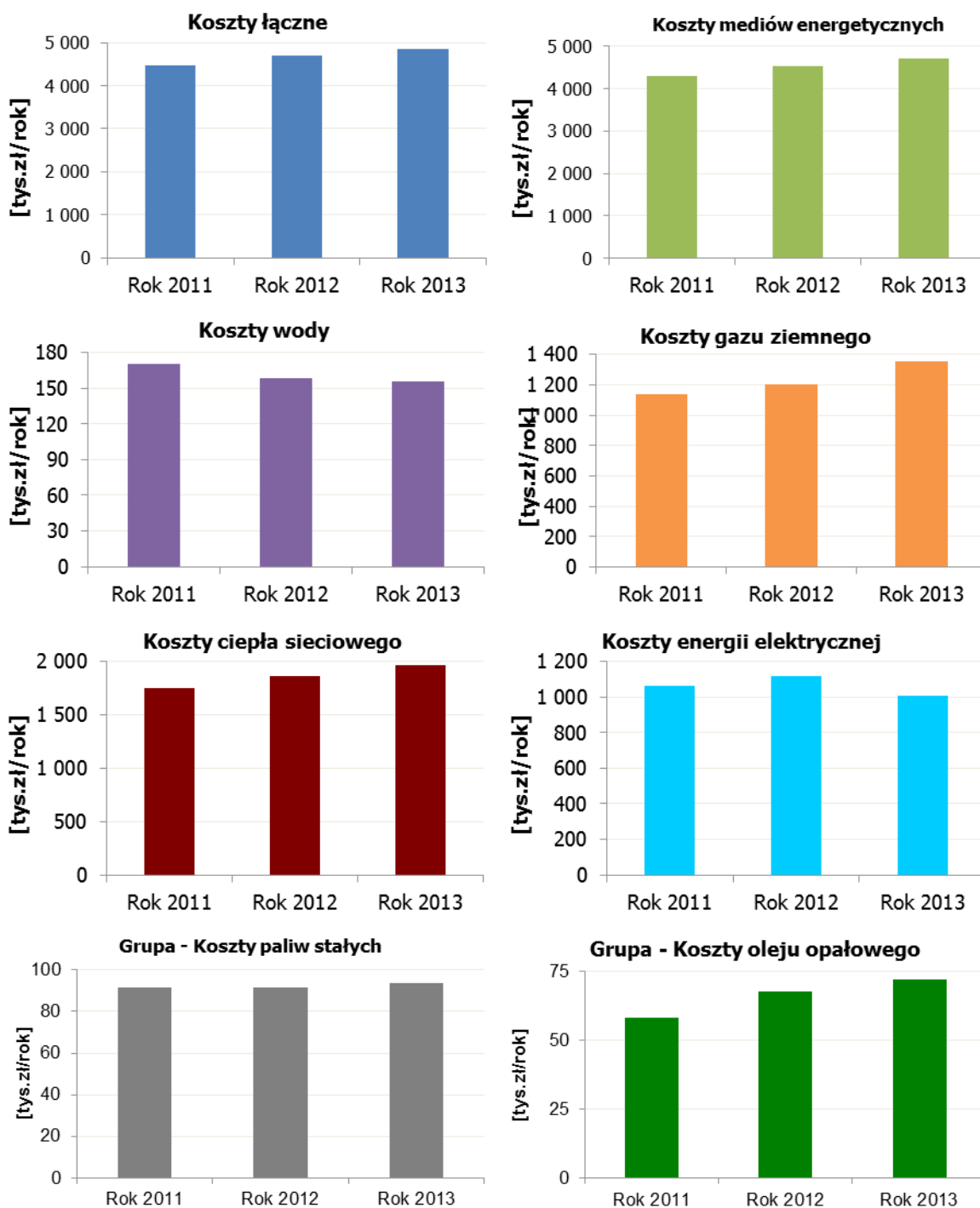
Łączne koszty mediów energetycznych i wody w całej populacji obiektów Miasta Leszno w 2013 roku wyniosły 4 853,3 tys. zł. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem ciepła sieciowego – 1 971,8 tys. zł/rok (ok. 41%) oraz gazu – 1 356,6 tys. zł/rok (ok. 28%), energii elektrycznej – 1 008,3 tys. zł/rok (ok. 21%) i wody – 155,4 tys. zł/rok (ok. 3%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

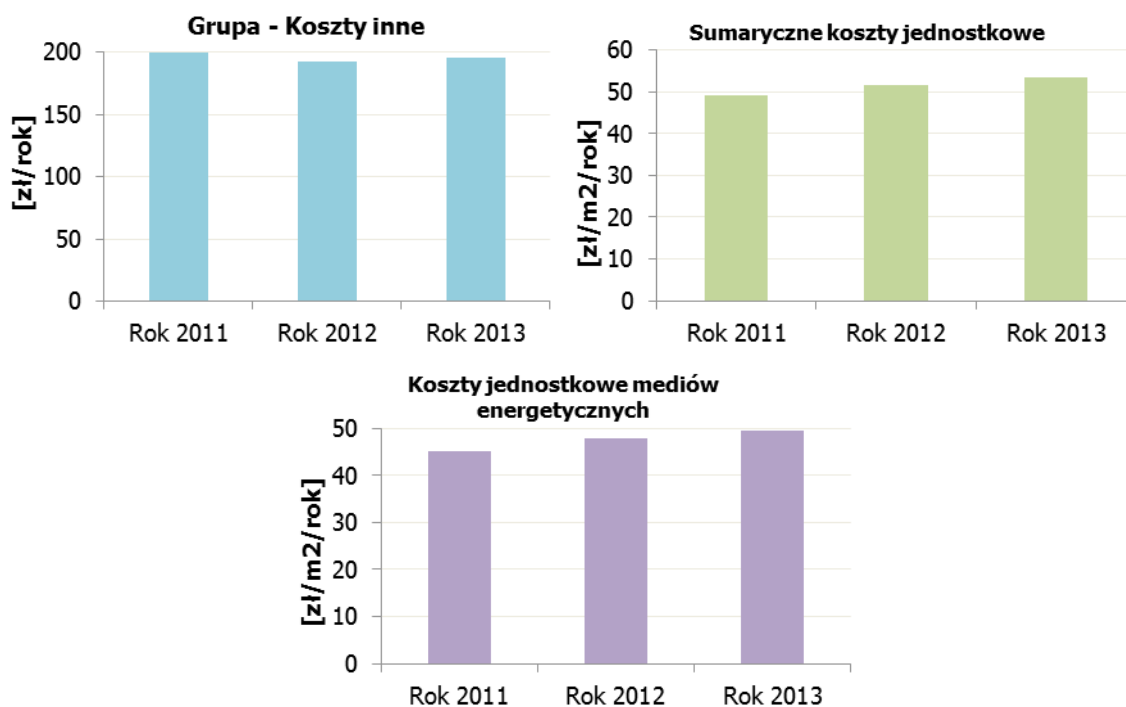


Rysunek 7-1 Struktura kosztów w populacji obiektów

Tabela 7-3 Struktura kosztów w populacji

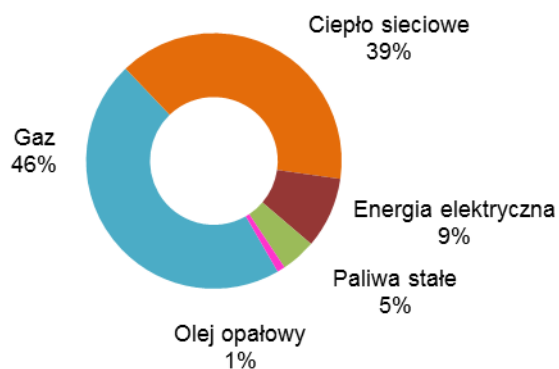
Struktura kosztów w populacji [zł/rok]	
Woda	155 367,69
Gaz	1 356 634,99
Ciepło sieciowe	1 971 795,78
Energia elektryczna	1 008 272,40
Paliwa stałe	93 442,86
Olej opałowy	71 940,86
Inne	195 864,02





Rysunek 7-2 Koszty poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej populacji obiektów w latach 2011 - 2013

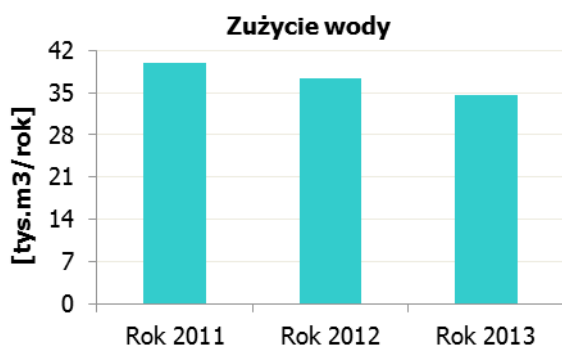
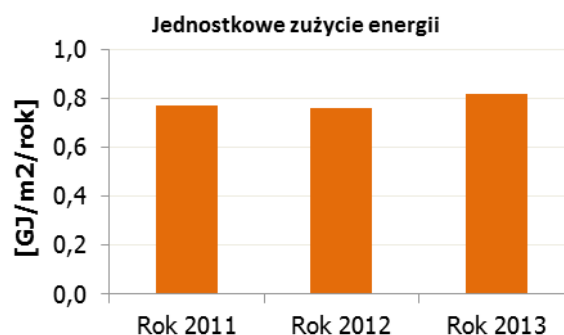
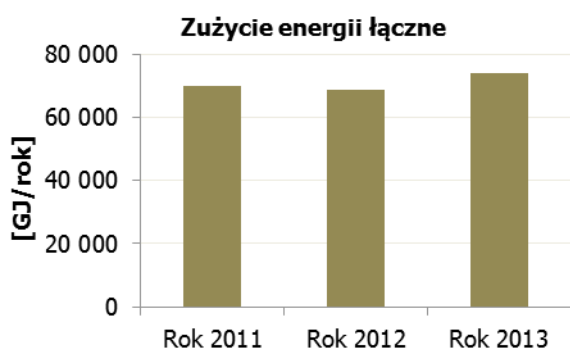
Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów Miasta Leszna wyniosło w 2013 roku 73 925 GJ. Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

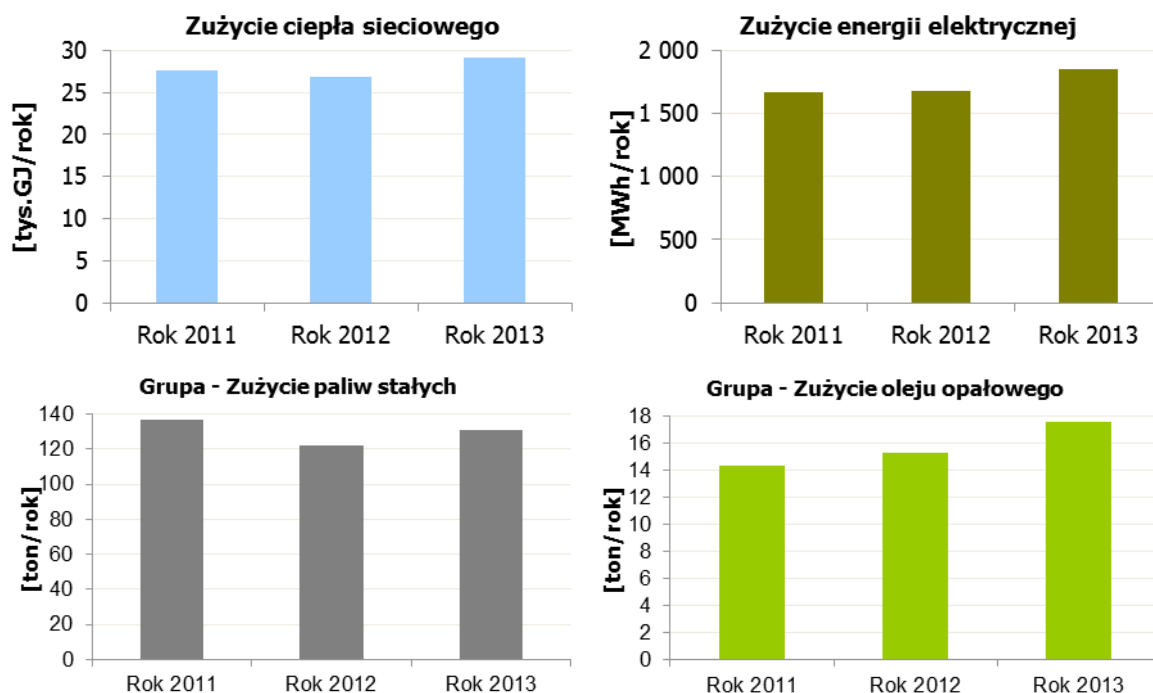


Rysunek 7-3 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej populacji obiektów

Tabela 7-4 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej populacji obiektów

Struktura zużycia w populacji [GJ/rok]	
<i>Gaz</i>	34 137,99
<i>Ciepło sieciowe</i>	29 126,67
<i>Energia elektryczna</i>	6 649,23
<i>Paliwa stałe</i>	3 274,00
<i>Olej opałowy</i>	737,10





Rysunek 7-4 Zużycie paliw i energii w populacji analizowanych obiektów w latach 2011 – 2013

7.1.4 Zużycie i koszty energii elektrycznej

W niniejszej części opracowania przedstawiono wyniki analizy zużycia energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2013. Poniższa analiza nie objęła zakresem obiektów G4 – Gimnazjum nr 4, z powodu braku informacji na temat zużycia i kosztów energii elektrycznej

Tabela 7-5 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

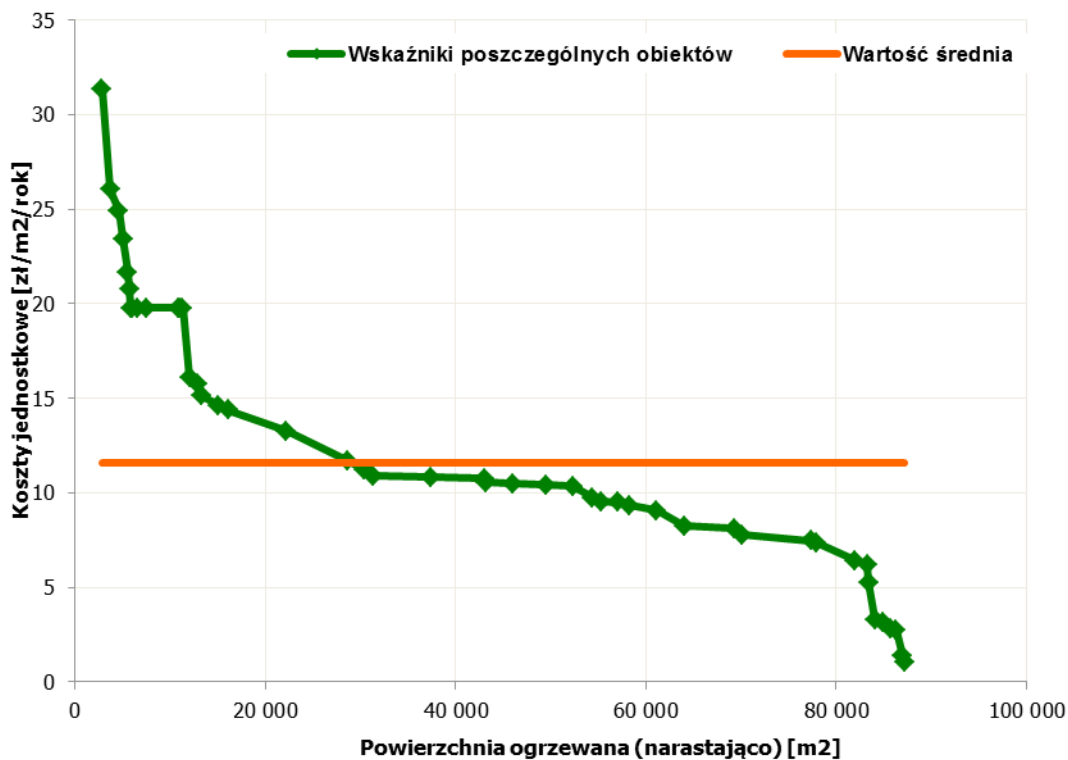
<i>Ilość obiektów:</i>	47
Zużycie energii	
<i>[kWh]</i>	
<i>Min</i>	360,00
<i>Średnia</i>	39 298,03
<i>Max</i>	165 942,00
<i>Suma</i>	1 847 007,37

Jednostkowe zużycie energii	
<i>[kWh/m2]</i>	
<i>Min</i>	1,55
<i>Średnia</i>	21,15
<i>Max</i>	56,05

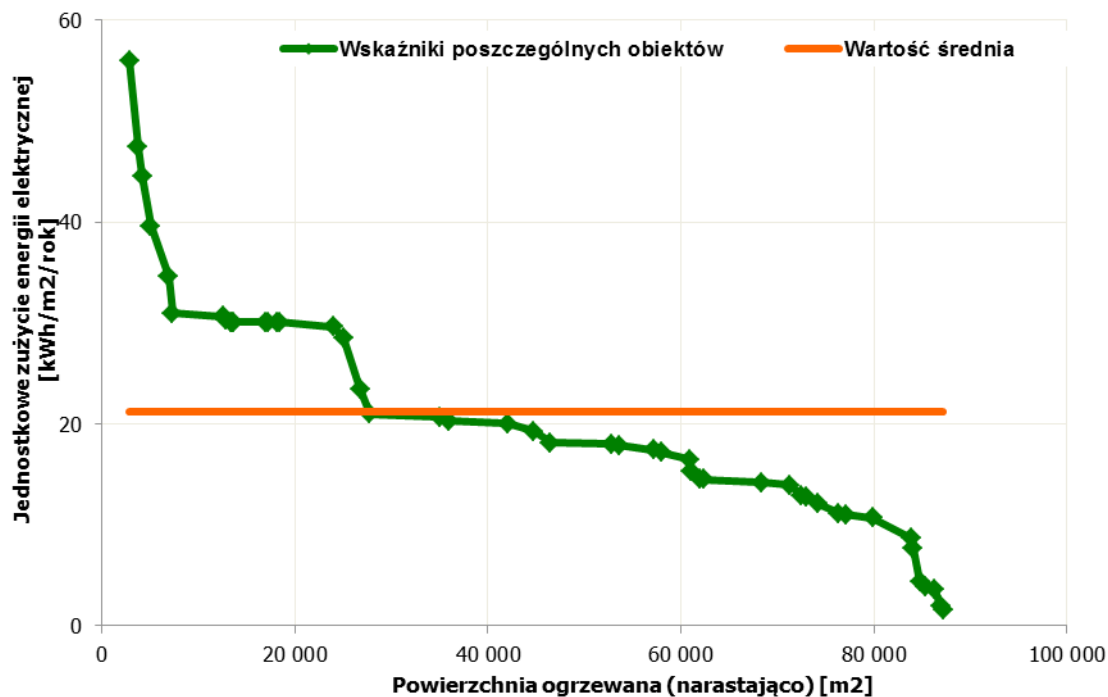
Koszty energii	
<i>[zł]</i>	
<i>Min</i>	247,00
<i>Średnia</i>	21 452,60
<i>Max</i>	89 470,31
<i>Suma</i>	1 008 272,40

Jednostkowa cena energii/paliw	
<i>[zł/kWh]</i>	
<i>Min</i>	0,26
<i>Średnia</i>	0,55
<i>Max</i>	1,04

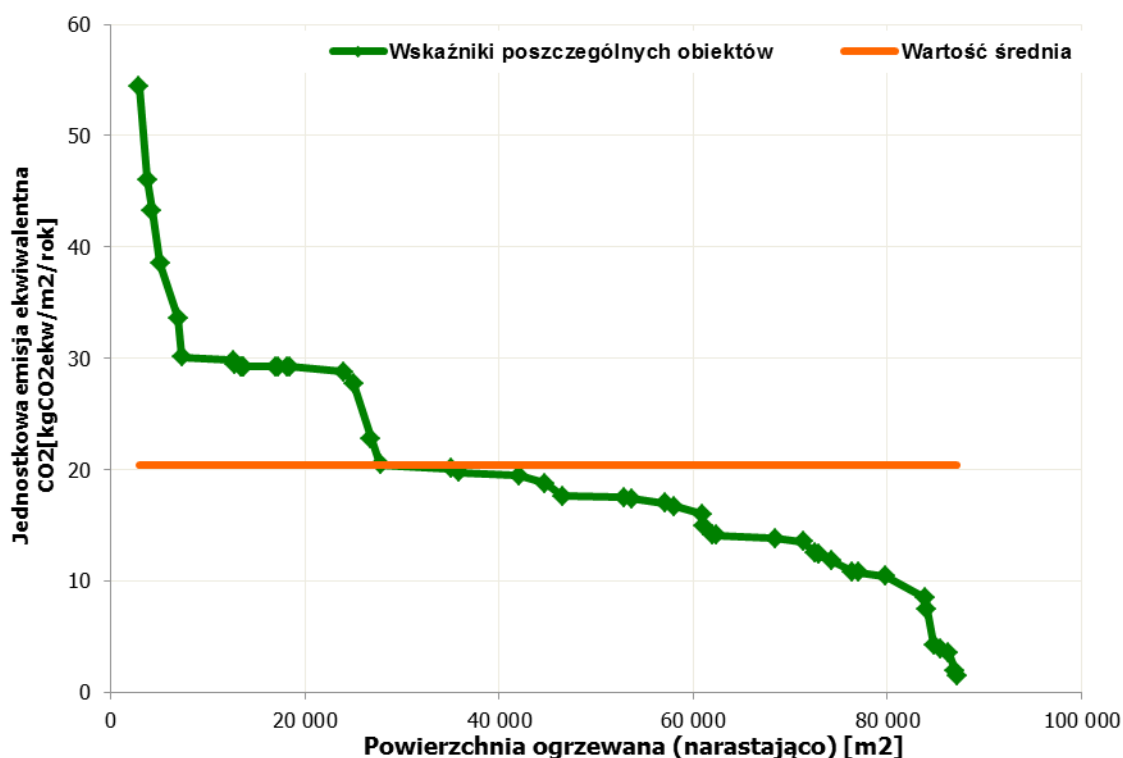
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia energii oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej.



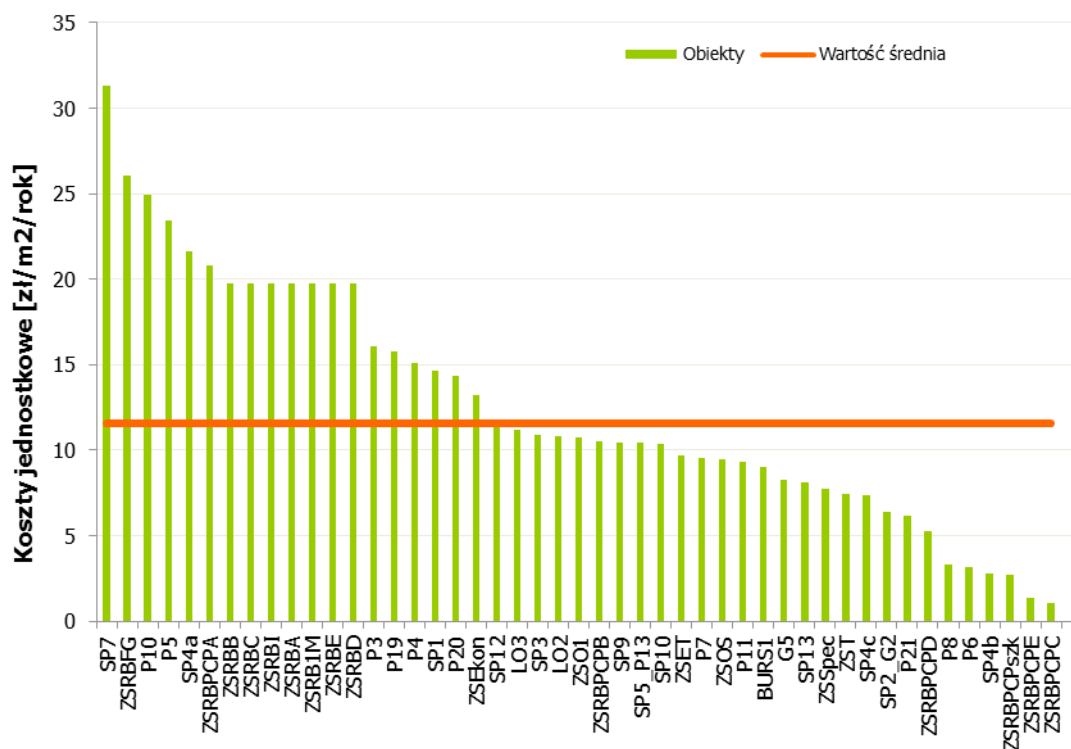
Rysunek 7-5 Jednostkowe koszty energii elektrycznej



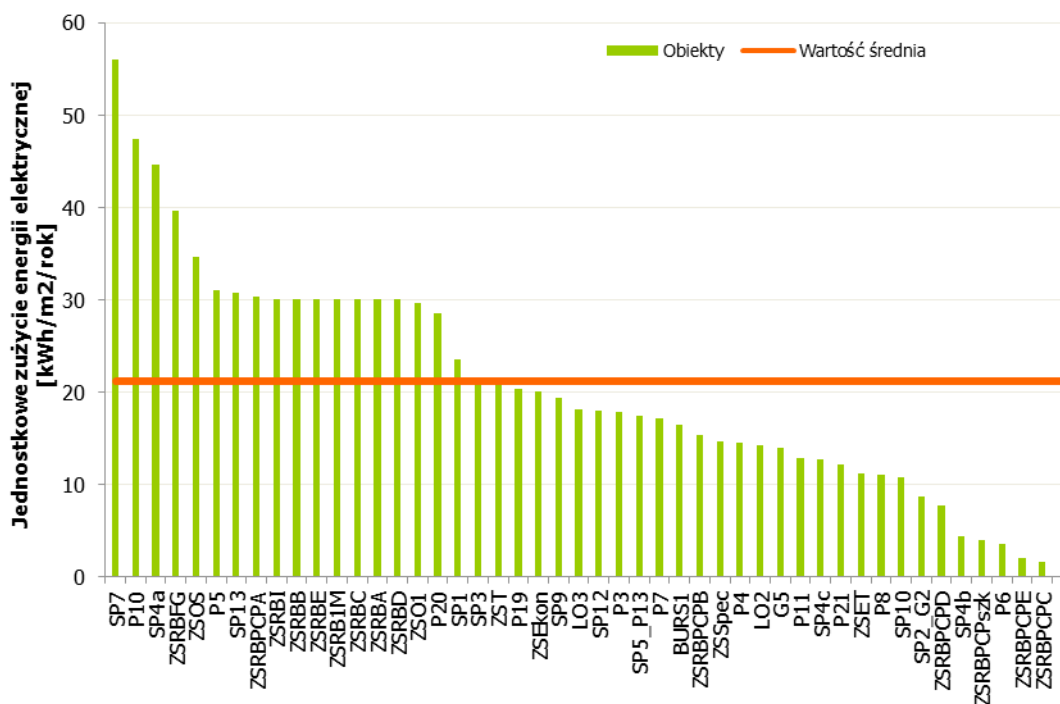
Rysunek 7-6 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej



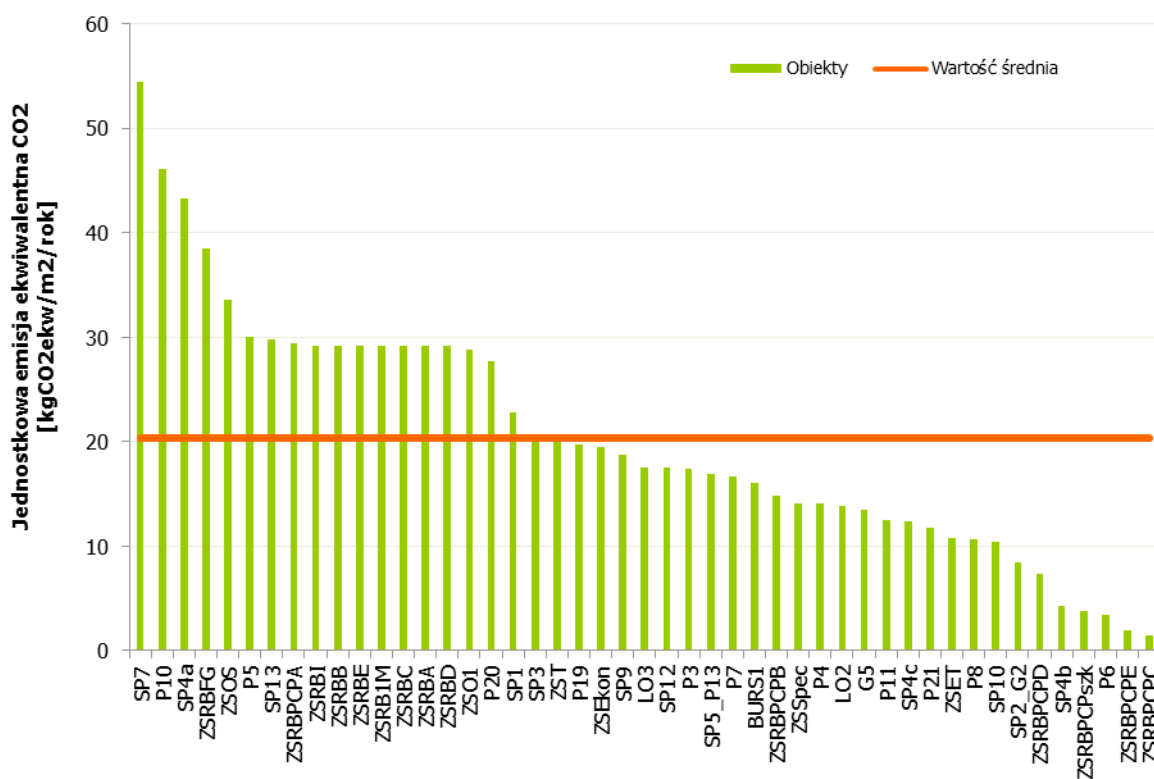
Rysunek 7-7 Emisja jednostkowa ekwiwalentna CO₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej



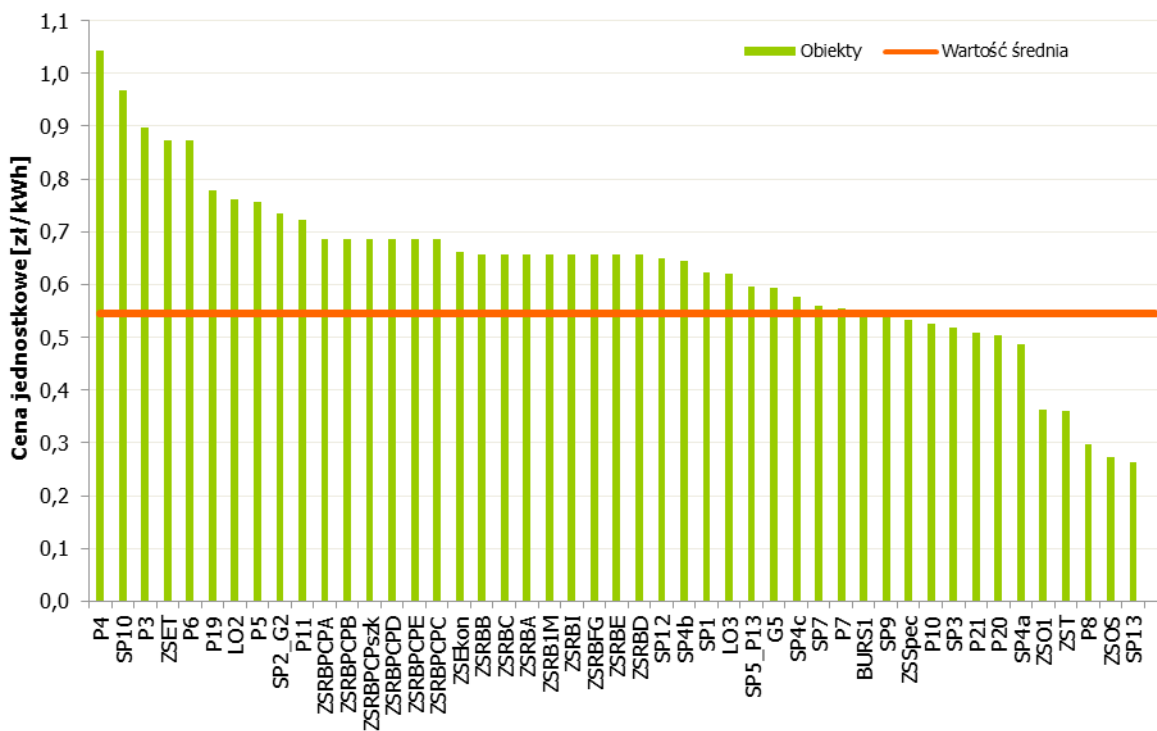
Rysunek 7-8 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 7-9 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 7-10 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej w poszczególnych obiektach



Rysunek 7-11 Porównanie ceny energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów

7.1.5 Zużycie i koszty ciepła sieciowego

Tabela 7-6 Zużycie i koszty ciepła sieciowego w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

<i>Ilość obiektów:</i>	22
Zużycie ciepła	
<i>[GJ]</i>	
<i>Min</i>	54,14
<i>Średnia</i>	1 260,50
<i>Max</i>	4 908,56
Suma	27 730,94

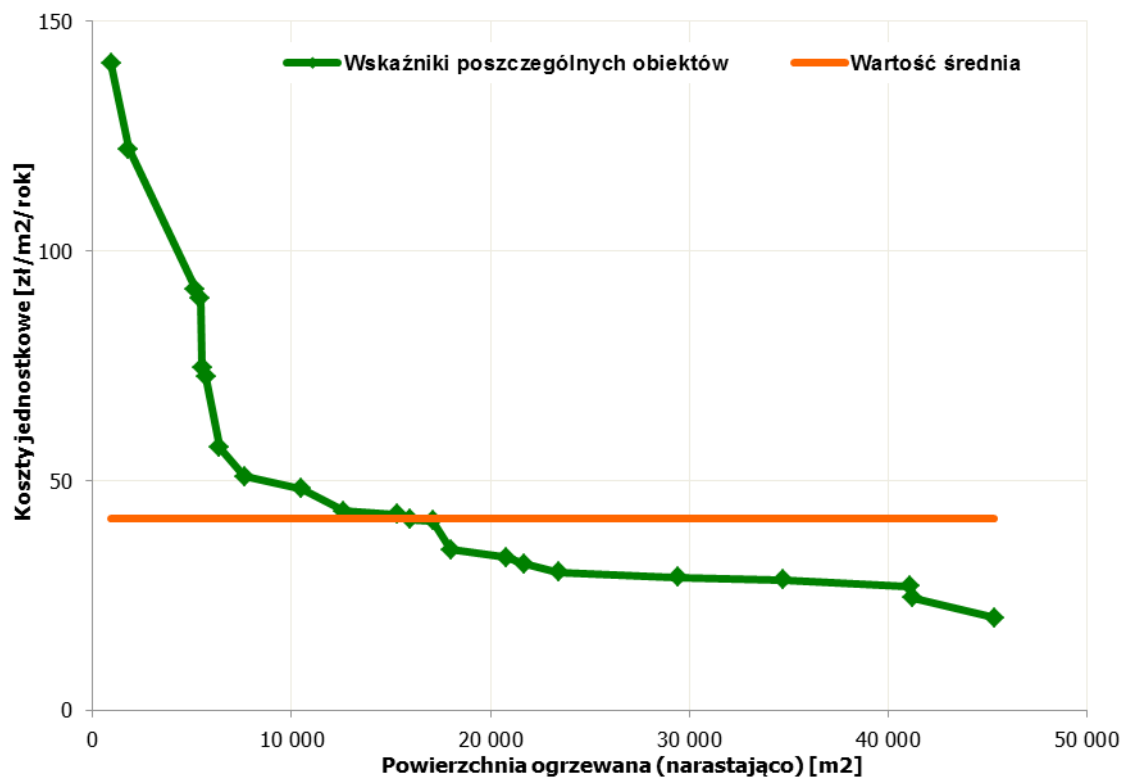
Jednostkowe zużycie ciepła	
<i>[GJ/m2]</i>	
<i>Min</i>	0,32
<i>Średnia</i>	0,61
<i>Max</i>	2,24

Koszty ciepła	
<i>[zł]</i>	
<i>Min</i>	3 403,00
<i>Średnia</i>	86 288,01
<i>Max</i>	308 562,00
Suma	1 898 336,16

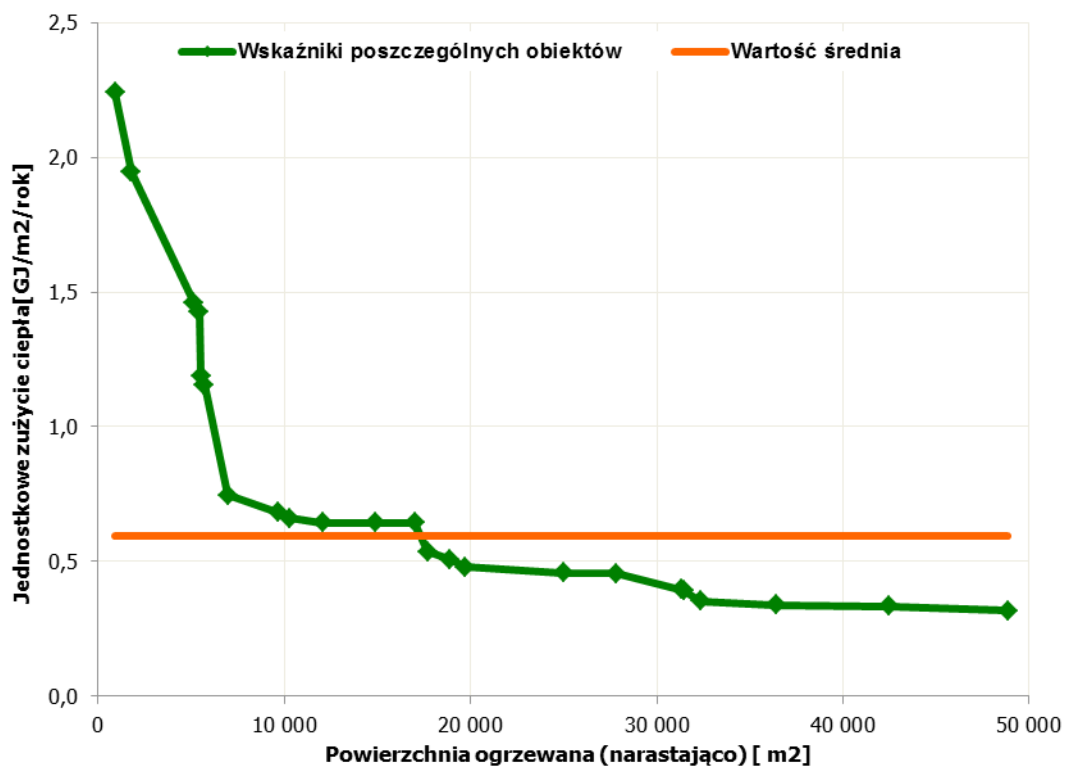
Jednostkowa cena ciepła	
<i>[zł/GJ]</i>	
<i>Min</i>	46,77
<i>Średnia</i>	68,46
<i>Max</i>	106,61

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie ciepła sieciowego na cele ogrzewania w 22 obiektach w 2013r.

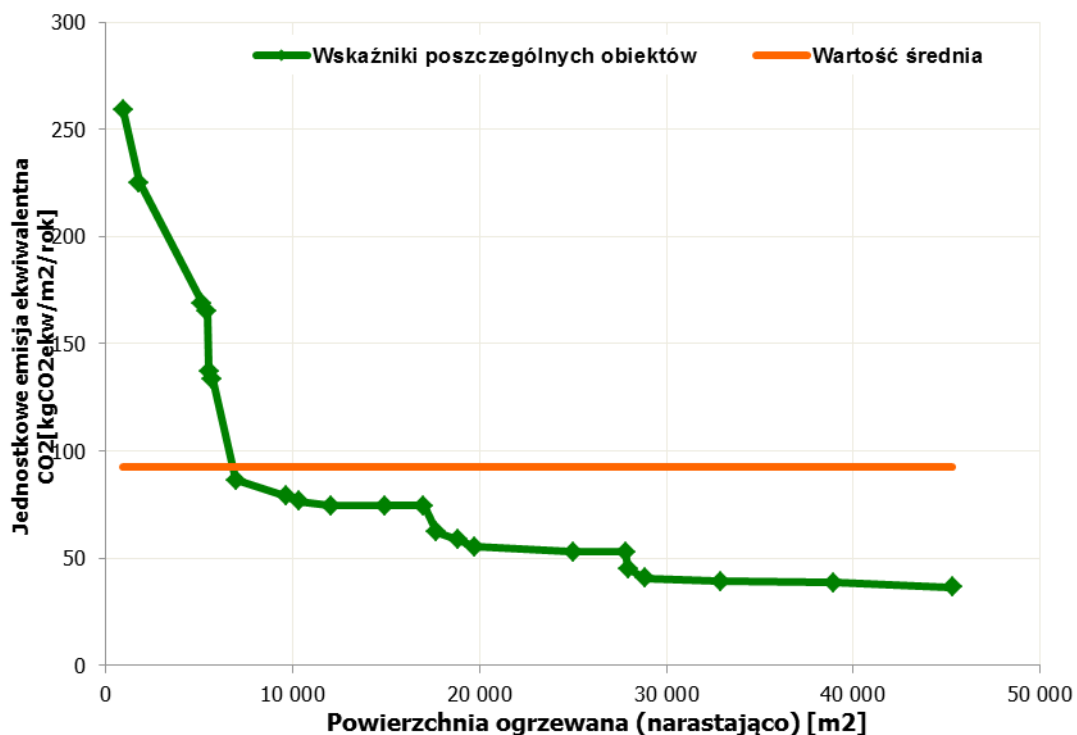
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia ciepła sieciowego oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem ciepła sieciowego:



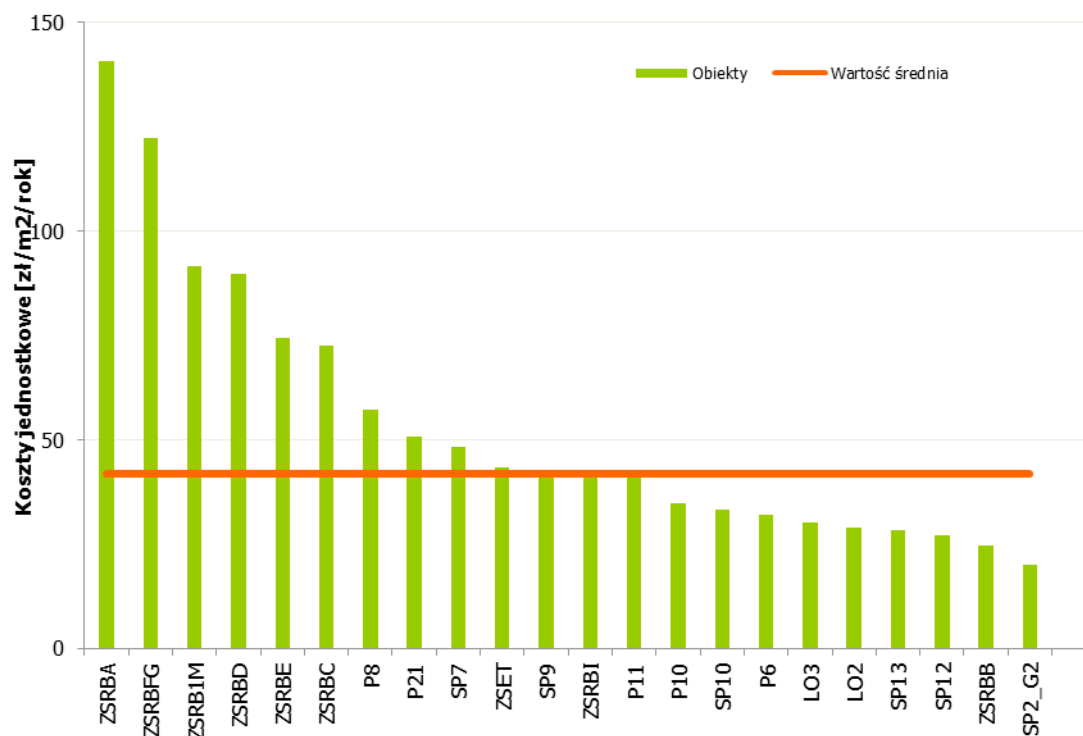
Rysunek 7-12 Koszty jednostkowe ciepła sieciowego



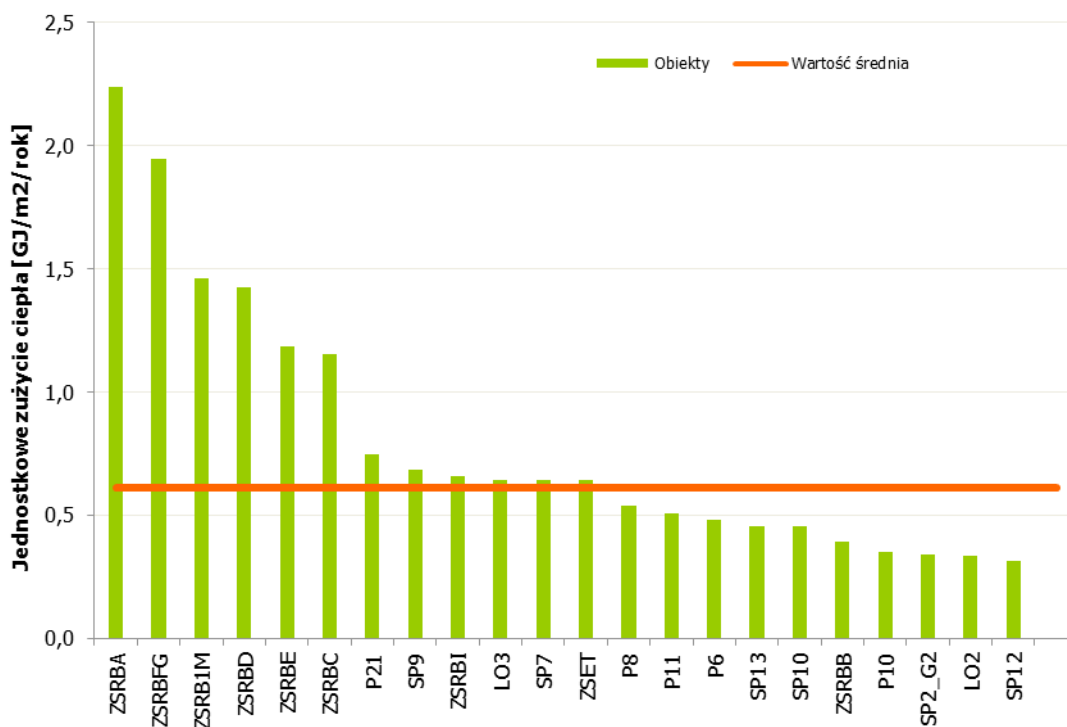
Rysunek 7-13 Jednostkowe zużycie ciepła sieciowego



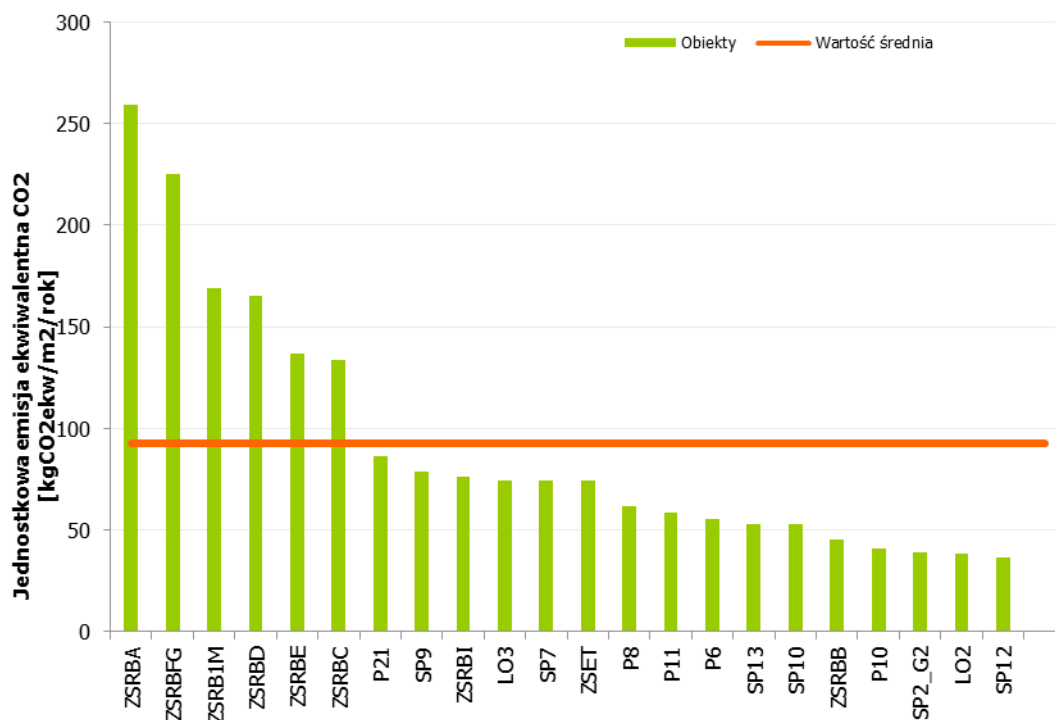
Rysunek 7-14 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem ciepła sieciowego



Rysunek 7-15 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach



Rysunek 7-16 Porównanie jednostkowego zużycia ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach



Rysunek 7-17 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wytwarzaniem ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów



Rysunek 7-18 Porównanie ceny ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów

7.1.6 Zużycie i koszty gazu

Tabela 7-7 Zużycie i koszty gazu w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

<i>Ilość obiektów:</i>	32
Zużycie gazu	
<i>[m³]</i>	
<i>Min</i>	53,68
<i>Średnia</i>	30 480,35
<i>Max</i>	277 011,00
<i>Suma</i>	975 379,18

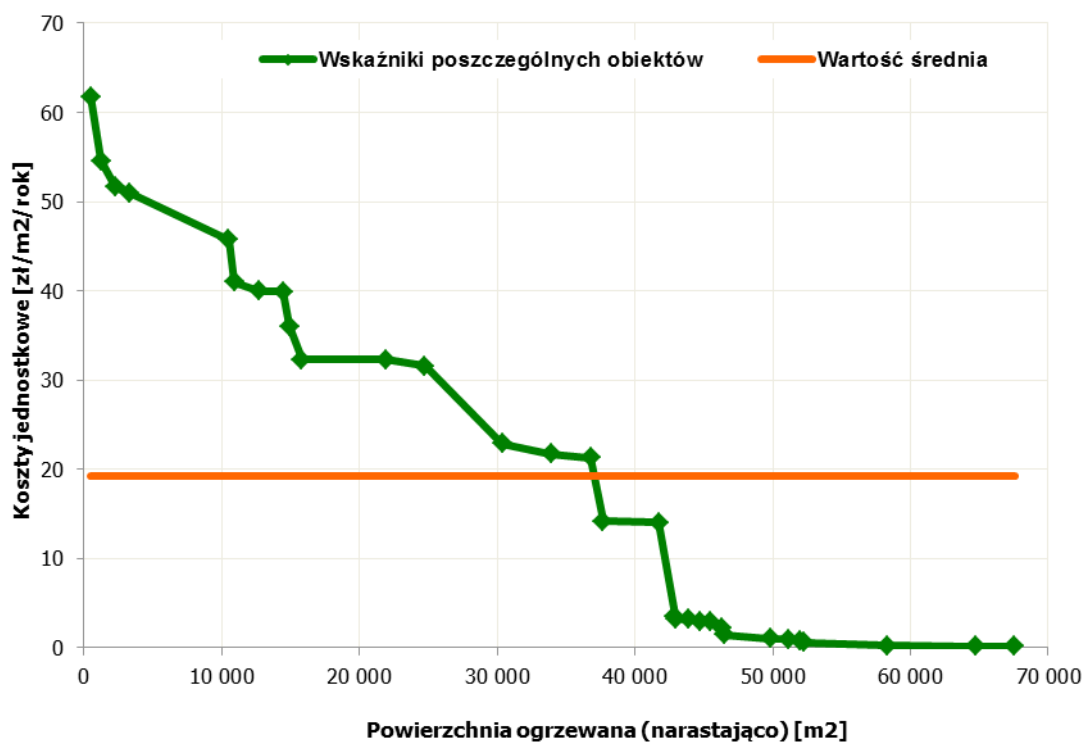
Jednostkowe zużycie gazu	
<i>[m³/m²]</i>	
<i>Min</i>	0,02
<i>Średnia</i>	13,86
<i>Max</i>	40,14

Koszty gazu	
<i>[zł]</i>	
<i>Min</i>	68,17
<i>Średnia</i>	42 394,84
<i>Max</i>	330 501,00
<i>Suma</i>	1 356 634,99

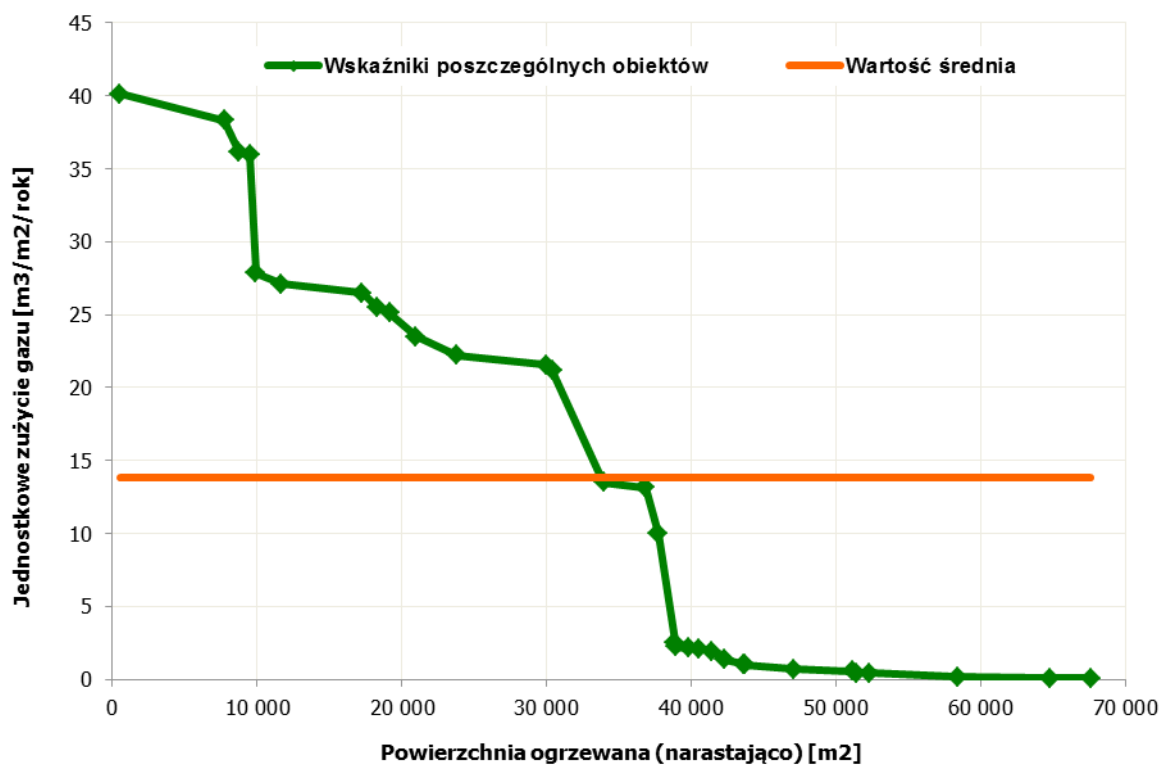
Jednostkowa cena gazu	
<i>[zł/m³]</i>	
<i>Min</i>	0,86
<i>Średnia</i>	1,39
<i>Max</i>	26,17

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie gazu w 32 obiektach w 2013r.

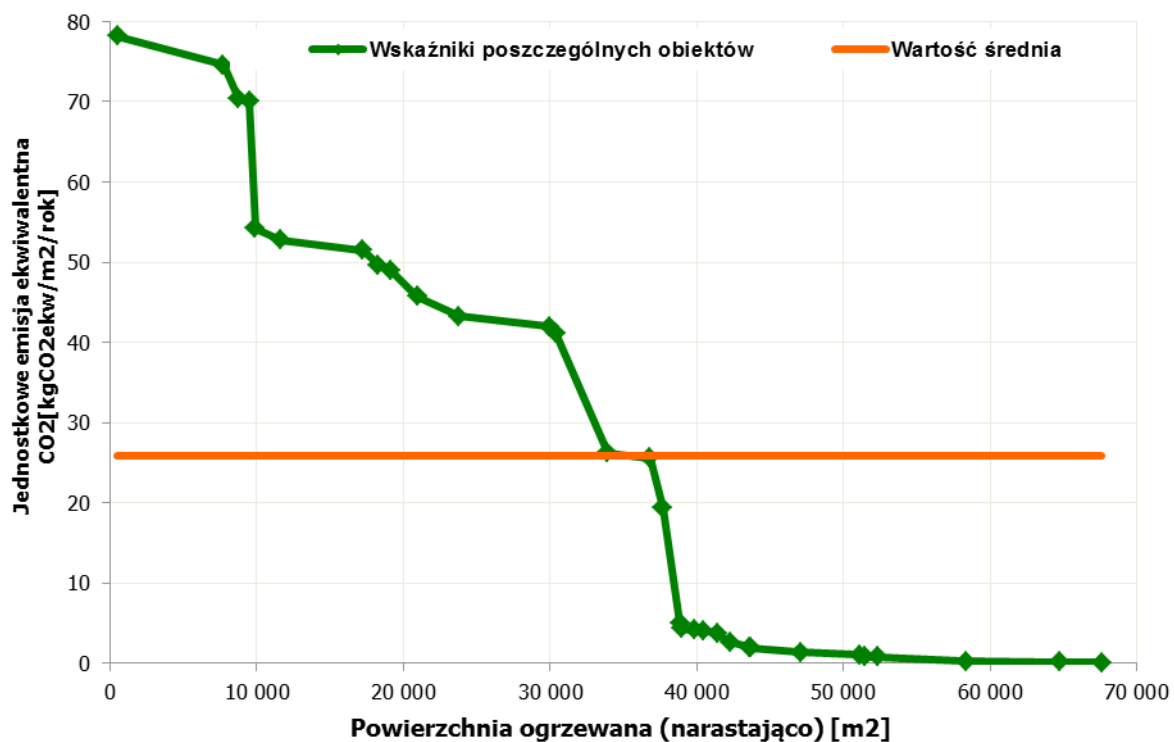
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia gazu oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem gazu.



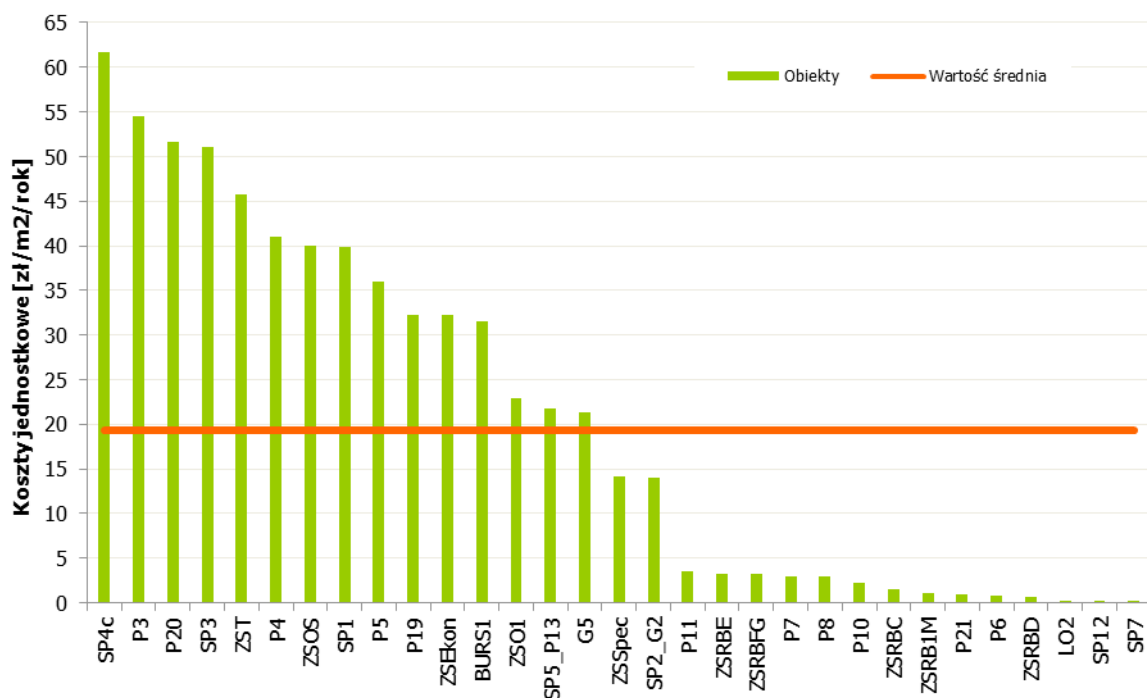
Rysunek 7-19 Koszty jednostkowe gazu



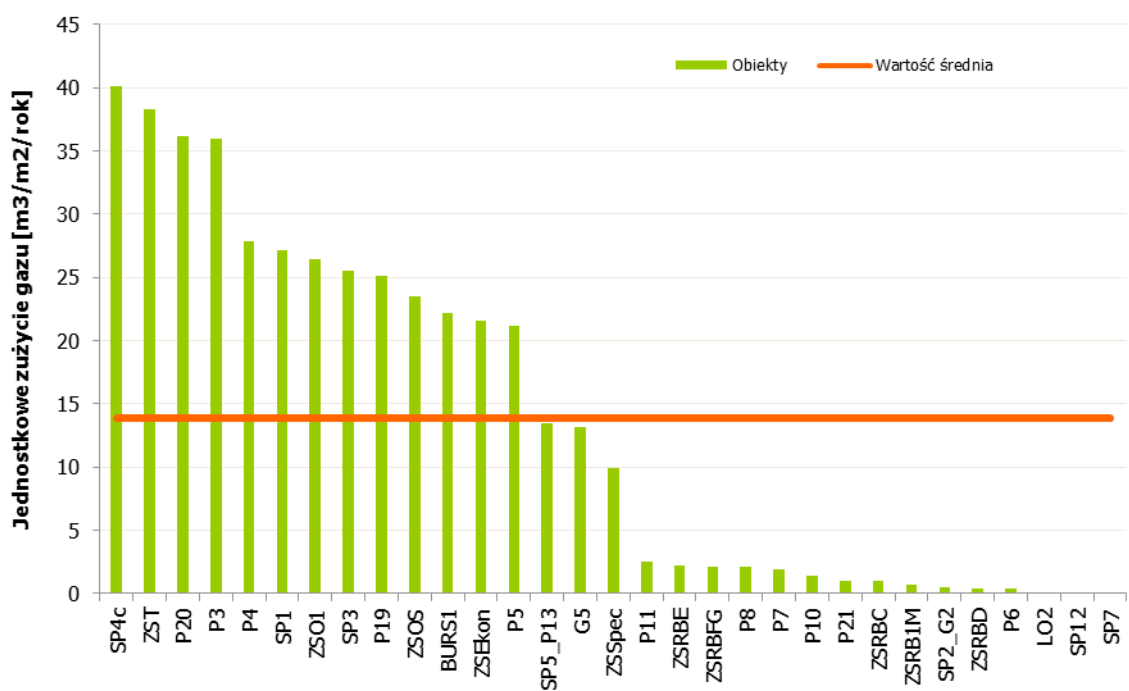
Rysunek 7-20 Jednostkowe zużycie gazu



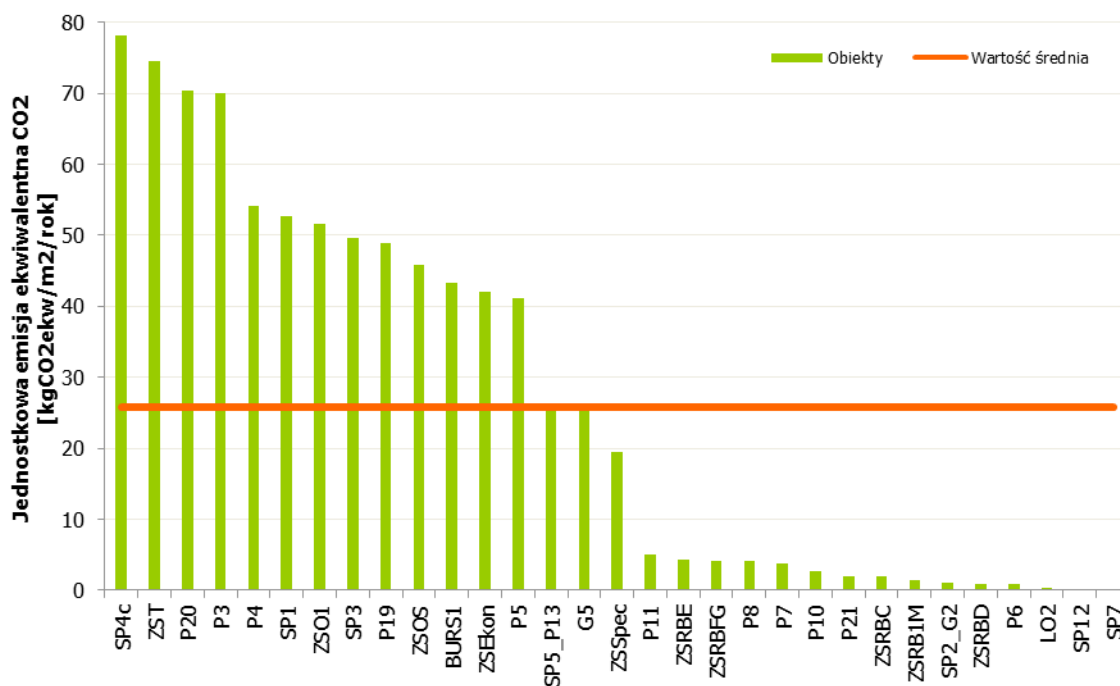
Rysunek 7-21 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem gazu



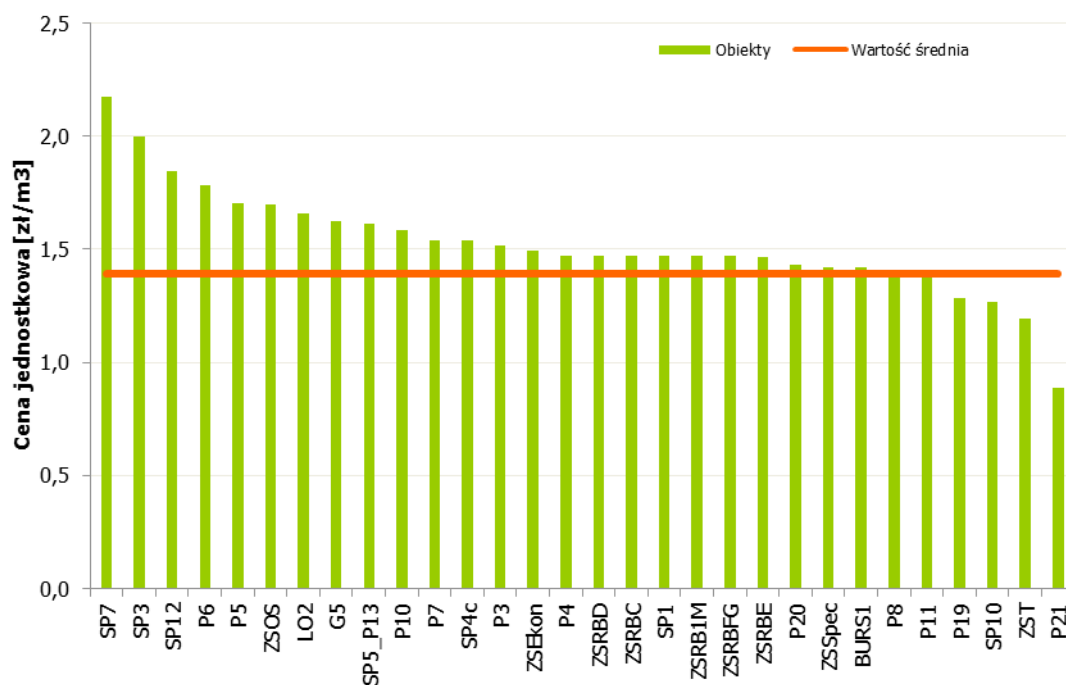
Rysunek 7-22 Koszty jednostkowe gazu w analizowanych budynkach



Rysunek 7-23 Zużycie jednostkowe gazu w analizowanych budynkach



Rysunek 7-24 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej ze zużyciem gazu dla poszczególnych obiektów



Rysunek 7-25 Ceny gazu w analizowanych budynkach

7.1.7 Zużycie i koszty wody

W niniejszym opracowaniu przeanalizowano również zużycie i koszty zimnej wody jako medium dostarczane do budynków użyteczności publicznej, które należy również monitorować.

W analizie zużycia i kosztu wody nie uwzględniono obiektu SP2_G2, który nie podał zużycia i kosztów wody.

Tabela 7-8 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

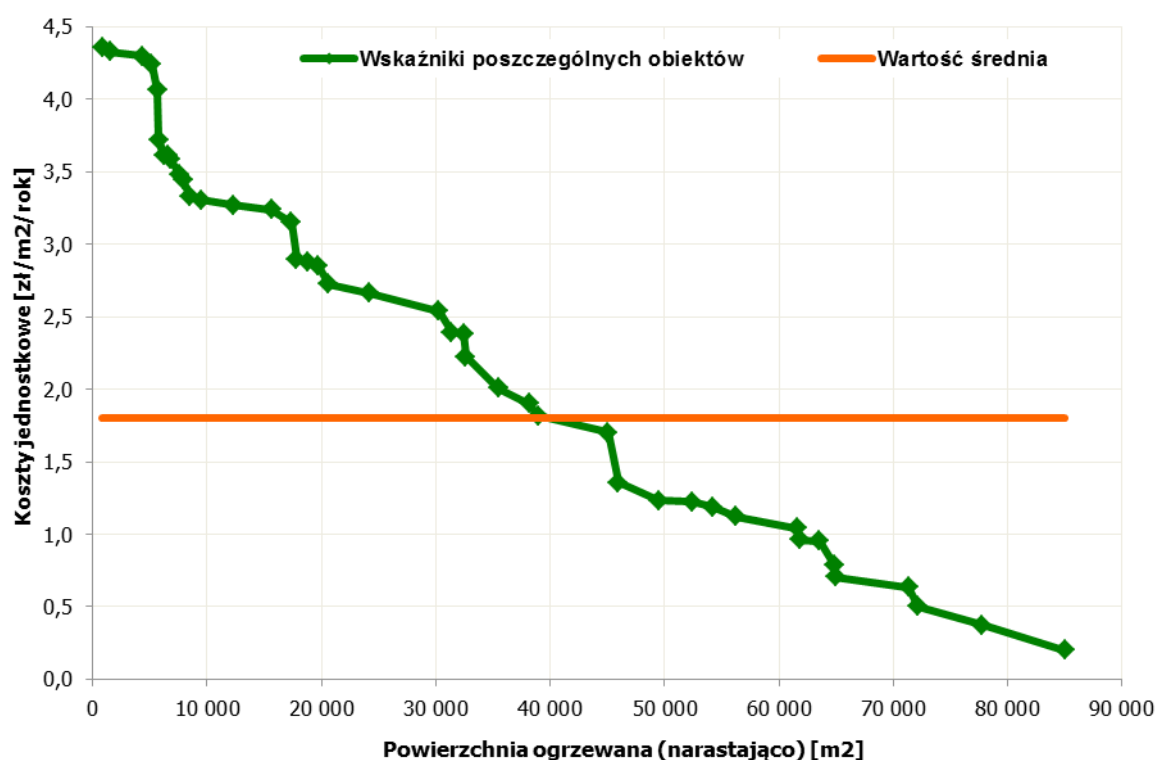
<i>Ilość obiektów:</i>	43
Zużycie wody	
<i>[m³]</i>	
<i>Min</i>	30,00
<i>Średnia</i>	805,94
<i>Max</i>	3 336,00
<i>Suma</i>	34 663,49

Jednostkowe zużycie wody	
<i>[m³/m²]</i>	
<i>Min</i>	0,06
<i>Średnia</i>	0,41
<i>Max</i>	1,36

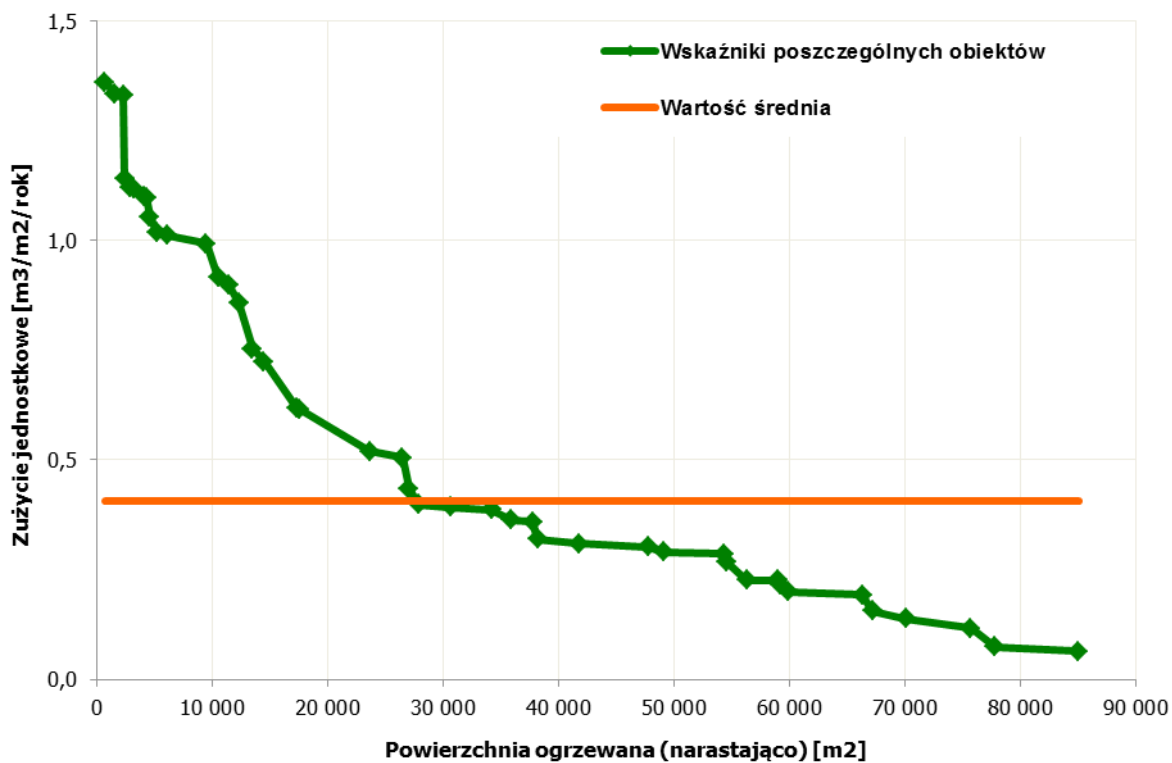
Koszty wody	
<i>[zł]</i>	
<i>Min</i>	98,00
<i>Średnia</i>	3 609,90
<i>Max</i>	15 361,27
<i>Suma</i>	151 615,69

Jednostkowa cena wody	
[zł/m ³]	
Min	2,72
Średnia	4,48
Max	15,15

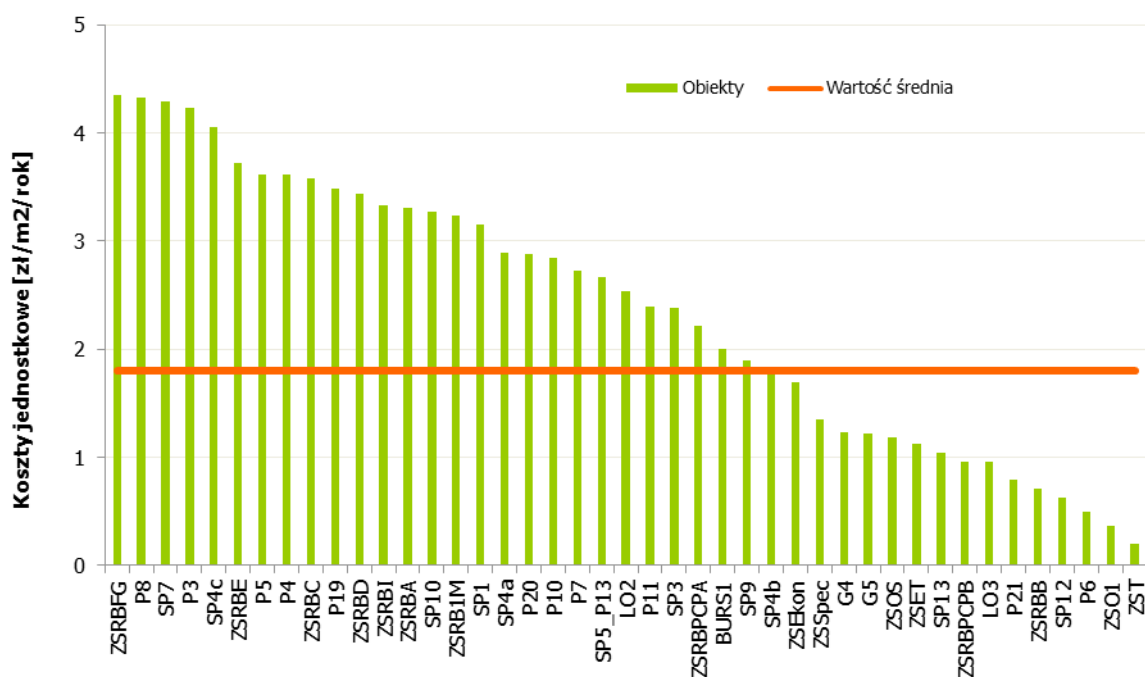
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów oraz zużycia wody:



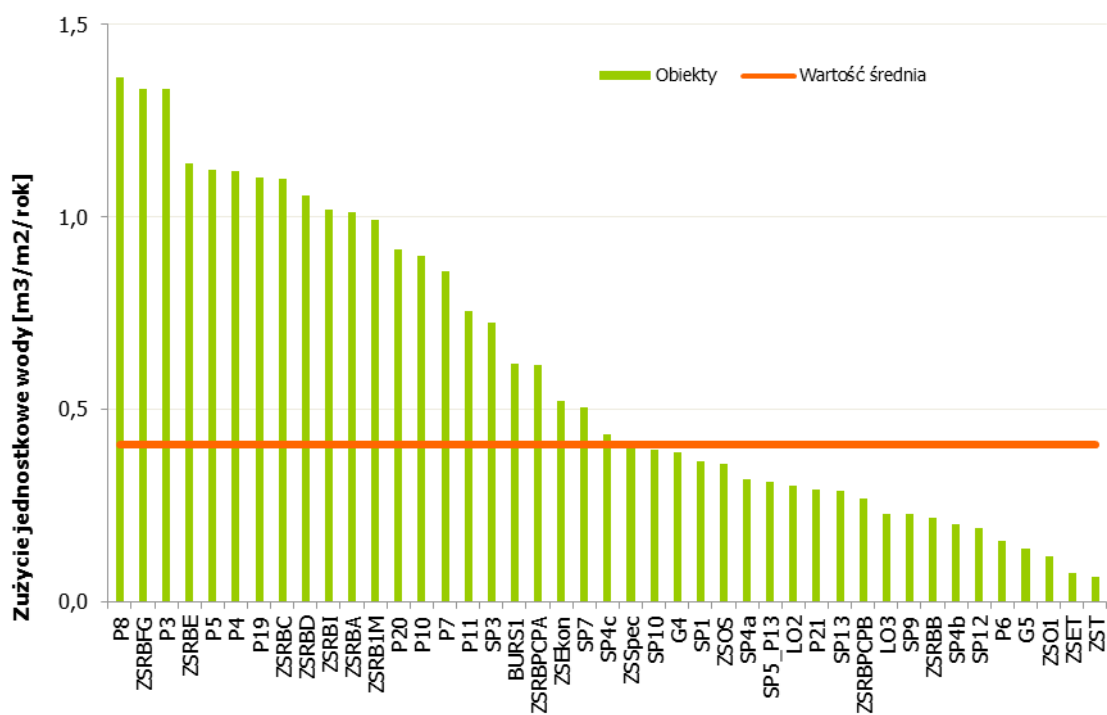
Rysunek 7-26 Koszty jednostkowe wody



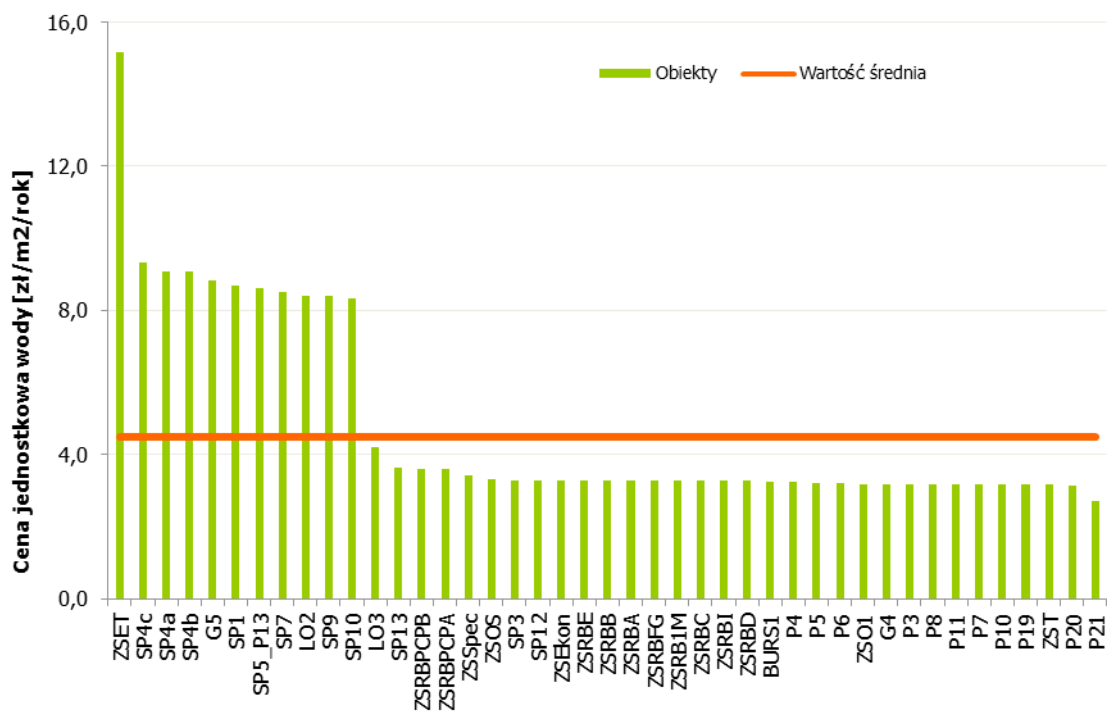
Rysunek 7-27 Zużycie jednostkowe wody



Rysunek 7-28 Koszty jednostkowe wody w analizowanych budynkach



Rysunek 7-29 Zużycie jednostkowe wody w analizowanych budynkach



Rysunek 7-30 Ceny wody w analizowanych budynkach

7.1.8 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 0,45 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.

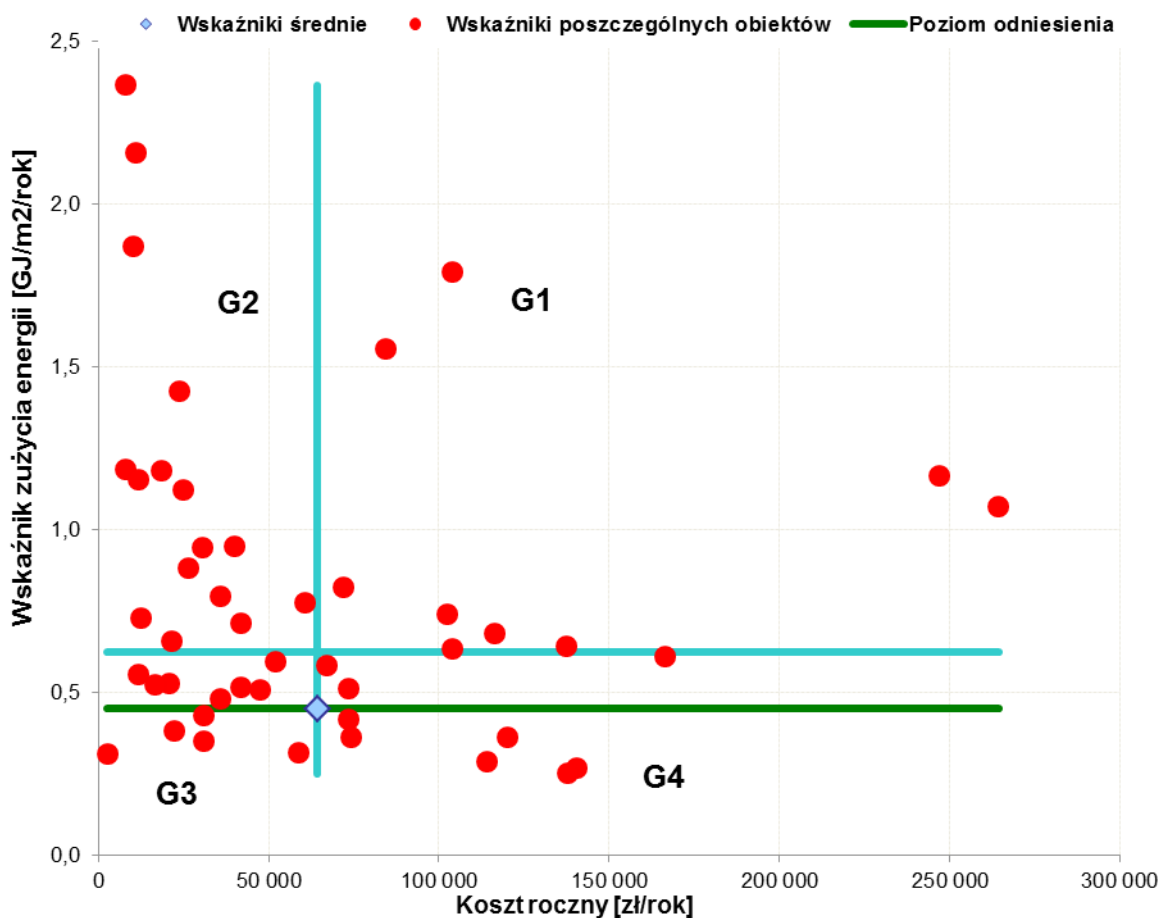
Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona w tabeli 7-10.

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 7-9 Zużycie i koszty mediów energetycznych

Koszty energii	
[zł]	
<i>Min</i>	2 722,40
<i>Średnia</i>	64 314,07
<i>Max</i>	264 400,80
Suma	2 958 447,22

Jednostkowe zużycie energii	
[GJ/m ²]	
<i>Min</i>	0,25
<i>Średnia</i>	0,62
<i>Max</i>	2,37
Poziom użytkownika	0,45



Rysunek 7-31 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

<i>Grupa G1</i>	12	26,1%
<i>Grupa G2</i>	23	50,0%
<i>Grupa G3</i>	6	13,0%
<i>Grupa G4</i>	5	10,9%

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 znalazło się 12 obiektów, co stanowi 26,1% 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 7-10 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Lp.	Identyfikator	Analizowany ROK	Powierzchnia ogrzewana	Koszty mediów energetycznych [zł]	Jednostkowe zużycie energii [GJ/m ²]	GRUPA
1	ZSRBPCPD	2013	132	8 174	2,37	G2
2	ZSRBPCPA	2013	195	10 974	2,16	G2
3	ZSRBPCPB	2013	214	10 452	1,87	G2
4	ZSRBA	2013	923	103 994	1,79	G1
5	ZSRBFG	2013	862	84 289	1,56	G1
6	ZSRBD	2013	265	23 822	1,43	G2
7	ZSRBE	2013	105	7 850	1,19	G2
8	ZSRBPCPszk	2013	600	18 500	1,18	G2
9	ZSRB1M	2013	3 363	246 850	1,17	G1
10	ZSRBC	2013	165	11 976	1,15	G2
11	SP4c	2013	508	25 111	1,12	G2
12	ZST	2013	7 231	264 401	1,07	G1
13	P20	2013	1 030	39 911	0,95	G2
14	P3	2013	750	30 679	0,94	G2
15	P7	2013	906	26 610	0,88	G2
16	ZSOS	2013	1 802	72 015	0,82	G1
17	SP4a	2013	464	35 970	0,79	G2
18	SP1	2013	1 740	60 649	0,78	G2
19	ZSO1	2013	5 597	102 468	0,74	G1
20	P4	2013	403	12 393	0,73	G2
21	SP3	2013	1 025	41 813	0,71	G2
22	SP9	2013	2 721	116 220	0,68	G1
23	P19	2013	886	21 464	0,66	G2
24	SP7	2013	2 855	137 633	0,64	G1

Lp.	Identyfikator	Analizowany ROK	Powierzchnia ogrzewana	Koszty mediów energetycznych [zł]	Jednostkowe zużycie energii [GJ/m ²]	GRUPA
25	SP5_P13	2013	3 545	103 963	0,64	G1
26	ZSEkon	2013	6 132	166 489	0,61	G1
27	P21	2013	1 279	52 024	0,60	G2
28	BURS1	2013	2 832	67 083	0,58	G1
29	P5	2013	439	11 869	0,56	G2
30	ZSRBI	2013	630	20 926	0,53	G2
31	ZSSpec	2013	860	16 857	0,52	G2
32	LO3	2013	1 740	41 956	0,52	G2
33	ZSET	2013	2 118	73 583	0,51	G1
34	P11	2013	1 150	47 499	0,51	G2
35	SP4b	2013	764	35 970	0,48	G2
36	P8	2013	680	31 139	0,43	G4
37	G5	2013	2 909	73 582	0,42	G3
38	P6	2013	876	22 363	0,38	G4
39	SP13	2013	5 285	120 069	0,37	G3
40	SP10	2013	2 791	74 281	0,36	G3
41	P10	2013	888	31 023	0,35	G4
42	G4	2013	3 530	58 768	0,32	G4
43	ZSRBB	2013	139	2 722	0,31	G4
44	SP2_G2	2013	4 068	114 086	0,29	G3
45	LO2	2013	6 055	140 320	0,27	G3
46	SP12	2013	6 372	137 654	0,25	G3

Łączny potencjał oszczędności energii dla analizowanej grupy budynków użyteczności publicznej wynosi ok. 27 695 GJ/rok co stanowi ok.49% aktualnego zużycia energii w grupie.

7.1.9 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji działań termomodernizacyjnych w mieście Leszno 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.

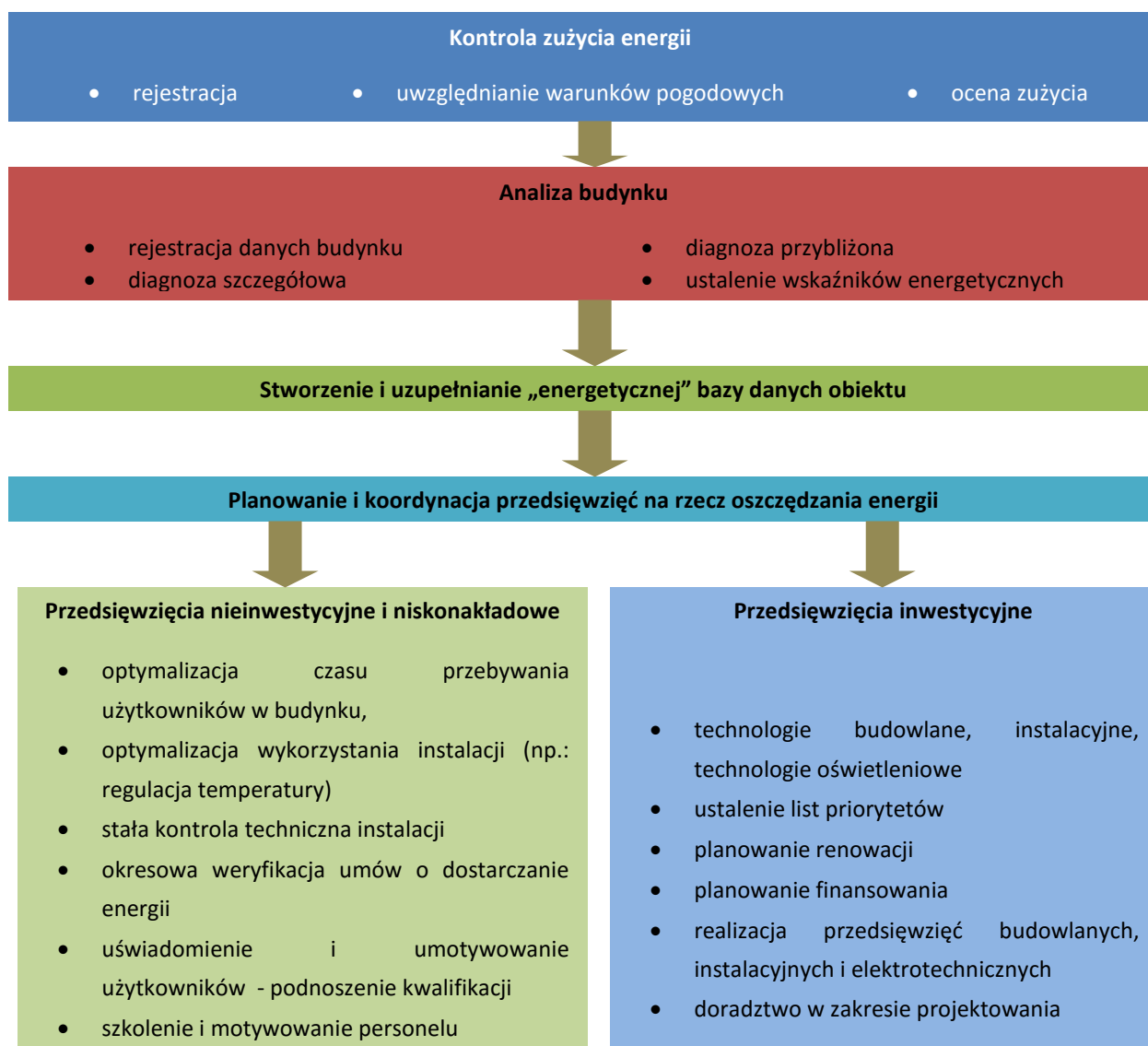
Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem ułatwiającym 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 7-32 Schemat działań w ramach zarządzania energią

7.1.10 Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku

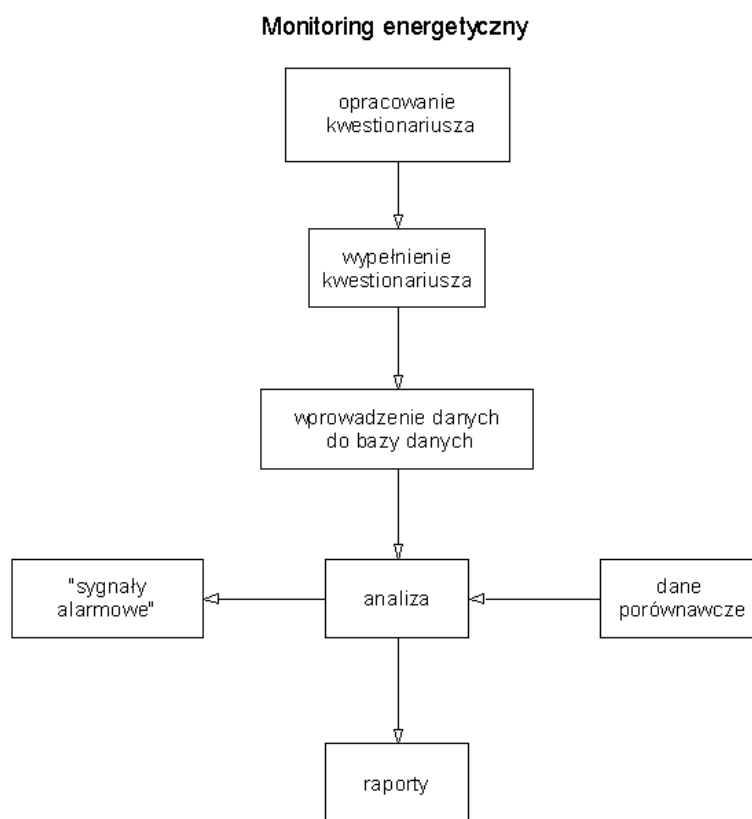
Po przeprowadzeniu inwentaryzacji, uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów i po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić skuteczność zrealizowanych działań. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu 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. Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



Rysunek 7-33 Przykładowy algorytm monitoringu

7.1.11 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Udział użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w gminie wynosi zaledwie 0,9%. 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 to 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 oświetlenia.

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.

Istnieje także 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".

W Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Leszno rozpatruje się następujące przedsięwzięcia w grupie „użyteczność publiczna” zbieżne z zakresem niniejszych Założeń:

- poprawa efektywności energetycznej poprzez termomodernizacje budynków użyteczności publicznej,
- wymiana żarówek wewnątrz budynków użytku publicznego na żarówki energooszczędne
- program pilotażowy małej kogeneracji w budynku Zespołu Szkół Ochrony Środowiska,
- rozbudowa portalu informacyjno–edukacyjnego,
- działania edukacyjne w zakresie racjonalnego użytkowania energii w budynkach administracji publicznej - wewnętrzna kampania promocyjna.

7.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

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

- ciepło sieciowe – 64,5%,
- gaz ziemny – 66,7%,
- energia elektryczna – 22,4%.

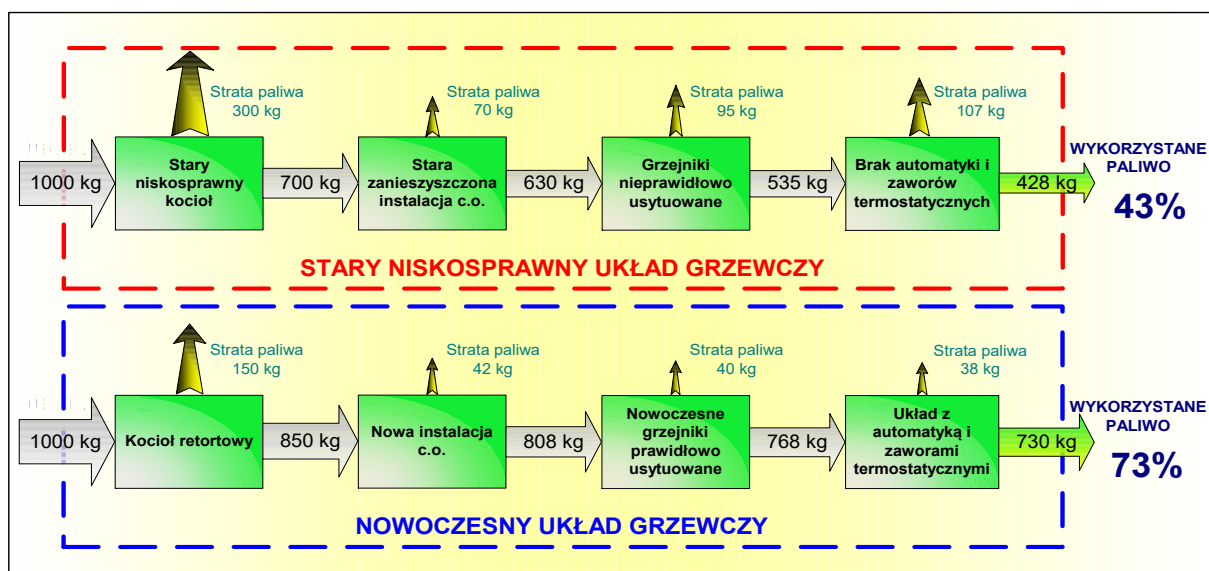
Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie miasta Leszna wynosi ok. 0,5 GJ/m²/rok dla budynków mieszkalnych. Wskaźniki te są zatem ok. 1,5 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 1 684,3 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 województwa, w którym znajduje się miasto Leszno 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 7-34 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej

Na powyższym rysunku przedstawiono przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej pokazujące stopień wykorzystania paliwa rocznie „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 7-11 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 powyżej. 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 Leszna 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 do takich działań. Jednym ze sposobów zachęcania jest możliwość wprowadzenia ulg podatkowych. Działania tego typu nie są precedensowymi, ponieważ są w Polsce miasta, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną, np. gmina Szklarska Poręba w województwie dolnośląskim.

Ulgą podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie proekologiczne źródło ciepła, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energia elektryczna, wiatrowa i słoneczna, pompy ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą; Urząd Miasta w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych może wprowadzić wspomniane ulgi, 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 Miasta może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków.”*

7.2.1 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 postaci energii 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 gmina 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).

W Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Leszno rozpatruje się następujące przedsięwzięcia w grupie „mieszkalnictwo” zbieżne z zakresem niniejszych Założeń:

- ograniczanie niskiej emisji- kontynuacja działań związanych z dofinansowaniem wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych,
- termomodernizacja budynków mieszkalnych,
- przyłączenie budynków mieszkalnych wielorodzinnych do sieci ciepłowniczej,
- edukacja lokalnej społeczności w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii,
- dofinansowanie do instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii,
- budowa indywidualnego węzła cieplnego oraz wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej w budynkach wielorodzinnych.

Ponadto w ww. Planie przewiduje się działania w sektorze „dystrybucja ciepła”, którego głównym beneficjentem będzie sektor „mieszkalnictwa” mający największy udział w zapotrzebowaniu na ciepło sieciowe. Są to następujące działania:

- modernizacja kotła wytwórczego energii cieplnej- podniesienie jego sprawności,
- modernizacja sieci cieplnej z sieci kanałowej na sieć preizolowaną.

7.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa”

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

- ciepło sieciowe – 25,9%,
- gaz ziemny – 30,0%,
- energia elektryczna – 74,7%.

W handlu, usługach oraz przemyśle zużycie energii elektrycznej i cieplnej jest zróżnicowane i łączy je cechy typowe zarówno dla mieszkalnictwa, użyteczności publicznej jak i obszarów produkcyjnych.

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.

Działania możliwe do realizacji:

- Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie miasta w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze handlowo-usługowym a także w zakresie przedsiębiorstw.
- Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach:
 - zużycie energii elektrycznej na odbiorcę,
 - zużycie gazu na odbiorcę,
 - zużycie ciepła sieciowego na odbiorcę (jeśli pojawi się taki typ odbiorców).
- Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego na temat opłat środowiskowych oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu miasta.
- Przeprowadzenie cyklu szkoleń dla zainteresowanych firm, przedsiębiorstw, uwzględniając w zakresie: sposoby racjonalnego wykorzystania energii w firmie, energooszczędne technologie, zachowania, instalacje, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe. Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści. Proponuje się próbę organizacji działań tego typu z wykorzystaniem środków WFOŚiGW lub NFOŚiGW.

W Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Leszno rozpatruje się następujące przedsięwzięcie „poprawa efektywności energetycznej w grupie handel, usługi przedsiębiorstwa”, zbieżne z zakresem niniejszych Założeń.

7.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi ok. 2%. Obecnie na terenie miasta Leszno zainstalowanych jest 7 860 punktów oświetlenia ulicznego o łącznej mocy wynoszącej ok. 985 kW.

Oprawy oświetleniowe zainstalowane na terenie miasta są w większości typu sodowego bądź rtęciowego. Niewielka ilość to punkty typu LED.

Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, a w przypadku lamp typu LED nawet do 80% oszczędności). Oprócz modernizacji źródła światła wraz z oprawą, warto rozważyć również wdrożenie automatycznego systemu sterowania pracą oświetlenia ulicznego oraz w przypadku dobudowywania nowych punktów świetlnych montować oprawy energooszczędne.

W Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Leszno rozpatruje się następujące przedsięwzięcie „wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne”, zbieżne z zakresem niniejszych Założeń.

8. Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Leszno na lata 2015 – 2030” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy Miastem Leszno a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.
2. Liczba ludności miasta Leszno wynosi około 64,6 tysięcy mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030:
 - wzrośnie o 4,6% (o 2 980 osób) – według scenariusza A – aktywnego (zgodnie z trendem z ostatnich lat,
 - pozostanie na stałym poziomie w stosunku do 2014 roku – według scenariusza B – umiarkowanego,
 - zmniejszy się o 8% (5 197 osób) – według scenariusza C – pasywnego (zgodnie z prognozą GUS).

3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy miasta Leszna można stwierdzić, że nadal występuje wiele negatywnych zjawisk (ujemne saldo migracji, starzejące się społeczeństwo itp.). Pozytywne trendy rozwoju to m. in.: dodatni przyrost naturalny, wyższa od średniej w kraju i województwie liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców). Określona polityka miasta w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój.
4. Trendy społeczno-gospodarcze miasta stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno – gospodarczego miasta Leszna do 2030 roku.: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz umiarkowany.
5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne miasta Leszna charakteryzują następujące parametry:
 - całkowite zapotrzebowanie mocy energetycznej wszystkich nośników – 538,6 MW,
 - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 3 312 TJ/rok,
 - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 480,2 MW,
 - roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 2 583 TJ/rok.
6. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie miasta Leszna. W scenariuszach rozwoju zakłada się, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane do 2030 roku w następującym stopniu:
 - Scenariusz „A” – 10%,
 - Scenariusz „B” – 30%,
 - Scenariusz „C” – 50%.

Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne wynikający z chłonności terenów wyznaczonych w istniejących i planowanych do opracowania planach miejscowych (scenariusz B) oszacowano na poziomie:

- potrzeby grzewcze dla nowych terenów wyniosą – 114,7 TJ,
- zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 24,7 MW,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną – 10,7 GWh,
- zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 6,6 MW.

7. Głównymi odbiorcami energii finalnej w Lesznie są mieszkalnictwo (48,6%) oraz handel, usługi, przemysł (48,2%). Pozostałymi odbiorcami są użyteczność publiczna (2,8%) i oświetlenie uliczne (0,4%).
8. W zaopatrzeniu na energię finalną ogółem w mieście Leszno przeważający udział ma gaz ziemny (41,4%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym miasta jest następujący: energia elektryczna (28,1%), ciepło sieciowe (16,5%), węgiel (12,0%), drewno (1,0%), olej opałowy (0,6%), oraz propan – butan (0,4%).
9. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel. Umiarkowane koszty wiążą się z ogrzewaniem budynków gazem ziemnym i ciepłem sieciowym. Najdroższymi nośnikami energii jest olej opałowy, gaz LPG oraz energia elektryczna (różnie w zależności od taryfy).
10. W mieście Leszno scentralizowany system ciepłowniczy obsługiwany jest przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. W Ciepłowni ZATORZE zainstalowano 3 kotły wodne o mocach 35,704 MW; 29,075 MW oraz 11,630 MW. Przedsiębiorstwo eksploatuje również 14 niewielkich kotłowni lokalnych, ich łączna moc wynosi 2,590 MW. Ponadto z dniem 1 marca 2015 roku uruchomiono źródło skojarzone wytwarzające ciepło i energię elektryczną, opalane gazem ziemnym pochodzącym ze złóż naturalnych w Kościanie. Źródło to jest wyposażone w silnik spalinowy wytwarzający ciepło w kogeneracji o mocy nominalnej 6,555 MW. Silnik jest sprzężony mechanicznie z generatorem elektrycznym o mocy 7,466 MW.

Na podstawie informacji MPEC Leszno, przedsiębiorstwo to posiada Strategię Rozwoju MPEC Sp. z o.o. w Lesznie na lata 2015 – 2020.

Do głównych planów rozwojowych należy zaliczyć:

- przyłączenie do sieci nowych odbiorców ciepła sieciowego (w scenariuszu „B” zakłada się przyłączenie odbiorców o łącznym zużyciu ciepła w wysokości ok. 50 tys. GJ/rok),
- kontynuacja procesu modernizacji sieci ciepłowniczej,
- dążenie do utrzymania konkurencyjności cenowej ciepła sieciowego (zwłaszcza w relacji do gazu ziemnego), co korzystnie będzie oddziaływać na przyłączanie nowych odbiorców ciepła.

Istniejący system dystrybucji ciepła składa się z sieci wodnej wysokoparametrowej dwuprzewodowej. Przetwarzanie ciepła z układu sieci wysokoparametrowej na parametry pracy instalacji wewnętrznych odbywa się w węzłach cieplnych wymiennikowych. Łączna długość sieci ciepłej na terenie miasta wynosi 29,5 km.

11. Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej niskiego oraz średniego ciśnienia na terenie miasta Leszna jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. – Oddział w Poznaniu. Infrastruktura wysokiego ciśnienia należy do Operatora Gazociągów Przesyłowych

GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Poznaniu. Obrotem gazu ziemnego zajmuje się spółka Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Obrót Detaliczny – Poznański Oddział Sprzedaży. PSG planuje w jedynie bieżące rozbudowy i modernizacje sieci gazowej. W najbliższych latach GAZ- SYSTEM S. A. nie planuje rozbudowy sieci gazowej w granicach miasta Leszna.

Sieć gazowa niskoprężna i średnioprężna na terenie miasta Leszna może stanowić źródło gazu dla potencjalnych odbiorców, którzy dotychczas nie korzystali z paliwa gazowego i wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej będą realizowane przez PSG w miarę występowania przyszłych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci gazowej.

12. Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta Leszna jest ENEA Operator Sp. z o. o.

Miasto Leszno zaopatrywane jest w energię elektryczną z systemu sieci wysokiego napięcia poprzez dwie stacje transformatorowe: GPZ Leszno-Gronowo zlokalizowaną przy północnej granicy miasta oraz GPZ Leszno Wschód zlokalizowaną we wschodniej części miasta.

Główne linie zasilania średniego napięcia to:

- Leszno I, linia wzdłuż ulicy Myśliwskiej,
- Leszno II, linia doprowadzona w rejon ul. 21 Października,
- Leszno III i Leszno IV, prowadzone do zachodnich części miasta.

Zdecydowana większość linii średniego napięcia prowadzona jest w postaci kabli podziemnych.

Spółka ENEA Operator Sp. z o. o. planuje przedsięwzięcia w celu zwiększenia niezawodności dostaw energii, zapewnienia odpowiednich parametrów jakościowych oraz skrócenia czasu przerw w dostawach energii.

Ponadto planuje się przyłączenie do sieci nowych odbiorców. Łączna moc przyłączeniowa po realizacji inwestycji wyniesie ok. 28,6 MW.

13. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa 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 (kontynuacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji np. w ramach programu KAWKA; termomodernizacja budynków użyteczności publicznej; termomodernizacja budynków mieszkalnych);
- poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzające do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia miasta 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.

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

- realizację działań wynikających z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Leszna,
- popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
- zaleca się termomodernizację w budynkach należących do miasta 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,
- należy 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.

15. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie miasta proponuje się:

- zastosowanie kolektorów słonecznych w części budynków zarządzanych przez Urząd Miasta (szkoły, obiekty sportowe) oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych,
- ulgi podatkowe dla mieszkańców, którzy zastępują konwencjonalne ogrzewanie (węglowe) na systemy oparte o źródła odnawialne - Rada Miejska przy uchwalaniu stawek podatkowych może wprowadzić również ulgi podatkowe wspierając działania proekologiczne,
- zastosowanie pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej i budynkach handlowo – usługowych),
- możliwość budowy farm fotowoltaicznych oraz montażu ogniw fotowoltaicznych na dachach budynków użyteczności publicznej, budynków mieszkalnych, usługowych, handlowych i innych,
- przewiduje się możliwość budowy źródła kogeneracyjnego opartego na energii biogazu po zastosowaniu zamkniętej komory fermentacyjnej na oczyszczalni ścieków w Henrykowie.

16. W Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla miasta Leszno rozpatruje się następujące przedsięwzięcia w poszczególnych sektorach zbieżne z zakresem niniejszych Założeń:

a) W sektorze „użyteczność publiczna”:

- poprawa efektywności energetycznej poprzez termomodernizacje budynków użyteczności publicznej,
- wymiana żarówek wewnątrz budynków użytku publicznego na żarówki energooszczędne
- program pilotażowy małej kogeneracji w budynku Zespołu Szkół Ochrony Środowiska,
- rozbudowa portalu informacyjno – edukacyjnego,
- działania edukacyjne w zakresie racjonalnego użytkowania energii w budynkach administracji publicznej- wewnętrzna kampania promocyjna.

b) W sektorze „mieszkalnictwo”:

- ograniczanie niskiej emisji - kontynuacja działań związanych z dofinansowaniem wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych,
- termomodernizacja budynków mieszkalnych,
- przyłączenie budynków mieszkalnych wielorodzinnych do sieci ciepłowniczej,
- edukacja lokalnej społeczności w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii,
- dofinansowanie do instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii,
- budowa indywidualnego węzła cieplnego oraz wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej w budynkach wielorodzinnych.

Ponadto w ww. Planie przewiduje się działania w sektorze „dystrybucja ciepła”, którego głównym beneficjentem będzie sektor „mieszkalnictwa” mający największy udział w zapotrzebowaniu na ciepło sieciowe. Są to następujące działania:

- modernizacja kotła wytwórczego energii cieplnej- podniesienie jego sprawności,
- modernizacja sieci cieplnej z sieci kanałowej na sieć preizolowaną.

c) W sektorze „mieszkalnictwo”:

- poprawa efektywności energetycznej w grupie handel, usługi przedsiębiorstwa.

d) W sektorze „oświetlenie”:

- wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne.

17. Niniejszy „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Leszno na lata 2015 – 2030” stanowi dla Prezydenta Miasta Leszno podstawę uchwalenia zaktualizowanych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Leszno na lata 2015 – 2030” zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne.

18. Dostarczone plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych są zbieżne z niniejszymi założeniami, dlatego też zgodnie z ustawą Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe...”.

19. Prezydent sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym miasta w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania oraz zarządzaniem energią:

- aktualizacji planów i rozwoju systemów energetycznych na terenie miasta Leszna, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
- realizacji ustaleń planów miasta i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie miasta Leszna,
- zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami zaktualizowanych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Leszna na lata 2015 – 2030”,
- 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.

Przewiduje się, że działania w zakresie monitorowania i zarządzania energią będzie realizował Wydział Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska.

20. Uchwalone przez Radę Miasta „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Leszna na lata 2015 – 2030” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

Załączniki

Załącznik 1 – plan sieci ciepłowniczej