



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE



Wykonawcy:

Piotr Kukla – prowadzący

Łukasz Polakowski

Agata Zielińska

Katowice, czerwiec 2011



SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	6
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU	6
1.2	CHARAKTERYSTYKA MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE	7
1.2.1	Lokalizacja.....	7
1.2.2	Warunki naturalne	7
1.2.3	Sytuacja społeczno – gospodarcza Gminy	8
1.2.4	Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej	15
2	SYSTEMY ENERGETYCZNE	21
2.1	WPROWADZENIE	21
2.2	BILANS ENERGETYCZNY MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE.....	21
2.3	SYSTEM CIEPŁOWNICZY	27
2.4	SYSTEM GAZOWNICZY	27
2.5	SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY	28
2.5.1	Opis infrastruktury zasilającej.....	28
2.5.2	Oświetlenie ulic.....	29
2.5.3	Zużycie energii elektrycznej	30
2.5.4	Plany rozwoju przedsiębiorstwa elektroenergetycznego	32
3	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII	33
3.1	ENERGIA WIATRU.....	35
3.2	ENERGIA GEOTERMALNA I POMPY CIEPŁA	38
3.3	ENERGIA SPADKU WODY	45
3.4	ENERGIA SŁONECZNA	50
3.4.1	Propozycja działań promocyjnych mających na celu zastosowanie kolektorów słonecznych w gminie	55
3.5	ENERGIA Z BIOGAZU	65
3.6	NIEKONWENCJONALNE ŹRÓDŁA ENERGII.....	69
4	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI	70
5	STAN ŚRODOWISKA NA OMAWIANYM OBSZARZE	71
5.1	CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERYCZNYCH.....	73
5.2	OCENA STANU ATMOSFERY NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO, POWIATU STRZELECKIEGO ORAZ MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE.....	74
6	KOSZTY ENERGII	82
7	WYJŚCIOWE ZAŁOŻENIA ROZWOJU SPOŁECZNO - GOSPODARCZEGO GMINY	86
8	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE	89
9	PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI	96
10	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII	97
10.1	UŻYTKOWANIE CIEPŁA	97



10.1.1	Mieszkalnictwo - gospodarstwa domowe	97
10.1.2	Budynki użyteczności publicznej	101
10.1.3	Handel, usługi i przemysł	102
10.2	UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	102
10.2.1	Mieszkalnictwo - gospodarstwa domowe	102
10.2.2	Budynki użyteczności publicznej	103
10.2.3	Oświetlenie ulic	104
10.2.4	Handel, usługi i przemysł	104
10.3	UŻYTKOWANIE GAZU SIECIOWEGO	105
11	KIERUNKI ROZWOJU I MODERNIZACJI SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ	105
12	ZARZĄDZANIE ENERGIĄ W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	107
13	PODSUMOWANIE	113

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1-1	LOKALIZACJA GMINY KOLONOWSKIE NA TLE POWIATU STRZELECKIEGO ORAZ MAPA Z MIEJSCOWOŚCIAMI GMINY	7
RYSUNEK 1-2	TEMPERATURY WIELOLETNIE DLA DANEGO MIESIĄCA DLA STACJI METEOROLOGICZNEJ OPOLE – ŚREDNIA, MAKSYMALNA I MINIMALNA	8
RYSUNEK 2-1	UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ W 2009 ROKU	22
RYSUNEK 2-2	UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA MOC CIEPLNĄ W 2009 ROKU	23
RYSUNEK 2-3	UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA CIEPŁO W 2009 ROKU ...	23
RYSUNEK 2-4	STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII ŁĄCZNIE NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W 2009 ROKU	24
RYSUNEK 2-5	STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA CELE GRZEWcze W 2009 ROKU (OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ, C.W.U., CELE BYTOWE, TECHNOLOGIA)	25
RYSUNEK 2-6	STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA CELE GRZEWcze – OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ W 2009 ROKU	25
RYSUNEK 2-7	MOC ZAINSTALOWANA OPRAW OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE Z PODZIAŁEM NA MIEJSCOWOŚCI	30
RYSUNEK 2-8	CAŁKOWITE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W LATACH 2004 DO 2008.	30
RYSUNEK 3-1	ŹRÓDŁA ENERGII ODNAWIALNEJ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO	34
RYSUNEK 3-2	ZASOBY ENERGII WIATRU W POLSCE	35
RYSUNEK 3-3	ISTNIEJĄCA I PROPONOWANE LOKALIZACJE FARM WIATROWYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO	37
RYSUNEK 3-4	ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE	39
RYSUNEK 3-5	CHARAKTERYSTYKA WÓD MINERALNYCH I TERMALNYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO	40
RYSUNEK 3-5	LOKALIZACJA ODWIERTÓW NA TERENIE GMINY KOLONOWSKIE	41
RYSUNEK 3-5	ROZMIESZCZENIE ELEKTROWNI WODNYCH NA OPOLSZCZYŹNIE	45
RYSUNEK 3-6	ROCZNA GĘSTOŚĆ STRUMIENIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO NA PŁASZCZYZNĘ POZIOMĄ W POLSCE	51
RYSUNEK 3-7	ŚREDNIA DOBOWE PROMIENIOWANIE SŁONECZNE NA POWIERZCHNIĘ PŁASKĄ W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH I ŚREDNIA CAŁOROCZNA DLA OBSZARU MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE	52
RYSUNEK 3-8	SCHEMAT UKŁADU Z KOLEKTOREM SŁONECZNYM	54
RYSUNEK 3-8	ROZKŁAD ZREALIZOWANYCH INWESTYCJI NA TERENIE KRAJU – STAN NA 15.10.2011R.	58



RYSUNEK 3-9 ENERGETYCZNE WYKORZYSTANIE BIOMASY NA OPOLSZCZYŹNIE	61
RYSUNEK 3-10 ENERGETYCZNE WYKORZYSTANIE BIOGAZU NA OPOLSZCZYŹNIE	65
RYSUNEK 5-1 LOKALIZACJA STACJI POMIAROWYCH MONITORINGU POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM	76
RYSUNEK 5-2 WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ DWUTLENKU SIARKI NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO W 2010 ROKU	77
RYSUNEK 5-3 WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ DWUTLENKU AZOTU NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO W 2010 ROKU	78
RYSUNEK 5-4 WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ BENZENU NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO W 2010 ROKU ...	79
RYSUNEK 5-5 STĘŻENIA ŚREDNIOROCZNE DWUTLENKU SIARKI W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM W ROKU 2009 (NA PODSTAWIE POMIARÓW PASYWNYCH)	80
RYSUNEK 5-6 STĘŻENIA ŚREDNIOROCZNE DWUTLENKU AZOTU W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM W ROKU 2009 (NA PODSTAWIE POMIARÓW PASYWNYCH)	81
RYSUNEK 6-1 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD UŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII	84
RYSUNEK 6-2 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW CIEPŁA UŻYTECZNEGO, TZN. Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI WYTWARZANIA W ZALEŻNOŚCI OD UŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII	84
RYSUNEK 8-1 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ROKU 2030	93
RYSUNEK 8-2 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO DO ROKU 2030	93
RYSUNEK 10-1 UDZIAŁ POWIERZCHNI OGRZEWANEJ PRZY POMOCY POSZCZEGÓLNYCH NOŚNIKÓW CIEPŁA	101
RYSUNEK 12-1 MOŻLIWOŚCI OSZCZĘDZANIA ENERGII W BUDYNKACH	109
RYSUNEK 12-2 ALGORYTM MONITORINGU	111

SPIS TABEL

TABELA 2-1 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGETYCZNEGO MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE NA MOC W 2009 ROKU	26
TABELA 2-2 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE NA ENERGIĘ W 2009 ROKU	26
TABELA 2-3 BILANS PALIW DLA MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE NA ROK 2009	27
TABELA 2-4 DANE NA TEMAT STACJI TRANSFORMATOROWYCH 15/0,4 kV ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE.	28
TABELA 2-5 ILOŚĆ OPRAW OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE Z PODZIAŁEM NA MIEJSCOWOŚCI.	29
TABELA 2-6 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W ROKU 2004	31
TABELA 2-7 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W ROKU 2005	31
TABELA 2-8 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W ROKU 2006	31
TABELA 2-9 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W ROKU 2007	31
TABELA 2-10 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W ROKU 2008	32
TABELA 3-1 POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE	38
TABELA 3-2 MOC OBIEKTÓW W FUNKCJI NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH ELEKTROWNI WODNYCH W CIĄGU OSTATNICH KILKU LAT	47
TABELA 3-3 JEDNOSTKOWE NAKŁADY INWESTYCYJNE DLA ELEKTROWNI WODNYCH	48
TABELA 3-4 POTENCJALNA ENERGIA UŻYTECZNA W kWh/m ² /ROK W WYRÓŻNIONYCH REJONACH POLSKI	50
TABELA 3-5 WYDAJNOŚĆ KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH W ZALEŻNOŚCI OD NAPROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO	52



TABELA 3-6 POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOMASIE NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE	64
TABELA 3-7 POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOGAZIE Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE	68
TABELA 5-1 DOPUSZCZALNE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ.....	74
TABELA 5-2 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPŁYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY	75
TABELA 5-3 WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 I PM2.5 NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO W 2010 ROKU	79
TABELA 5-4 EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W 2009 ROKU	81
TABELA 6-1 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW NA OGRZANIE BUDYNKU INDYWIDUALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ENERGII W WYNIKU ZASTOSOWANIA ALTERNATYWNEJ TECHNOLOGII (NA PODSTAWIE AUDYTU UPROSZCZONEGO).	83
TABELA 7-1 WSKAŹNIKI ROZWOJU SPOŁECZNO – GOSPODARCZEGO MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE DLA POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZY	88
TABELA 8-1 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE – SCENARIUSZ A – „PASYWNY”	90
TABELA 8-2 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE – SCENARIUSZ B – „UMIARKOWANY”	91
TABELA 8-3 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE – SCENARIUSZ C – „AKTYWNY”	92
TABELA 8-4 EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE W 2009 I DOCELOWE W 2030 R. ZE SPALANIA PALIW.....	94
TABELA 10-1 ZMIANY JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDYNKACH MIESZKALNYCH [GJ/M ²]	101
TABELA 11-1 SUMARYCZNE ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH DLA TERENÓW PRZEZNACZONYCH DO ZAGOSPODAROWANIA NA TERENIE MIASTA I GMINY KOLONOWSKIE	106



1 Wstęp

1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą prawną do opracowania "Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie" jest Ustawa *Prawo energetyczne* z dnia 10 kwietnia 1997r. (Dziennik Ustaw z 2006r. Nr 89, poz. 625 wraz z późniejszymi zmianami) przypisujące gminie zadanie własne: **planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy** (Art. 18 Ustawy) i zobowiązującą Burmistrza do opracowania "Projektu założeń do planu..." (Art. 19 Ustawy) i "Projektu planu..." (Art. 20 Ustawy).

Podstawą formalną opracowania "Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie" jest Umowa zawarta pomiędzy Urzędem Miasta i Gminy Kolonowskie, reprezentowanym przez Burmistrza Miasta – Norberta Koston, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach, reprezentowaną przez Prezesa Zarządu – Szymona Liszkę.

Niniejsze opracowanie pt. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie”, odpowiada pod względem redakcji wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne, tj. zawiera:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (do roku 2030),
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach,
- określenie zakresu współpracy z innymi gminami.

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

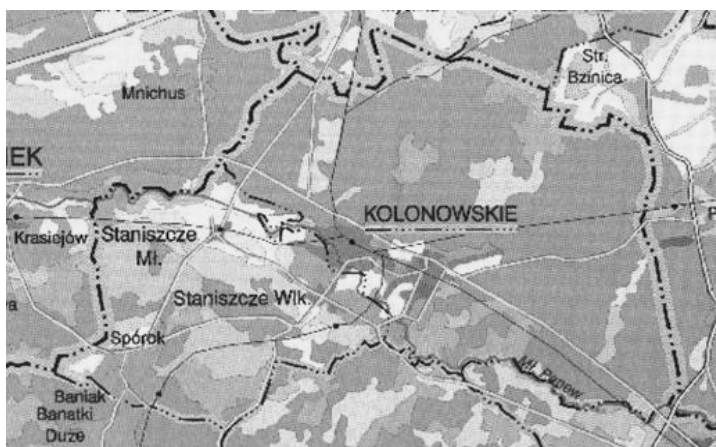


1.2 Charakterystyka Miasta i Gminy Kolonowskie

1.2.1 Lokalizacja

Gmina Kolonowskie położona jest we wschodniej części województwa opolskiego, na pograniczu województw opolskiego i śląskiego, 35 km od miasta Opole i 80 km od Katowic.

Należy do jednej z najmniejszych gmin w województwie. Jej powierzchnia wynosi 83,6 km². Graniczy z następującymi Gminami: od zachodu z Ozimkiem, od południa ze Strzelcami Opolskimi i Jemielnicą, od wschodu z Zawadzkim, od północy i wschodu z Dobrodzieniem.



Źródło: www.gminy.pl

Rysunek 1-1 Lokalizacja Gminy Kolonowskie na tle powiatu strzeleckiego oraz mapa z miejscowościami Gminy

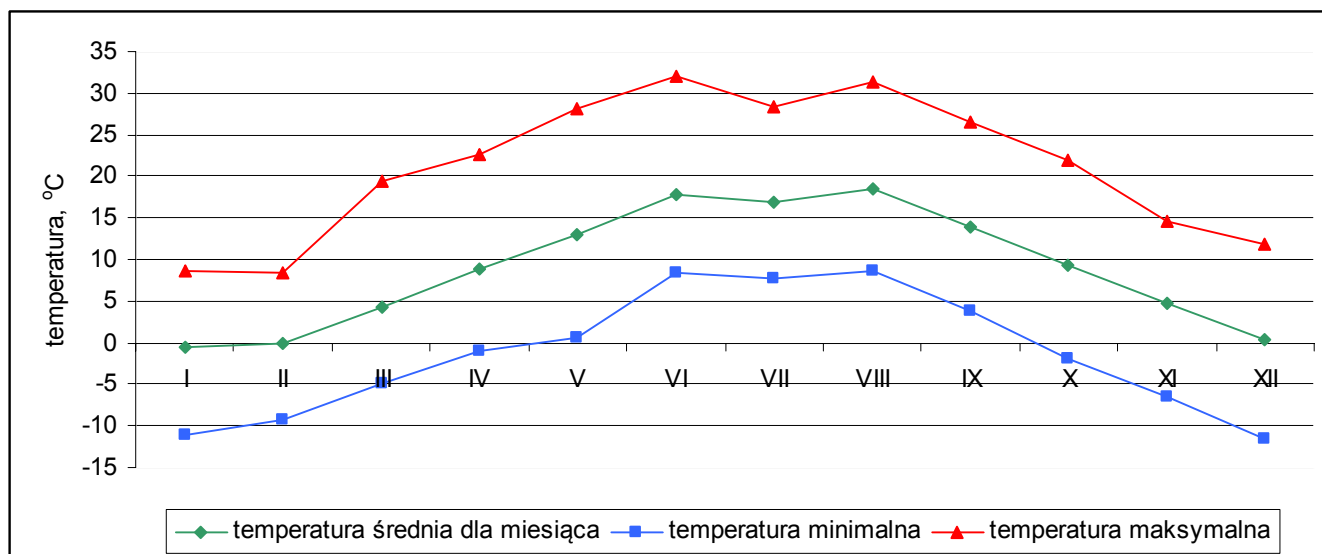
Gmina administracyjnie jest położona w Powiecie Strzeleckim. W skład gminy wchodzi cztery miejscowości, miasto: Kolonowskie z osiedlem Fosowskie, oraz miejscowości: Staniszcze Wielkie, Staniszcze Małe i Spórok.

Gmina posiada węzeł kolejowy o ogólnopolskim znaczeniu w Fosowskim. Kolonowskie znajduje się przy drodze wojewódzkiej nr 463 – w odległości 25 km od autostrady A4.

1.2.2 Warunki naturalne

Centralna część Gminy zajmowana jest przez rzekę Mała Panew, a jej dolina jest głównym obszarem rozwoju osadnictwa. Duży udział powierzchni leśnych wpływa na wykształcenie korzystnych warunków mikroklimatycznych. Na terenie Gminy panują więc korzystne warunki dla osadnictwa:

- średnia temperatura roczna – 8,9 °C,



Rysunek 1-2 Temperatury wieloletnie dla danego miesiąca dla stacji meteorologicznej Opole – średnia, maksymalna i minimalna

Przeważają wiatry zachodnie – 60% na terenie powiatu strzeleckiego. Najczęściej, przeważnie na wiosnę i w lecie, wieją wiatry północno-zachodnie, najrzadziej wschodnie i północno-wschodnie. Silne wiatry należą do rzadkości, częstym zjawiskiem są cisze. Prędkości wiatrów są raczej niewielkie i w większości nie przekraczają 5 m/s. Średnia prędkość wiatru dla roku wynosi około 3 m/s. Średnie roczne opady roczne – 700 do 800 mm.

Gleby cechują się niską wartością użytkową, w przewadze są to gleby V i VI klasy bonitacyjnej – na terenie gminy to 94,1% gruntów ornych oraz 48,4% użytków zielonych. Potencjał glebowy gminy uznawany jest za słaby, ponadto gleby te są w znacznym stopniu zakwaszone i wymagają stałego wapnowania.

Na terenie gminy nie występują udokumentowane zasoby surowców mineralnych, są jednak pozostałości prowadzonej w okresie przedwojennym i powojennym eksploatacji surowców na skalę lokalną – we wsiach Staniszcze Małe, Staniszcze Wielkie oraz Fosowkie-Kolonowskie. Pozyskiwano tu piaski, pospółki i glinę. Bazy surowcowej nie wyczerpano.

W zachodniej części gminy występuje niewielkie złożo łąw kajprowych „Krasiejów”.

W północno-zachodniej części Fosowskiego (części Kolonowskiego) odwiercono otwór badawczy wód solankowych o temperaturze ok. 25 °C.

1.2.3 Sytuacja społeczno – gospodarcza Gminy

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Miasta i Gminy Kolonowskie za 2010 rok oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego oraz gospodarczego w latach 1995 – 2010. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl), o raport z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002.

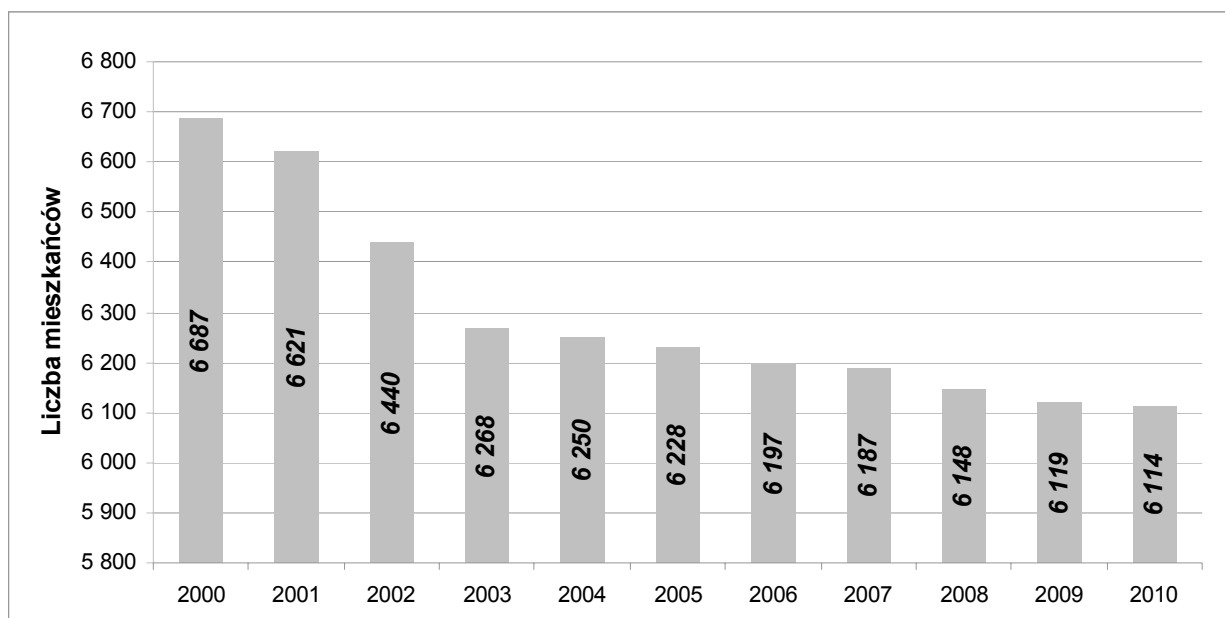


1.2.3.1 Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój gmin jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Przyrost ludności to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki.

Liczba ludności w Gminie Kolonowskie ulegała w latach 1995 - 2010 zmianom i zmniejszyła się o 1182 osoby (Rysunek 1-3).

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny jako pochodna liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe oraz zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych - do niedawna niedostępnych - rynków pracy szczególnie przybrały na sile praktycznie w skali całego kraju. W tabeli 1-1 porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Miasta i Gminy Kolonowskie ze wskaźnikami opisującymi analogicznie powiat strzelecki, województwo opolskie oraz Polskę.



Rysunek 1-3 Liczba ludności w Gminie Kolonowskie w latach 1995 – 2010 wg danych GUS



Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych wg danych GUS

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2010
Stan ludności wg stałego miejsca zameldowania na 31.12.2010r.		6 114	osób	↘
Powierzchnia gminy		83,6	km ²	↘
Gęstość zaludnienia	gmina	73,2	os./km ²	↘
	powiat	106,2	os./km ²	↘
	województwo	109,1	os./km ²	↘
	kraj	122,2	os./km ²	↘
Przyrost naturalny	gmina	-0,26	%	↘
	powiat	-0,02	%	↘
	województwo	-0,07	%	↘
	kraj	0,09	%	↘
Saldo migracji	gmina	0,18	%	↗
	powiat	-0,23	%	↗
	województwo	-0,17	%	↗
	kraj	-0,01	%	↗

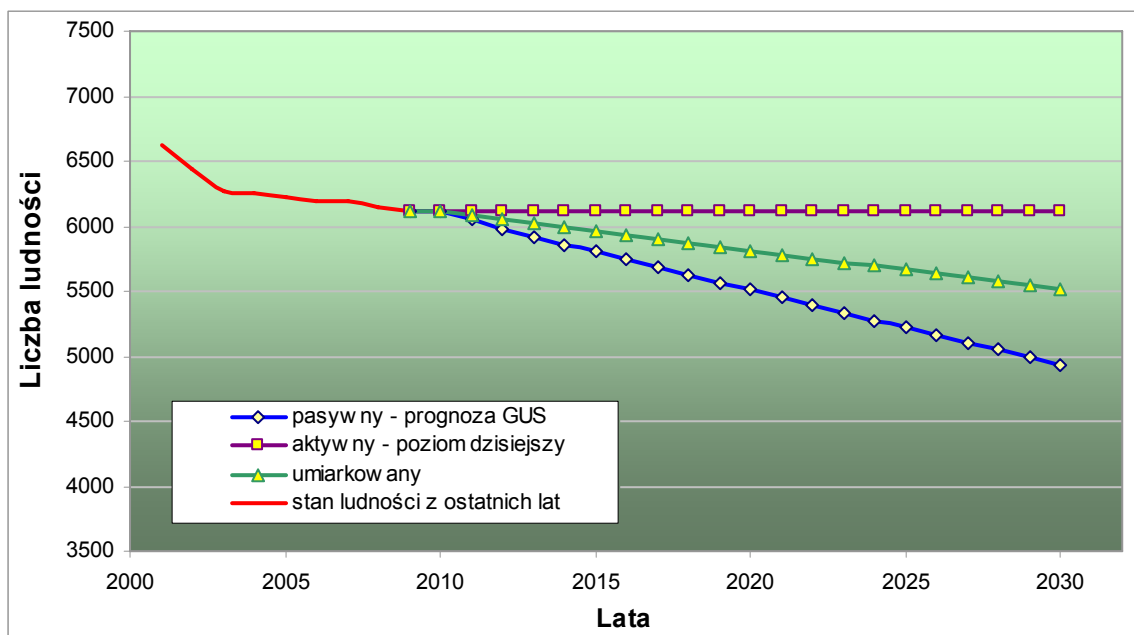
- ↘ - trend spadkowy
- - bez zmian
- ↗ - trend wzrostowy

Średnia gęstość zaludnienia w całej Gminie wynosi około 74 osoby/km² i jest niższa niż dla powiatu strzeleckiego, podobnie względem średniej dla województwa opolskiego, jak i średniej ogólnopolskiej.

Zmiany prognozowe w strukturze demograficznej Gminy wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla powiatu strzeleckiego i zostały przeniesione na poziom Gminy Kolonowskie.

Prognoza GUS przewiduje do 2030 r. zmniejszenie liczby ludności do 4874 osób, co stanowi spadek o ok. 20,7 % w stosunku do obecnej wartości. Duża dynamika spadku liczby ludności gminy w stosunku do przewidywanego spadku liczby ludności w całym kraju, w tym samym okresie nie jest optymistyczna lecz - porównując ze zmianami ludności w gminie w przeciągu ostatnich kilku lat - prawdopodobna.

W dalszych analizach zawarto ją w pasywnym scenariuszu rozwoju Gminy (Scenariusz C). Jako scenariusz aktywny (Scenariusz A) przyjęto, że liczba ludności pozostanie na poziomie z roku 2010. Natomiast jako scenariusz umiarkowany (Scenariusz B) przyjęto spadek ludności Gminy na podstawie średniej arytmetycznej ze scenariuszy A i C. Scenariusze demograficzne przedstawiono na rysunku 1-4.



Rysunek 1-4 Prognoza demograficzna Miasta i Gminy Kolonowskie

Inne dane związane z sytuacją społeczno-gospodarczą Gminy pokazano w poniższym zestawieniu.



Tabela 1-2 Dane społeczno-gospodarcze dla obszaru Gminy Kolonowskie w roku 2010

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2010
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	69,3	%	↗
	powiat	69,7	%	↗
	województwo	69,4	%	↗
	kraj	68,1	%	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	19,5	%	↗
	powiat	17,6	%	↗
	województwo	17,4	%	↗
	kraj	16,9	%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	9,8	%	↘
	powiat	12,7	%	↘
	województwo	13,4	%	↘
	kraj	15,1	%	↘
Stopa bezrobocia - grudzień 2010 r.	gmina	9,2	%	-
	powiat	12,0	%	-
	województwo	13,2	%	-
	kraj	12,3	%	-
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	16,9	%	↘
	powiat	21,8	%	↘
	województwo	28,5	%	↘
	kraj	33,1	%	↘
Liczba bezrobotnych do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	3,7	%	-
	powiat	4,9	%	-
	województwo	6,8	%	-
	kraj	7,5	%	-
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	gmina	48,1	l.p./1000os.	↗
	powiat	62,7	l.p./1000os.	↗
	województwo	93,0	l.p./1000os.	↗
	kraj	98,0	l.p./1000os.	↗

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

1.2.3.2 Działalność gospodarcza, rolnictwo, leśnictwo

Działalność gospodarcza

Na terenie Gminy zarejestrowanych jest 294 przedsiębiorstw – głównie małych i średnich. W ciągu ostatnich 10 lat liczba zarejestrowanych przedsiębiorstw w Gminie wzrosła o ok. 27%. Podmioty zarejestrowane w systemie Regon na terenie powiatu strzeleckiego wg danych GUS przedstawiono w tabeli 1-7.



Tabela 1-3 Podmioty zarejestrowane w systemie REGON w latach 2000 – 2010

Lp.	Gmina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Liczba podmiotów na 1000 mieszkańców w 2010 r
1	Izbicko	244	245	258	265	265	282	293	310	320	332	350	63,0
2	Jemielnica	258	265	264	271	267	275	281	304	334	357	390	51,4
3	Kolonowskie	232	211	216	212	216	230	246	265	287	294	314	51,4
4	Leśnica	348	343	348	359	370	387	412	428	444	443	478	57,5
5	Strzelce Opolskie	2 191	2 258	2 339	2 378	2 383	2 452	2 504	2 574	2 589	2 558	2 680	81,6
6	Ujazd	214	226	231	240	245	255	276	296	318	330	361	58,0
7	Zawadzkie	548	548	570	582	586	605	634	653	639	644	661	53,8
RAZEM POWIAT		4 249	4 322	4 457	4 547	4 577	4 741	4 922	5 126	5 249	5 288	5 595	66,0

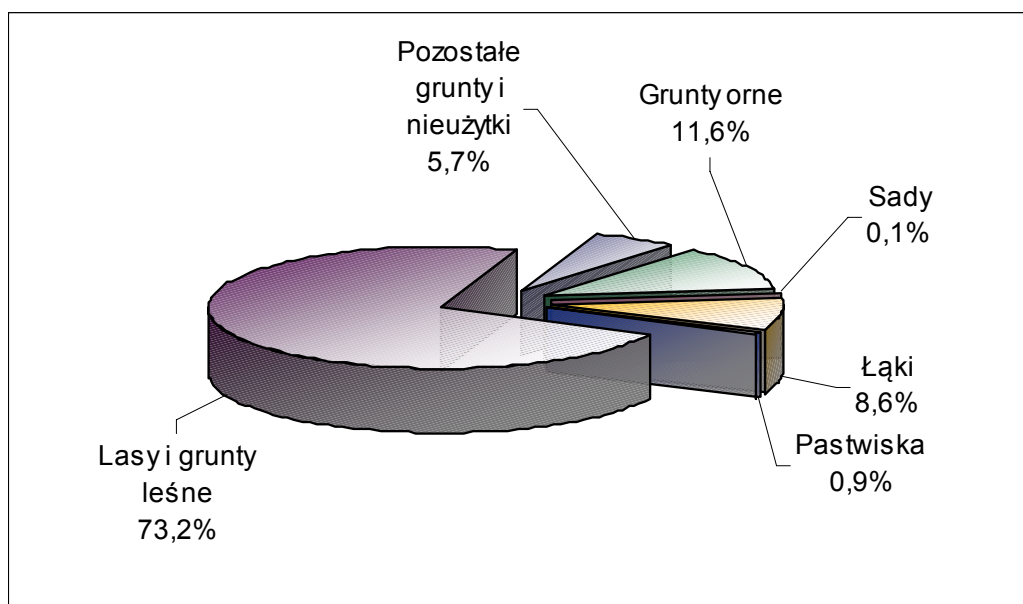
Największymi podmiotami na terenie Gminy są:

- PACKPROFIL –producent tekturowych tulei i kątowników,
- ELTETE POLSKA – zabudowa wnętrz; kabiny sanitarne, szafy ubraniowe, regały, szafki laminowane i parapety,
- KOPGARD – produkcja wyrobów toczonych i struganych z drewna, impregnacja drewna,
- PAMAS - Zakład Przetwórstwa Mięsnego,
- KOLB – produkcja konstrukcji metalowych,
- PAHER – producent schodów składanych i nożycowych,
- PERI POLSKA – producent deskowań i rusztowań, dźwigarów drewnianych i stożków betonowych dla budownictwa,
- IZOSTAL S.A. - dostawców rur dla sektora gazowniczego w Polsce,
- MERCUR Sp. z o.o. – producent opakowań termokurczliwych.

Rolnictwo i leśnictwo

Teren Gminy należy do obszarów o niskiej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 21% powierzchni Gminy przy średniej wojewódzkiej wynoszącej ponad 62%. Grunty orne zajmują 11,6% powierzchni Gminy, natomiast lasy i grunty leśne ponad 73%. Szczegółowe dane zostały zestawione na rysunku 1-5.

Wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Gminie Kolonowskie jest najniższy w województwie. Sytuację taką wymusza niska jakość gleb na terenie Gminy Kolonowskie. Mieszkańcy Gminy szukają raczej innych, pozarolniczych źródeł utrzymania.



Rysunek 1-5 Struktura użytkowania gruntów w Gminie Kolonowskie

Cechą charakterystyczną gminy Kolonowskie jest największy spośród gmin województwa opolskiego udział lasów, które zajmują ponad 73 % powierzchni Gminy. Lasy w Gminie Kolonowskie należą do Nadleśnictw:

- Zawadzkie (łącznie z lasami prywatnymi o powierzchni 4 832 ha, głównie w mieście Kolonowskie),
- Strzelce Opolskie (łącznie z lasami prywatnymi o powierzchni 1064 ha, głównie rejon wsi Spórok aż do wsi Staniszcze Małe i Wielkie).

Na terenie gminy znajduje się potencjalny specjalny obszar ochrony siedlisk Natura 2000 „Dolina Małej Panwi”.

Tabela 1-4 Wskaźniki zmian w użytkowaniu gruntów

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2010
Powierzchnia użytków rolnych do całkowitej powierzchni	gmina	21,1	%	↘
	powiat	50,1	%	↗
	województwo	62,1	%	↘
	kraj	58,2	%	↘
Powierzchnia lasów do całkowitej powierzchni gminy	gmina	73,2	%	↗
	powiat	41,7	%	↗
	województwo	27,2	%	↗
	kraj	29,7	%	↗

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



1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

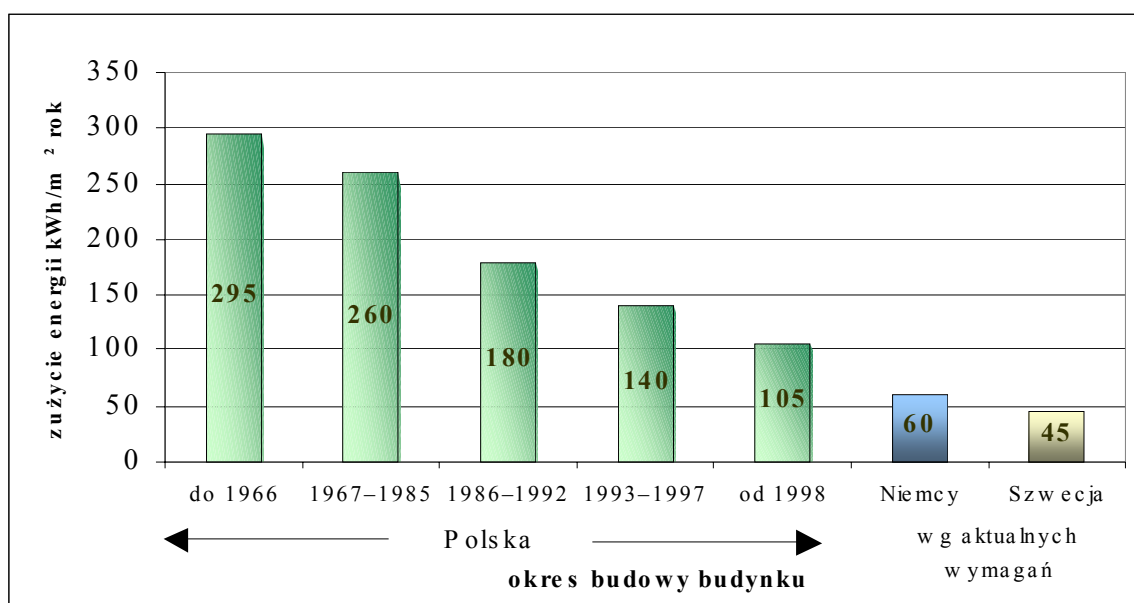
Obiekty budowlane znajdujące się na terenie Gminy różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością. Spośród wszystkich

- budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,

obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

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



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

1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie na zabudowę mieszkaniową składają się przede wszystkim budynki jednorodzinne, w dalszej kolejności zabudowa wielorodzinna.

Liczba mieszkańców wg faktycznego miejsca zamieszkania dla danych GUS z 2010 roku, wynosiła 6 119 osób. Na jeden km² powierzchni przypadło średnio około 74 osoby.



Tabela 1-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2010 dotycząca Miasta i Gminy Kolonowskie (wg danych GUS)

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba	Powierzchnia użytkowa	Liczba	Powierzchnia użytkowa
	sztuk	m ²	sztuk	m ²
1995	1 797	157 727	2	180
1996	1 800	158 087	3	360
1997	1 802	158 341	2	254
1998	1 804	158 824	2	483
1999	1 806	159 003	2	179
2000	1 806	159 003	0	0
2001	1 807	159 189	1	186
2002	1 810	159 604	3	415
2003	1 814	160 121	4	517
2004	1 817	160 436	3	315
2005	1 819	160 795	2	359
2006	1 821	161 207	2	412
2007	1 825	161 796	4	589
2008	1 830	162 561	5	765
2009	1 832	162 965	3	601
2010	1 872	168 984	2	404



Tabela 1-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2010
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	gmina	20,2	m ² _{pow.uz} /ha	↗
	powiat	27,0	m ² _{pow.uz} /ha	↗
	województwo	28,3	m ² _{pow.uz} /ha	↗
	kraj	30,5	m ² _{pow.uz} /ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	gmina	27,6	m ² /osobę	↗
	powiat	25,4	m ² /osobę	↗
	województwo	25,9	m ² /osobę	↗
	kraj	25,0	m ² /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	gmina	90,3	m ² /mieszk.	↗
	powiat	84,2	m ² /mieszk.	↗
	województwo	77,8	m ² /mieszk.	↗
	kraj	71,0	m ² /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	gmina	3,3	os./mieszk.	↘
	powiat	3,3	os./mieszk.	↘
	województwo	3,0	os./mieszk.	↘
	kraj	2,8	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2010 na 1000 mieszkańców	gmina	6,5	szt.	↗
	powiat	10,8	szt.	↗
	województwo	21,0	szt.	↗
	kraj	45,9	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2010 w całkowitej liczbie mieszkań	gmina	2,1	%	↗
	powiat	3,6	%	↗
	województwo	6,3	%	↗
	kraj	13,0	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2010	gmina	150,5	m ² /mieszk.	↗
	powiat	147,0	m ² /mieszk.	↗
	województwo	115,5	m ² /mieszk.	↗
	kraj	100,4	m ² /mieszk.	↗

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

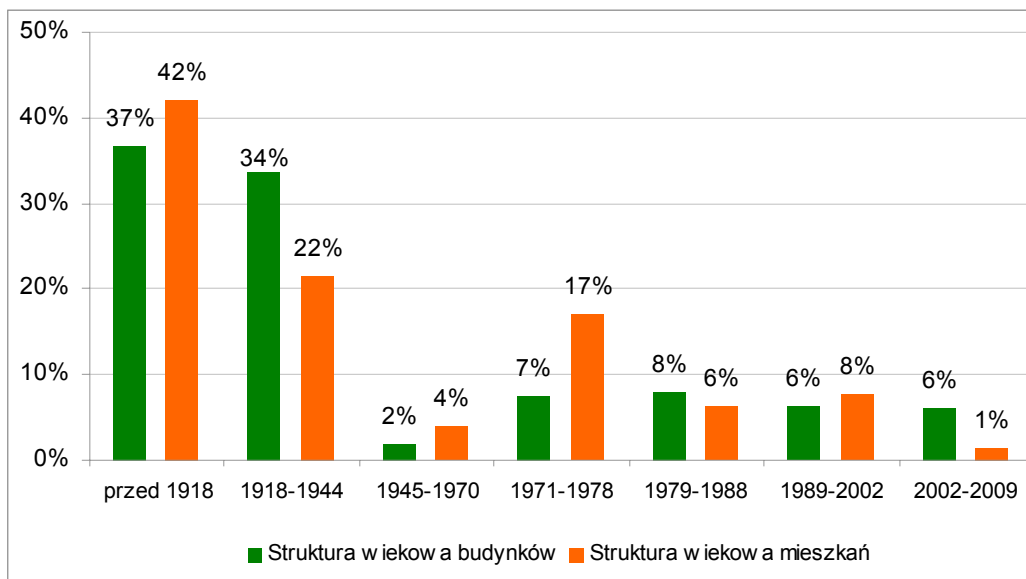
W 2010 roku na terenie Gminy zlokalizowanych było 1872 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 168 984 m² (wg danych GUS) i w porównaniu do roku 1995 liczba mieszkań w Gminie wzrosła o 75. Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł w 2010 r. 27,6 m² i wzrost w odniesieniu do 1995r. o 6,2 m²/osobę. Średni metraż mieszkania wynosił 90,3 m² (2010 r.) i w odniesieniu do 1995 r. wzrósł o 10,3 m².

Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminy i stanowią podstawy do prognozowania wzrostu poziomu życia w następnych latach.

Budynki znajdujące się na terenie gminy to budynki wznoszone w przeszło 71% przed 1944 rokiem i w 73% przed rokiem 1970, a więc odbiegające pod względem cieplnym od obecnie obowiązujących standardów.



Strukturę wiekową mieszkań wybudowanych w całej Gminie w poszczególnych przedziałach czasowych przedstawiono na rysunku 1-7.



Rysunek 1-7 Struktura wiekowa mieszkań i budynków mieszkalnych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie

Ogólny stan aktualnych zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji na terenie całego kraju. Generalnie w całej gminie zastosowane technologie w budynkach zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania materiałów budowlanych, począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia wraz z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano ocieplenie przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w gminie można stwierdzić, że stosunkowo duży udział w strukturze stanowią budynki wzniesione jeszcze przed 1944 r. (około 71 %) charakteryzujące się często złym stanem technicznym, brakiem instalacji centralnego ogrzewania oraz niskim stopniem termomodernizacji.

Generalnie należy dążyć do stymulowania i zachęcania do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych, co może odbywać się za pomocą uświadamiania społeczeństwa poprzez prowadzenie różnorodnych akcji (organizowanie na ten temat spotkań, przedstawiania problemów w lokalnej prasie, umieszczanie informacji na stronie internetowej gminy), a także poprzez prowadzenie punktu informacyjno – doradczego w Urzędzie Miejskim.

1.2.4.2 Budynki użyteczności publicznej

Na obszarze Miasta i Gminy znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki



użyteczności publicznej przyjęto obiekty administrowane przez Urząd Miasta i Gminy Kolonowskie z pominięciem budynków mieszkalnych, które opisano w poprzednim punkcie. Wykaz tych obiektów przedstawia tabela 1-7.

Tabela 1-7 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie

Lp.	Nazwa podmiotu	Powierzchnia użytkowa	Sposób ogrzewania
		m ²	
1	Urząd Miasta i Gminy Kolonowskie	690	kotłownia gazowa
2	Publiczne Gimnazjum i Publiczna Szkoła Podstawowa wraz z halą w Kolonowskim	2727,41	kotłownia gazowa
3	Centrum Aktywności Wiejskiej w Staniszczech Małych, wraz z OSP	504,61	ogrzewanie elektryczne
4	Centrum Aktywności Wiejskiej w Spóroku, wraz z OSP	628,11	kotłownia olejowa
5	Ochotnicza Straż Pożarna w Kolonowskim	394,91	węgiel kamienny
6	Ochotnicza Straż Pożarna w Staniszczech Wielkich	b/d	b/d
7	Publiczna Szkoła Podstawowa Staniszcze Małe-Spórok	638,4	kotłownia olejowa
8	Publiczna Szkoła Podstawowa Staniszcze Wielkie-Kolonowskie	969,1	kotłownia olejowa
9	Przedszkole Publiczne nr 1 w Kolonowskim	245,76	kotłownia gazowa
10	Szatnia LZS w Spóroku	90	Brak danych – szatnia ogrzewana kominkiem
11	Szatnia LZS W Staniszczech Wielkich	111,21	ogrzewanie kominkowe- w planach przebudowa
12	MCKS Kolonowskie	401	Ogrzewanie elektryczne w planach gazowe (jest już projekt) oraz solary
13	Przedszkole Publiczne Staniszcze Wielkie	470,05	elektryczne

1.2.4.3 Obiekty przemysłowe, handel i usługi

Liczba podmiotów gospodarczych w Gminie Kolonowskie w roku 2010 przekroczyła 300. Obiekty związane z prowadzeniem działalności gospodarczej produkcyjnej, usługowej, rolniczej, cechują się różnymi potrzebami energetycznymi począwszy od budynków biurowo-administracyjnych, rolniczych, poprzez budynki warsztatów, a kończąc na halach produkcyjnych. Struktura zapotrzebowania energii w tego typu obiektach jest niejednorodna i często zmienna w czasie.



Powierzchnię użytkowa podmiotów gospodarczych znajdujących się na terenie gminy wyznaczono w oparciu o dane Głównego Urzędu Statystycznego dotycząc liczby podmiotów gospodarczych. Ponadto wykorzystano dane wskaźnikowe o powierzchni przedsiębiorstw uzyskane podczas analizy kilkudziesięciu gmin o podobnym charakterze, w tym dla gmin znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie Miasta i Gminy Kolonowskie.

Do największych odbiorców energii na terenie gminy należą przedsiębiorstwa takie jak:

- PACKPROFIL – producent tekturowych tulei i kątowników,
- ELTETE POLSKA – zabudowa wnętrz; kabiny sanitarne, szafy ubraniowe, regały, szafki laminowane i parapety,
- KOPGARD – produkcja wyrobów toczonych i struganych z drewna, impregnacja drewna,
- PAMAS - Zakład Przetwórstwa Mięsnego,
- KOLB – produkcja konstrukcji metalowych,
- PAHER – producent schodów składanych i nożycowych,
- IZOSTAL - dostawców rur dla sektora gazowniczego w Polsce,
- MERCUR Sp. z o.o. – producent opakowań termokurczliwych.



2 Systemy energetyczne

2.1 Wprowadzenie

Zaopatrzenie w energię jest jednym z podstawowych czynników niezbędnych dla egzystencji ludności, jednak działalność związana z wydobyciem paliw i produkcją energii jest jedną z najbardziej oddziaływujących na środowisko spośród wszystkich rodzajów aktywności człowieka na Ziemi. Jest to wynikiem zarówno ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Gmina Kolonowskie należy do grupy małych gmin w kraju pod względem liczby ludności, która wynosi ok. 6 119 mieszkańców. Podobnie jak wiele innych gmin, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania.

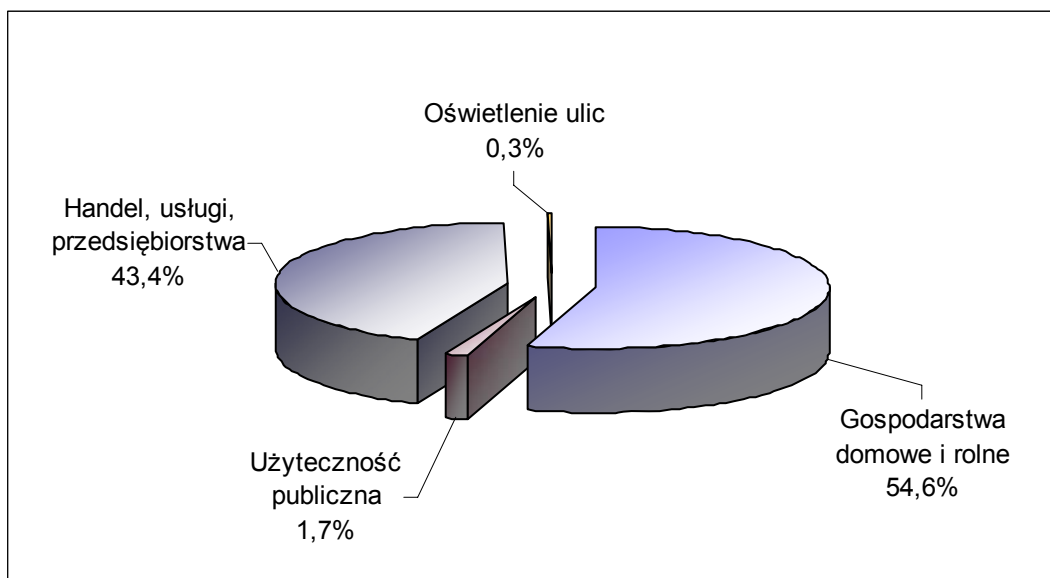
Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania gminy jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na z zapewnieniem bezpieczeństwa i równości dostępu do zasobów.

2.2 Bilans energetyczny Miasta i Gminy Kolonowskie

Bilans energetyczny gminy przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw. O wielkości i złożoności problemu energetycznej gospodarki gminy świadczą poniższe podstawowe parametry:

- powierzchnia Gminy: 83,6 km²,
- liczba ludności: 6 119 mieszkańców,
- powierzchnia użytkowa mieszkań: około 168,6 tys.m².

Wielkość rynku energii (energia łącznie na wszystkie cele) wynosi **81,1 GWh/rok (292,1 TJ)** energii końcowej. Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



Rysunek 2-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2009¹ roku

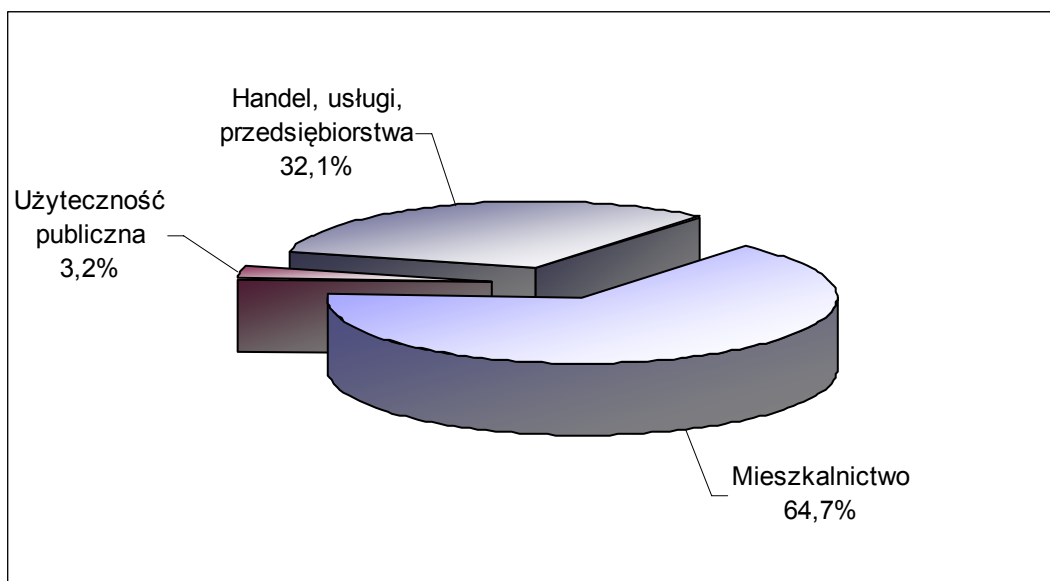
Odbiorcami energii na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie są głównie obiekty mieszkalne (54,6% udziału w rynku energii) oraz handel, usługi i przedsiębiorstwa (43,4%), a w następnej kolejności obiekty użyteczności publicznej (1,7%) i oświetlenie uliczne (0,3%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło procesowe w gospodarstwach domowych oraz w przemyśle itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi **27,6 MW**, w energii **353,5 TJ/rok** (wg obliczeń FEWE). Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:

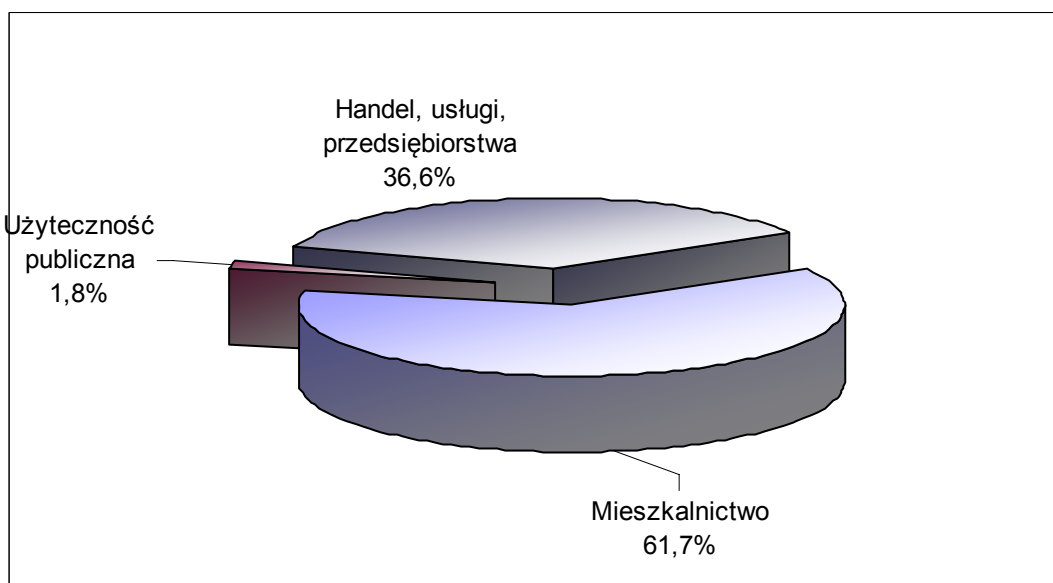
¹ Bilans energetyczny został sporządzony na 2009 rok z uwagi na brak danych od przedsiębiorstw energetycznych za 2010 rok



Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2009 roku



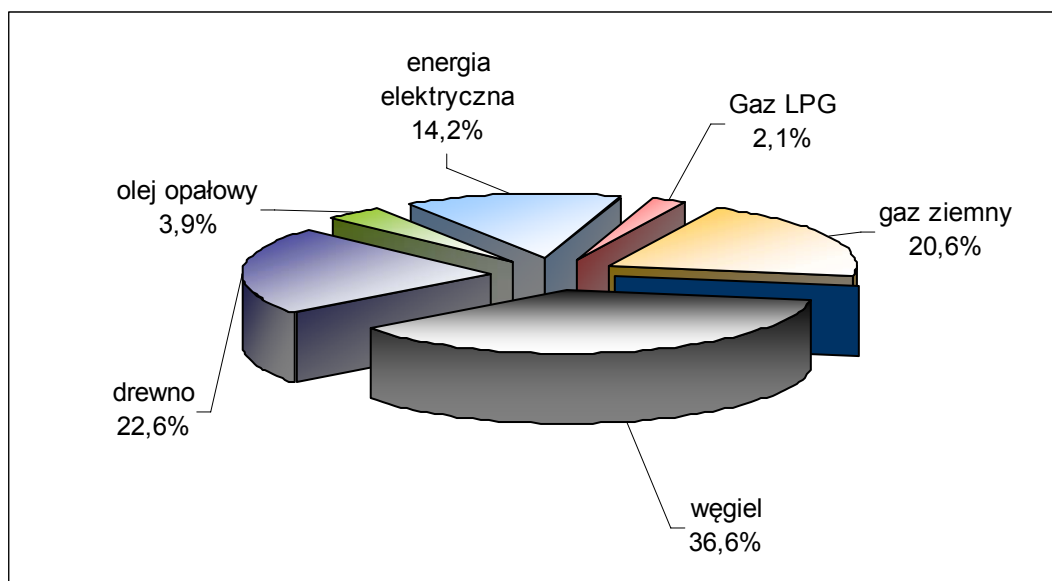
Rysunek 2-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2009 roku



Strukturę zużycia paliw na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie cwu oraz oświetlenie i napędy) oraz dla rynku ciepła w rozbiciu na ogrzewanie pomieszczeń, przygotowanie c.w.u. oraz cele bytowe (bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie i napędy) przedstawiono na poniższych rysunkach (rysunki 2-4 do 2-8). Omówione wyżej dane przedstawiono również tabelarycznie (tabela 2-1 oraz 2-2).

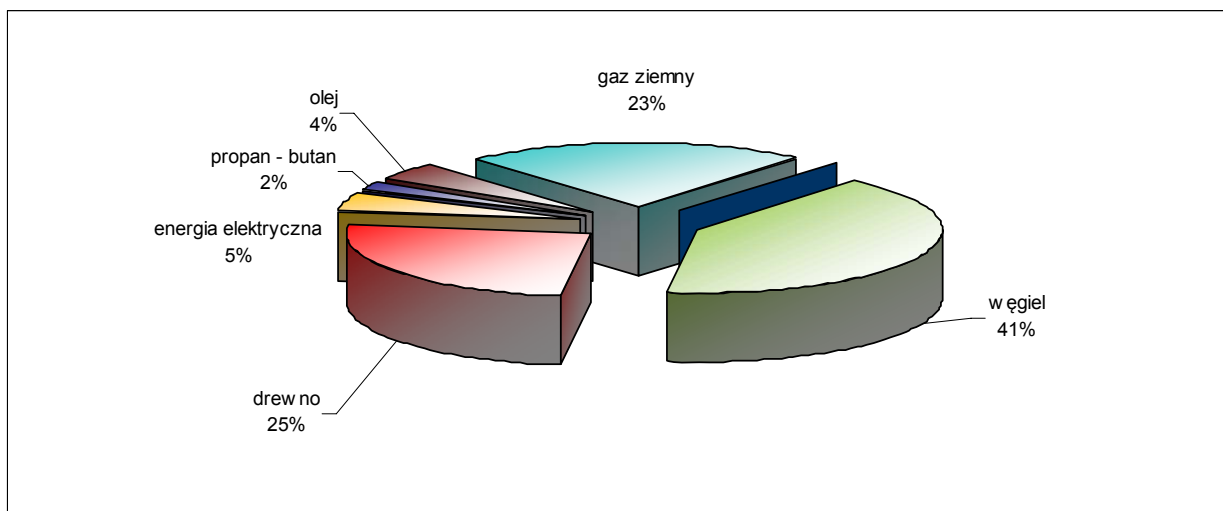


Rysunek 2-4 Struktura zużycia paliw i energii łącznie na wszystkie cele łącznie w 2009 roku





Rysunek 2-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze w 2009 roku (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia)



Rysunek 2-6 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze – ogrzewanie pomieszczeń w 2009 roku

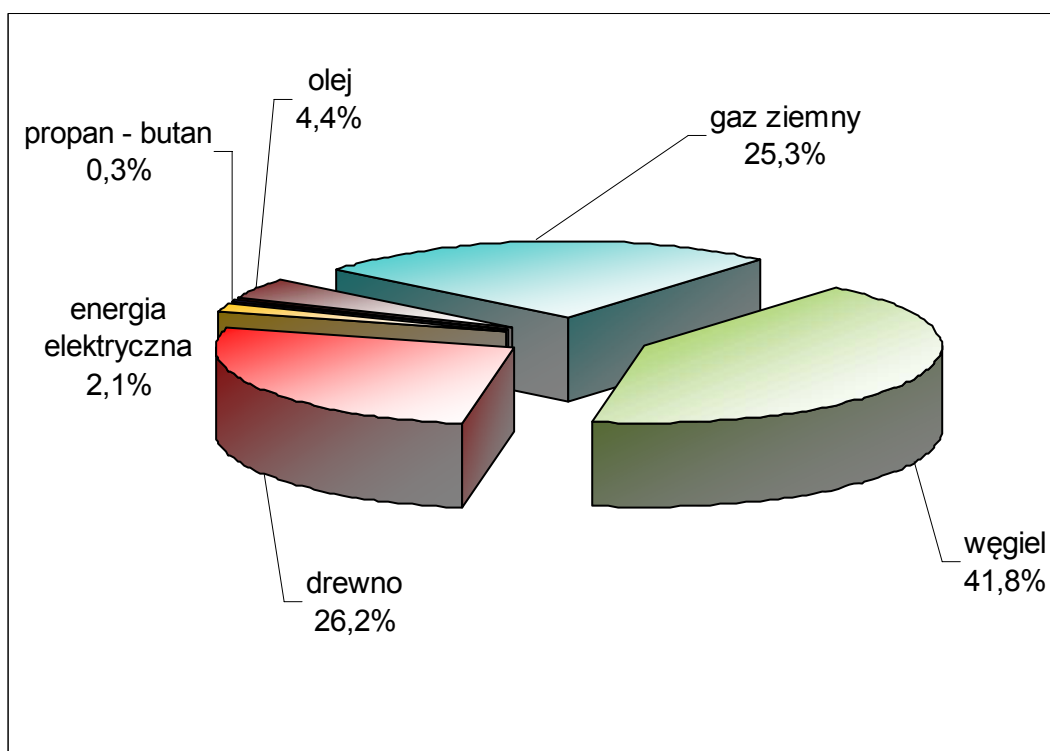




Tabela 2-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Miasta i Gminy Kolonowskie na moc w 2009 roku

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie Miasta i Gminy Kolonowskie na moc				
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
			<i>m²</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>
1	Mieszkalnictwo	168 580	14,52	2,02	1,31	2,30	17,8
2	Użyteczność Publiczna	8 071	0,77	0,10	0,03	0,12	0,9
3	Handel, usługi i przemysł	65 031	7,82	0,78	0,26	4,35	8,9
4	Oświetlenie ulic					0,05	
SUMA		241 682	23,1	2,9	1,6	6,8	27,6

Tabela 2-2 Zestawienie zapotrzebowania Miasta i Gminy Kolonowskie na energię w 2009 roku

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie Miasta i Gminy Kolonowskie na energię				
			Potrzeby c.o.	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
			<i>m²</i>	<i>GJ</i>	<i>GJ</i>	<i>GJ</i>	<i>MWh</i>
1	Mieszkalnictwo	168 580	124 218	24 844	7 259	4 195	156 320
2	Użyteczność Publiczna	8 071	4 035	404	91	242	4 530
3	Handel, usługi i przemysł	65 031	83 391	7 413	1 853	10 599	92 657
4	Oświetlenie ulic					219	
SUMA		241 682	211 644	32 660	9 203	15 256	253 507



Tabela 2-3 Bilans paliw dla Miasta i Gminy Kolonowskie na rok 2009

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie
1	Propan - butan	Mg/rok	172
2	Węgiel piece	Mg/rok	1001
3	Węgiel - kotły komorowe	Mg/rok	5082
4	Węgiel - kotły retortowe	Mg/rok	62
5	Drewno i odpady drzewne	Mg/rok	6710
6	Olej opałowy	m ³ /rok	411
7	Energia elektryczna	MWh/rok	15 256

2.3 System ciepłowniczy

Scentralizowany system ciepłowniczy nie występuje na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie. Istnieje kilkanaście kotłowni lokalnych, dostarczających ciepło na potrzeby budynków użyteczności publicznej (szkoły, urząd miejski).

Na terenie gminy funkcjonują również działające na swoje potrzeby kotłownie przemysłowe. Największą z nich jest kotłownia olejowa zakładu PACKPROFIL, wyposażona w dwa kotły: DFS 5000 o nominalnej wydajności cieplnej – 3,937 MW i ACA350 o wydajności – 0,4 MW. Łączna moc kotłowni wynosi – 4,34 MW.

2.4 System gazowniczy

Gazociąg przebiega tylko w mieście Kolonowskie przy głównych drogach prowadzących do zakładów produkcyjnych:

- PACKPROFIL przy ul. Zakładowej,
- KOLB przy ul. Kościuszki,
- PAMAS przy ul. Kościuszki,

Ponadto gaz doprowadzany jest gazociągiem do Publicznej Szkoły Podstawowej i Gimnazjum przy ul. Szkolnej, do UMiG Kolonowskie oraz do Publicznego Przedszkola przy ul. Ks. Czerwonki, a także do dwóch posesji prywatnych. Z ww. gazociągu zasilony w gaz został również zakład IZOSTAL mieszczący się przy ul. Opolskiej.



2.5 System elektroenergetyczny

Operatorem systemu dystrybucyjnego energii elektrycznej na terenie Gminy Kolonowskie jest spółka EnergiaPro S.A. Wchodzi ona w skład holdingu Tauron Polska Energia SA, wraz z Południowym Koncernem Energetycznym SA, Elektrociepłownią Tychy S.A., Elektrownią Stalowa Wola S.A. oraz Enion S.A..

EnergiaPro Gigawat sp. z o.o. zajmuje się sprzedażą energii elektrycznej dla klientów indywidualnych oraz instytucjonalnych.

Ponadto część energii elektrycznej na terenie Gminy Kolonowskie jest dostarczana bezpośrednio przez firmę PKP Energetyka (firma ta dostarcza energię elektryczną między innymi do IZOSTAL-u).

2.5.1 Opis infrastruktury zasilającej

Na terenie Gminy Kolonowskie nie występują źródła energii elektrycznej. Przez teren Gminy przebiega dwutorowa napowietrzna linia 110 kV relacji Ozimek – Zawadzkie.

Miasto i Gmina Kolonowskie zasilane są liniami 15 kV z Głównych Punktów Zasilania zlokalizowanych poza terenem Gminy. Są to następujące stacje:

- GPZ Ozimek – wyposażony w 2 transformatory 110/15 kV o mocy 25 MVA każdy, aktualne obciążenie na poziomie 11,5 MW;
- GPZ Zawadzkie – wyposażony w 2 transformatory 110/15 kV o mocy 16 MVA każdy, aktualne obciążenie na poziomie 7,1 MW;
- GPZ Strzelce Opolskie (zasilanie w sytuacjach awaryjnych) – wyposażony w 2 transformatory 110/15 kV o mocy 25 MVA każdy, aktualne obciążenie na poziomie 16,2 MW.

Energię elektryczną pobierają mieszkańcy wszystkich miejscowości. Rozprowadzenie energii odbywa się liniami średniego i niskiego napięcia oraz poprzez stacje transformatorowe, których wykaz przedstawiono w poniższej tabeli. Aktualnie w sieci 15 i 0,4 kV istnieją rezerwy mocy.

Tabela 2-4 Dane na temat stacji transformatorowych 15/0,4 kV zlokalizowanych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie.

Lp.	Nazwa	Typ	moc	obciążenie
			kVA	%
1	Fosowskie 15-lecia	MSTt 20/630	250	60
2	Fosowskie 3	STSa 20/250	100	70
3	Fosowskie PKP	-	160	70
4	Fosowskie Stolarska	STSp 20/250	100	80
5	Kolonowskie 1	wieżowa	160	80



Lp.	Nazwa	Typ	moc	obciążenie
			kVA	%
6	Kolonowskie 2	STSp 20/400	160	80
7	Kolonowskie 3	STSpb 20/400	125	80
8	Kolonowskie Kościuszki	STSp 20/250	250	80
9	Kolonowskie Krótka	WSTp 20/400	250	60
10	Kolonowskie Las	STSa 20/250	100	60
11	Kolonowskie Ośrodek Zdrowia	MSTt 20/630	250	60
12	Kolonowskie Prezydium	STS 20/250	100	80
13	Kolonowskie Nasycalnia	miejska	630	70
14	Kolonowskie Podleśna	STSp 20/400	160	60
15	Kolonowskie Sucha Destylacja	wieżowa	stacja przelotowa	
16	Spórok 2	STSpbw 20/250	100	80
17	Spórok Baniak	STS - BSW	100	80
18	Spórok Wieś	wieżowa	100	80
19	Staniszcze Małe 1	wieżowa	160	70
20	Staniszcze Małe Dworcowa	STSpbw 20/250	100	80
21	Staniszcze Małe Gajdy	STSpbw 20/250	160	60
22	Staniszcze Małe Granica	STSp 20/250	75	80
23	Staniszcze Małe Sienkiewicza	STSp 20/250	75	80
24	Staniszcze Wielkie 1	wieżowa	200	70
25	Staniszcze Wielkie 2	STSpbw 20/250	100	80
26	Staniszcze Wielkie 3	STSp 20/250	63	80
27	Staniszcze Wielkie 4	STSp 20/250	160	60
28	Staniszcze Wielkie 5	STSpbw 20/250	100	70
29	Staniszcze Wielkie PKP	STSa 20/250	100	70

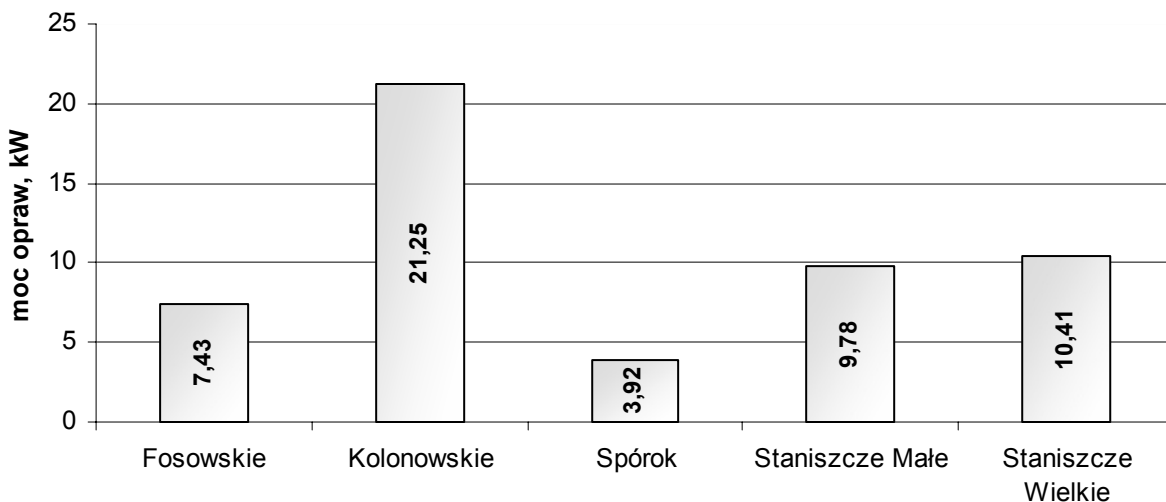
Łączna moc zainstalowana stacji SN/nN wynosi 4 388 kVA. Maksymalne obciążenie wszystkich stacji transformatorowych kształtuje się na poziomie około 2 900 kW.

2.5.2 Oświetlenie ulic

Na terenie Gminy Kolonowskie zainstalowanych jest łącznie 658 opraw na wszystkich typach dróg. Łączna moc opraw wynosi 52,8 kW, a orientacyjne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic oszacowano na poziomie 219 MWh/rok. Oświetlenie uliczne jest zmodernizowane.

Tabela 2-5 Ilość opraw oświetlenia ulicznego na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie z podziałem na miejscowości.

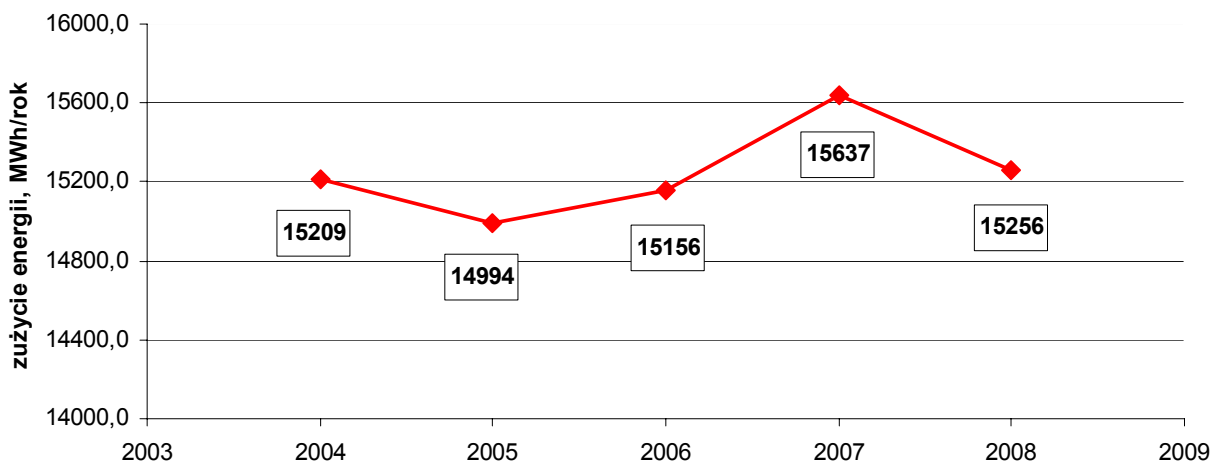
Miejscowość \ Moc, W	70	100	150	250
Fosowskie	79	1	12	0
Kolonowskie	170	51	10	11
Spórok	51	2	1	0
Staniszcze Małe	119	13	1	0
Staniszcze Wielkie	118	14	5	0



Rysunek 2-7 Moc zainstalowana opraw oświetlenia ulicznego na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie z podziałem na miejscowości

2.5.3 Zużycie energii elektrycznej

Informacje o zużyciu energii elektrycznej oraz liczbie odbiorców na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w latach 2005 – 2008 przedstawiono na poniższym rysunku i w tabelach.



Rysunek 2-8 Całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w latach 2004 do 2008.



Tabela 2-6 Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach taryfowych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w roku 2004

<i>Grupa taryfowa</i>	<i>Liczba odbiorców [szt.]</i>	<i>Zużycie energii elektrycznej [kWh]</i>
B	6	9076,5
C	204	1992,0
G	2138	4140,1
R	-	-

Tabela 2-7 Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach taryfowych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w roku 2005

<i>Grupa taryfowa</i>	<i>Liczba odbiorców [szt.]</i>	<i>Zużycie energii elektrycznej [kWh]</i>
B	8	8632,5
C	217	2195,0
G	2114	4166,2
R	-	-

Tabela 2-8 Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach taryfowych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w roku 2006

<i>Grupa taryfowa</i>	<i>Liczba odbiorców [szt.]</i>	<i>Zużycie energii elektrycznej [kWh]</i>
B	8	8707,0
C	208	2107,4
G	2109	4341,5
R	-	-

Tabela 2-9 Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach taryfowych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w roku 2007

<i>Grupa taryfowa</i>	<i>Liczba odbiorców [szt.]</i>	<i>Zużycie energii elektrycznej [kWh]</i>
B	8	9492,4
C	216	1890,9
G	2108	4253,5
R	-	0,18



Tabela 2-10 Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach taryfowych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w roku 2008

Grupa taryfowa	Liczba odbiorców [szt.]	Zużycie energii elektrycznej [kWh]
B	8	8952,6
C	208	2106,5
G	2110	4195,2
R	-	1,43

Na przestrzeni lat 2004 – 2008 zużycie energii na terenie Gminy było stabilne i oscylowało wokół wartości 15 200 MWh/rok.

W dalszej części opracowania przyjęto zużycie energii elektrycznej w 2009 roku na poziomie zużycia występującego w 2008 roku.

2.5.4 Plany rozwoju przedsiębiorstwa elektroenergetycznego

Plany inwestycyjne EnergiaPro S.A. na najbliższe lata na terenie Gminy Kolonowskie dotyczyć będą:

- remontu linii 15 kV (Pierścień Kolonowskie);
- remontu linii 0,4 kV w miejscowości Kolonowskie;
- dwuetapowej budowy linii napowietrznej lub kablowej 15 kV:
 - o etap I – budowa linii 15 kV o długości około 3 km w celu powiązania istniejącej linii z GPZ Ozimek w kierunku Kopalni Iłów z linią napowietrzną, stanowiącą odcinek pomiędzy odgałęzieniem w kierunku miejscowości Grodziec oraz linią zasilającą stację Staniszcze Małe Gajdy;
 - o etap II - budowa linii 15 kV o długości około 6 km w celu powiązania istniejącej linii z GPZ Ozimek w kierunku Kopalni Iłów z RS Kolonowskie.

Na bieżąco realizowane są zadania związane z przyłączaniem nowych odbiorców. Ponadto, w przypadku pojawienia się na terenie Gminy odbiorców o znaczącym poborze mocy nie wyklucza się budowy stacji 110/15 kV wraz z powiązaniem z siecią 110 i 15 kV.



3 **Możliwości wykorzystania odnawialnych zasobów paliw i energii**

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.

Kryzys paliwowy lat 70-tych uzmysłowił światu, że zasoby naturalnych surowców energetycznych są ograniczone. Obecnie wiadomo także, że ich nadmierna eksploatacja i zużycie stwarzają niebezpieczeństwo naruszenia bariery ekologicznej. W związku z tym Deklaracja Madrycka z 1994 r. wzywa kraje Unii Europejskiej, aby w roku 2010 udział energii czystej w produkowanej przez te państwa wynosił 15%. Obecnie udział niekonwencjonalnych źródeł energii w bilansie paliwowo - energetycznym w tych krajach wynosi ok. 7 %, a ich znaczenie stale wzrasta. Komisja Europejska wydała Białą Księgę „Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii”. Związany z nią plan działań zakłada osiągnięcie do 2010 r. celu minimum 12% udziału energii odnawialnej w gospodarce UE. Pozwoli to obniżyć import paliw o 17,4 %, zredukować emisję dwutlenku węgla o ponad 400 mln ton rocznie, a także stworzyć 500 - 900 tys. nowych miejsc pracy. Niemal dwukrotny wzrost udziału energii alternatywnych w bilansie energetycznym państw UE w stosunku do stanu obecnego oznacza, że ten sektor energetyki będzie się rozwijał najbardziej dynamicznie i prawdopodobnie tendencja ta utrzyma się w nadchodzących dekadach także w skali całego świata. Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że wśród twardych wymagań stawianych Polsce przez Komisję Europejską, znajdują się m.in. zniesienie pomocy państwa dla kopalń, dopuszczenie swobodnego importu węgla i minimum dwukrotna poprawa efektywności zużycia energii przez naszą gospodarkę. Biorąc pod uwagę niekorzystny bilans w polskim handlu zagranicznym, wzrost importu energii lub surowców do jej produkcji nie jest dobrym rozwiązaniem, pozostaje więc konieczność wprowadzenia technologii energooszczędnych oraz zwiększenia wykorzystania alternatywnych źródeł energii.

Ponadto wykorzystywanie energii odnawialnej w celu produkcji energii elektrycznej („zielona” energia) ma następujące zalety dla jej wytwórców:

- gwarantowany zakup przez przedsiębiorstwa dystrybucyjne z określoną minimalną ceną energii elektrycznej,



- zielone certyfikaty, które podlegają obrotowi na specjalnym rynku. Dochód producentów „zielonej” energii jest sumą dochodów ze sprzedaży energii elektrycznej i certyfikatów. Za samą energię producent otrzymuje cenę rynkową.

Potencjalne wady „Zielonych” Certyfikatów to ich stosunkowo wysoka cena, system preferuje dużych producentów „zielonej” energii, a w przypadku jasno określonych kar (lub możliwości wykupu certyfikatów) system nie gwarantuje stabilnych warunków inwestycyjnych. Odbiorcy mogą dobrowolnie zdecydować się na płacenie wyższej ceny za „zieloną” energię, jednak system ten charakteryzuje się niewielką skutecznością w krajach o niskich dochodach i niskiej świadomości ekologicznej.



Rysunek 3-1 Źródła energii odnawialnej na terenie województwa opolskiego

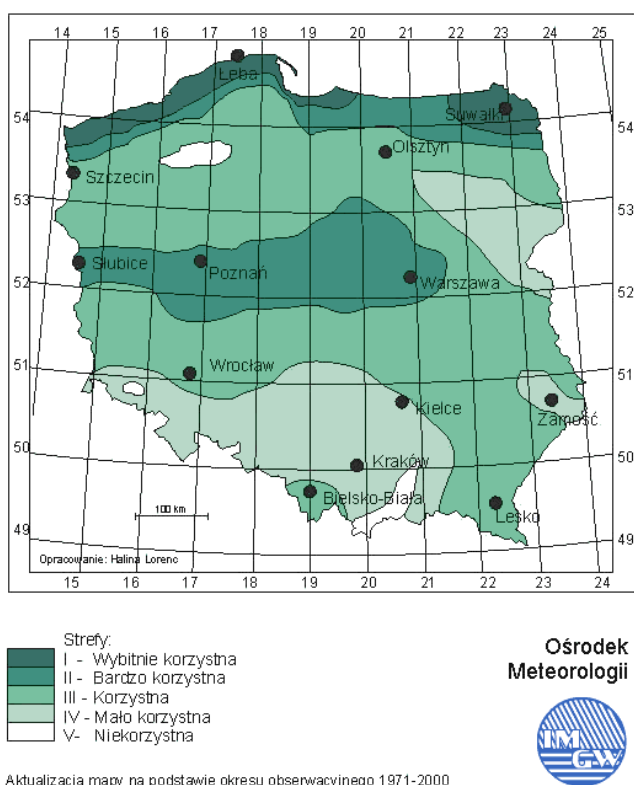
(źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego)



Ponadto system „Zielonych” Certyfikatów obciąża w wysokim stopniu spółki dystrybucyjne, które przyłączają więcej producentów OZE (lub kupują więcej „zielonej” energii), zaś system nie gwarantuje minimalnego wzrostu produkcji „zielonej” energii.

3.1 Energia wiatru

Opracowana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej mapa zasobów wietrznych dla obszaru Polski w podziale na pięć stref o określonych warunkach anemologicznych przedstawiona na rysunku 3-1 pokazuje, że Gmina Kolonowskie znajduje się w strefie IV, czyli mało korzystnej dla lokalizacji siłowni wiatrowych.



Rysunek 3-2 Zasoby energii wiatru w Polsce

Aby określić rzeczywiste warunki energetyczne w określonym terenie niezbędne jest rozpatrzenie szeregu czynników, takich jak forma terenu, przeszkody terenowe i szorstkość podłoża.

Przed podjęciem ewentualnej decyzji o budowie elektrowni wiatrowej w miejscu gdzie występuje duża wietrzność należy przeprowadzić badania siły, kierunku i częstości występowania wiatrów.

Na podstawie przeprowadzonych analiz instalowanie turbin wiatrowych o dużych mocach ma sens ekonomiczny tylko w rejonach o średniorocznej prędkości wiatru powyżej 4,0 m/s. Notowane średnie prędkości wiatru na rozpatrywanym obszarze wynosi około 3 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 rzędu 4-5 mln zł/MW (przy posadowieniu na lądzie),
- 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 monotoność i długotrwałe oddziaływanie na psychikę człowieka. Strefą ochronną powinien być objęty obszar ok. 500 m wokół masztu elektrowni.

Ponadto istniejące w Polsce uwarunkowania prawne nadal nie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej. Obowiązujące od 1997 roku Prawo Energetyczne nakazuje uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego gmin niekonwencjonalnych źródeł energii. Aby taki obiekt mógł być wybudowany niezbędna jest pozytywna opinia Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska. Z kolei Spółki Dystrybucyjne (zakłady energetyczne) przed wydaniem warunków przyłączenia wymagają pozytywnej ekspertyzy możliwości współpracy elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym. Ekspertyza taka powinna zawierać analizy w zakresie:

- wskaźników jakościowych (wskaźniki migotania, zawartość harmoniczných) – te wskaźniki w obecnych konstrukcjach zostały zredukowane do tego stopnia, że nie ograniczają możliwości podłączenia siłowni do systemu elektroenergetycznego,
- rozptywu mocy i strat w podsystemie elektroenergetycznym,
- warunków napięciowych w podsystemie elektroenergetycznym,
- zmienności napięcia w związku ze zmianami generacji elektrowni wiatrowej i procesami łączeniowymi,
- współpracy elektrowni wiatrowych z lokalnymi układami regulacji napięcia i mocy biernej,
- warunków zwarciovych w otoczeniu elektrowni wiatrowej – moc elektrowni nie może przekraczać 5% mocy zwarciowej węzła sieciowego,
- wpływu elektrowni wiatrowej na stabilność pracy lokalnych elektrowni,
- pracy zabezpieczeń sieciowych po włączeniu siłowni wiatrowych do sieci.



Ponadto występowanie dobrych warunków wiatrowych nie zawsze pokrywa się z dobrymi warunkami systemowymi, a istniejąca w polskim prawie luka prawna nie określa kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność finansową za rozbudowę infrastruktury energetycznej. Dodatkowo niska przewidywalność produkcji ponosi za sobą konieczność zapewnienia przez operatora systemu rezerwy mocy w postaci innych, zazwyczaj konwencjonalnych źródeł energii. Z tych powodów pod względem technicznym elektrownie wiatrowe traktowane są jako mało atrakcyjne rozwiązania.

Z analiz ekonomicznych wynika, że energia elektryczna produkowana w elektrowni wiatrowej jest zdecydowanie (ok. 2 razy) droższa od produkowanej w elektrowni konwencjonalnej. Ponadto producenci energii wiatrowej oczekują, że cała produkcja bez względu na zapotrzebowanie, będzie odbierana przez system elektroenergetyczny. Natomiast zawodowa energetyka pracuje w cyklu planowania dobowego i oczekuje od wytwórców energii zaplanowania energii na dobę naprzód. Ta sprzeczność oczekiwań jest dużym hamulcem w rozwoju energetyki wiatrowej.



Rysunek 3-3 Istniejąca i proponowane lokalizacje farm wiatrowych na terenie województwa opolskiego

(źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego)



Podsumowując, na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie są mało korzystne warunki do lokowania inwestycji związanych z wykorzystaniem energii wiatrowej, co znajduje odzwierciedlenie w danych przedstawionych na rysunku 3-3. W przypadku zainteresowania inwestorów budową turbin wiatrowych na terenie Gminy muszą oni przeprowadzić pomiary siły i kierunków wiatru przez okres co najmniej 2 lat.

3.2 Energia geotermalna i pompy ciepła

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. Mapę zasobów energii geotermalnej w Polsce przedstawiono na rysunku 3-2.

Wody geotermalne w Polsce występują na obszarze około 2/3 terytorium kraju. Nie oznacza to, że na całym tym obszarze istnieją obecnie warunki techniczno-ekonomiczne uzasadniające budowę instalacji geotermalnych. Przy znanych technologiach pozyskiwania i wykorzystywania wody geotermalnej w obecnych warunkach ekonomicznych najefektywniej mogą być wykorzystane wody geotermalne o temperaturze większej od 60°C. W zależności od przeznaczenia i skali wykorzystania ciepła tych wód oraz warunków ich występowania, nie wyklucza się jednak przypadków budowy instalacji geotermalnych, nawet gdy temperatura wody jest niższa od 60°C.

Tabela 3-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce

Lp.	Nazwa okręgu	Powierzchnia obszaru [km ²]	Objętość wód geotermalnych [km ³]	Zasoby energii cieplnej [mln tpu]
1.	grudziącko-warszawski	70 000	2 766	9 835
2.	szczecińsko-lódzki	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

Generalnie 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

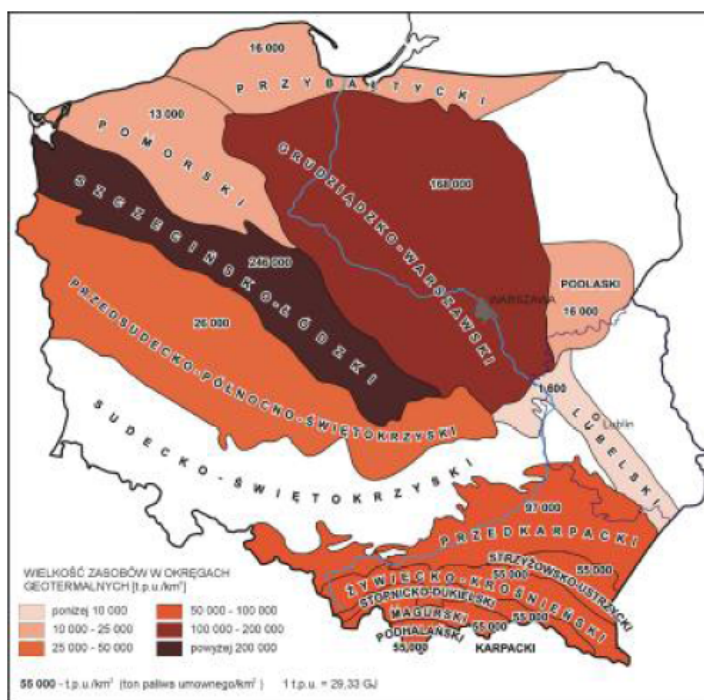


praktycznie na całym obszarze Polski. Pod względem technicznym stosowanie ich jest możliwe, wymaga to natomiast zróżnicowanych i wysokich nakładów finansowych.

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

Gmina Kolonowskie znajduje w okręgu sudecko-świętokrzyskim. Okręg ten zalicza się jednego z mniej zasobnych w wody geotermalne w stosunku do innych regionów kraju.

Nie istnieją badania i opracowania specjalistyczne, które mogłyby w jednoznaczny sposób potwierdzić wysokość temperatur wód geotermalnych na obszarze Gminy Kolonowskie, a zatem określić potencjał energetyczny tych zasobów. Do celów ekonomicznie uzasadnione jest wykorzystanie wód o temperaturze powyżej 80°C oraz przy stałym całorocznym odbiorze ciepła na poziomie 12 MW, co wiąże się w praktyce z rozbudowaną siecią odbiorców.



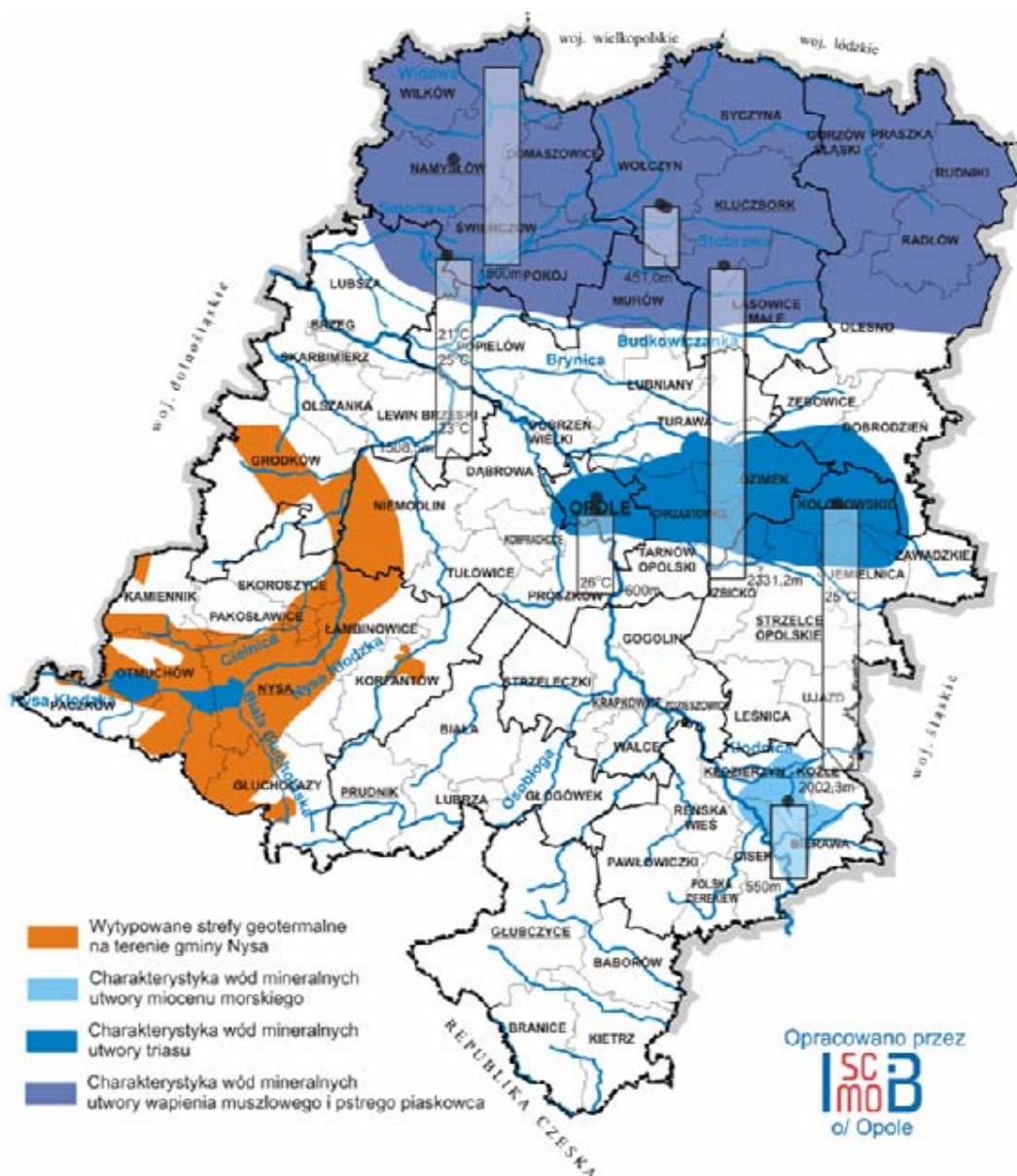
Rysunek 3-4 Zasoby energii geotermalnej w Polsce

(podział na prowincje i zasoby wg. Sokołowskiego)

Na podstawie rozpoznania warunków hydrogeologicznych przeprowadzonego w Raporcie wykorzystania odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie (luty 2011r.) można stwierdzić, że na terenie województwa opolskiego istnieją przynajmniej trzy regiony, w których wody mineralne mogą być wykorzystane jako surowiec balneologiczny tj. w północnej części województwa opolskiego, w rejonie Kędzierzyna – Koźła, w centralno – wschodniej części województwa (obszar ten obejmuje również Gminę Kolonowskie) oraz w powiecie nyskim (rysunek 3-5).

W zakresie objętym niniejszym opracowaniem czyli energetycznym wykorzystaniem wód termicznych, możliwe jest wykorzystanie wód podziemnych jedynie w okolicach Nysy. Możliwa jest tam eksploatacja wód termalnych o temperaturach od 30 do 85°C.

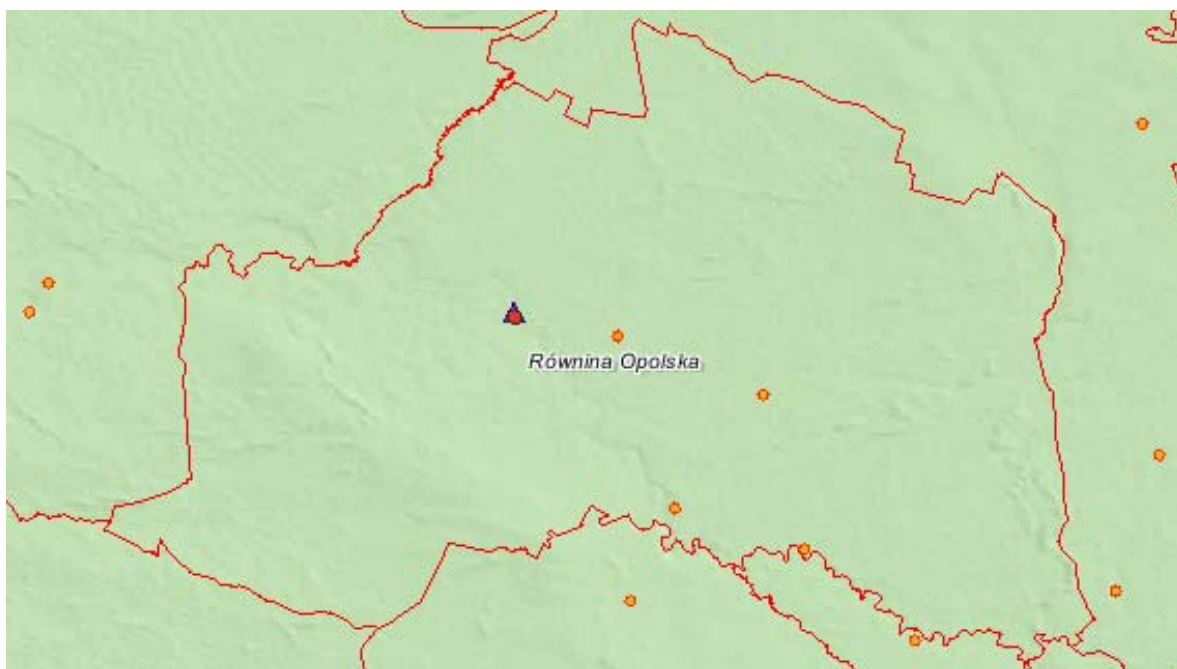
Nie przewiduje się



Rysunek 3-5 Charakterystyka wód mineralnych i termalnych na terenie województwa opolskiego

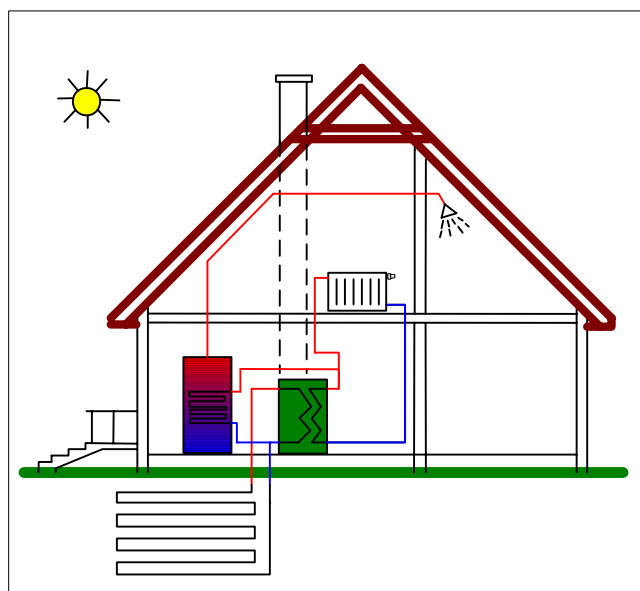
Źródło: Raport wykorzystania odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie

Na obszarze gminy Kolonowskie znajduje się kilka otworów wiertniczych przy czym tylko jeden z nich o znacznej głębokości (2002,3 m). Jest to otwór wiertniczy o nazwie Fosowskie IG-2 sięgający do warstw karbonu (zaznaczony na poniższej mapce kolorem czerwonym). Wszystkie odwierty badawcze na terenie Gminy Kolonowskie zostały wykonane pod koniec lat 60-tych. Nie jest znany stan techniczny ww. odwiertu – ze względu na brak potencjału termicznego wód nie przewiduje się jego odtworzenia.



Rysunek 3-6 Lokalizacja odwiertów na terenie Gminy Kolonowskie

Alternatywą dla zabudowy rozproszonej w stosunku do energetyki geotermalnej są **pompy ciepła**. Proponuje się zatem wspieranie przez Gminę podmiotów i właścicieli budynków instalujących pompy ciepła na cele grzewcze w pozyskiwaniu środków finansowych na tego typu przedsięwzięcia. Rozwiązania oparte o układy pomp ciepła są szczególnie atrakcyjne w połączeniu np. z układem solarnym zwłaszcza w budynkach hotelowych, czy obiektach z basenami.



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 obok), 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 kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Niezbędny jest do tego wymiennik ciepła. Wykonuje się go z długich rur z tworzywa sztucznego lub miedzianych powlekanych tworzywem. 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 parownika pompy. Wykonanie wymiennika gruntowego jest najbardziej kłopotliwym etapem instalowania urządzenia, a od jego prawidłowego doboru i wykonania zależy poprawne funkcjonowanie pompy i układu grzewczego budynku.

Najczęściej spotykanymi wymiennikami są wymienniki gruntowe, w kilku różnych wariantach ułożenia. Zazwyczaj układa się je poziomo, w jednej lub dwóch płaszczyznach albo w formie spirali. Ze względu na wysoki koszt robót poziome wymienniki układa się na głębokości 1,5-2 m, gdzie temperatura zmienia się od 11-17°C w lecie oraz od 0-5°C zimą. W zależności od sposobu ułożenia (jedna lub dwie płaszczyzny, spirala) trzeba na nie przeznaczyć powierzchnię od kilkudziesięciu do kilkuset metrów kwadratowych. Ze względu na opory przepływu długość jednej pętli rury o średnicy 1" może wynosić maksymalnie ok. 200 m, jeśli zaś rura ma średnicę 1,5", jej długość może sięgać 350 m. Jeżeli na działce nie ma dostatecznej ilości miejsca do ułożenia rur w poziomie wykonuje się wymienniki pionowe. Wymaga to z kolei wywiercenia w ziemi kilku otworów o głębokości ok. 20 m. Odległych od siebie przynajmniej 5 m, i włożenia do każdego jednej pętli rur. Jest to zdecydowanie trudniejsze niż wykonanie wymiennika poziomego, gdyż wymaga zatrudnienia wykonawców ze specjalistycznym sprzętem i dlatego kosztuje znacznie więcej. Jest to opłacalne jedynie na działce o bardzo niskim poziomie wód gruntowych.

Pozyskanie ciepła z wody jest bardziej kłopotliwe. Przede wszystkim trzeba mieć do niej dostęp. W przypadku wód powierzchniowych (rzek, jezior), których temperatura waha się między 0 a 10°C, problemy wynikają z zamarzania parownika, co oznacza unieruchomienie pompy. Poza tym w celu uzyskania niezbędnej ilości ciepła konieczne jest przepompowanie stosunkowo dużej ilości wody. Do osiągnięcia mocy 10 kW potrzebny jest przepływ ponad 2 m³/h wody o temperaturze 5°C. Zużycie energii do napędu pompy wymuszającej taki przepływ wpływa niekorzystnie na sprawność układu, podobnie jak zanieczyszczenie wody, które powoduje konieczność stosowania układów filtrujących i wymienników pośrednich. Wszystko to znacznie podnosi koszt inwestycji.

Efektywnym źródłem ciepła jest woda gruntowa, która przez cały rok ma temperaturę ok. 10°C. Aby ją wykorzystać trzeba wywiercić studnię o wydajności przynajmniej 1,5 m³/h. Pompowana w niej woda będzie oddawać ciepło w parowniku. Następnie trzeba ją odprowadzić do drugiej studni tzw. chłonnej. Jeśli jej chłonność jest niewystarczająca, trzeba wywiercić więcej studni, co oczywiście znacznie podnosi koszt inwestycji. Istotne jest aby woda nie była zbyt twarda – kamień osadzający się na wymienniku ograniczy wymianę ciepła. Jeżeli woda będzie zawierała dużo żelaza i manganu, szybko zniszczy pompę i wymiennik.

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 – 4.



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.

Sprężarkowe pompy ciepła posiadają ograniczone parametry pracy. Wynika to z rodzaju zastosowanego w obiegu wewnętrznym czynnika oraz technicznych parametrów sprężarki. Dla sprężarkowych pomp można przyjąć następujące zakresy temperaturowe dolnego i górnego źródła ciepła:

- dolne źródło ciepła: -7°C do 25°C
- górne źródło ciepła: 25°C do 60°C

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: $25 - 29^{\circ}\text{C}$
- ogrzewania sufitowego: do 45°C
- ogrzewania grzejnikowego o obniżonych parametrach: np. $55/40^{\circ}\text{C}$
- podgrzewania ciepłej wody użytkowej: $55 - 60^{\circ}\text{C}$
- niskotemperaturowych procesów technologicznych: $25 - 60^{\circ}\text{C}$.

Nie jest to wcale mały obszar zastosowania. W skutek budowy dobrze izolowanych termicznie budynków temperatura obliczeniowa powierzchni grzejnych jest coraz niższa i zbliża się do wartości 60°C . TemperatURY w granicach do $40 - 50^{\circ}\text{C}$ znajdują zastosowanie w ogrodnictwie, suszarnictwie itp.

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 sprężarkowych pomp ciepła warto pamiętać, że energia elektryczna stosowana do napędu sprężarki jest zdecydowanie najdroższa, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia. Nie bez znaczenia są również stosunkowo duże koszty inwestycyjne.

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



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

Założenia do analizy:

Analizę techniczno-ekonomiczną dla zastosowania sprężarkowej pompy ciepła jako źródła ciepła do celów grzewczych przeprowadzono porównując to rozwiązanie techniczne jako alternatywne dla źródła węglowego i źródła ciepła na olej opałowy lekki dla budynku nowego z zaprojektowaną instalacją c.o. wodną przystosowaną do parametrów niskotemperaturowych. Obliczenia przeprowadzono dla budynku mieszkalnego nowego spełniającego wymagania techniczne WT 2008 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, o następującej charakterystyce:

- budynek jednorodzinny o powierzchni użytkowej 140 m²,
- jednostkowe zużycie ciepła wynosi 0,51 GJ/m² (wg WT 2008),
- zapotrzebowanie na energię cieplną do celów grzewczych wynosi 71,5 GJ/rok,
- zapotrzebowanie na moc na potrzeby ogrzewania około 10 kW.

Dane techniczno-ekonomiczne dla źródeł ciepła:

- Ogrzewanie za pomocą pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym poziomym
- energia elektryczna: 0,45 zł/kWh,
- współczynnik efektywności systemu grzewczego: 2,95,
- koszt instalacji źródła: 35 000 zł,
- roczny koszt ogrzewania: 3 368 zł/rok.
- Ogrzewanie za pomocą kotła węglowego niskotemperaturowego z automatycznym podajnikiem:
- paliwo: węgiel ekoret – cena 670 zł/Mg z VAT i transportem,
- wartość opałowa paliwa 25 MJ/kg,
- sprawność systemu grzewczego: 0,73,
- koszt instalacji źródła: 10 000 zł,
- roczny koszt ogrzewania: 2 615 zł/rok.
- Ogrzewanie za pomocą kotła na paliwo płynne, niskotemperaturowego:
- paliwo: olej opałowy lekki – cena 2,56 zł/l z VAT i transportem,
- wartość opałowa paliwa 35,5 GJ/m³,
- sprawność systemu grzewczego: 0,78,
- koszt instalacji źródła: 12 000 zł,
- roczny koszt ogrzewania: 6 628.



Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem programu RETScreen. Wyniki analizy pokazano w załączniku nr 2a i 2b do niniejszego opracowania.

3.3 Energia spadku wody

Do największych rzek przepływających przez teren Gminy należy Mała Panew, należąca do dorzecza Odry.

Na podstawie „Założeń strategii wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie opolskim” na terenie województwa opolskiego istnieje 31 elektrowni wodnych, w których wytwarza się 77,8 GWh/rok (rysunek 3-7). Największe obiekty wybudowano na rzece Odrze oraz Nysie Kłodzkiej. Przewiduje się inwestycje w około 20 nowych obiektach co spowoduje wzrost produkcji energii o około 86 GWh/rok.



Rysunek 3-7 Rozmieszczenie elektrowni wodnych na Opolszczyźnie

(źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego)



Rozwój elektrowni wodnych jest ograniczony warunkami prawnymi, lokalizacyjnymi, wymogami terenowymi i geomorfologicznymi oraz potencjałem kapitałowym inwestora. Najwięcej funduszy pochłania budowa obiektów hydrotechnicznych piętrzących wodę (jaz, zaporą). Charakterystyczne dla elektrowni wodnych są znikome koszty eksploatacji (wynoszące średnio około 0,5÷1% łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie) oraz wysoka sprawność energetyczna (90÷95%).

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

Najważniejsze zadania gospodarki wodnej wskazują na konieczność racjonalnego i kompleksowego wykorzystania zasobów wodnych, jednocześnie ograniczają możliwości pełnego wykorzystania zasobów wodnych dla celów energetycznych.

Zaniechano budowy wielu piętrzeń i zbiorników retencyjnych, planowanych w latach 70' i 80' związanych z zaopatrzeniem przemysłu, rolnictwa, ludności w wodę, które można by wykorzystać energetycznie; nieliczne obiekty piętrzące budowane są głównie dla ochrony przed powodzią.

Elektrownie wodne charakteryzują się specyficznymi cechami techniczno-ekonomicznymi mającymi istotny wpływ na uzasadnienie celowości realizacji tych inwestycji. Do podstawowych należą:

- stosunkowo wysokie nakłady inwestycyjne,
- niskie koszty eksploatacyjne,
- brak kosztów zmiennych – paliwa,
- długi okres użytkowania.

Wysokie nakłady inwestycyjne powodują, że w okresie spłaty kredytu występują wysokie koszty kapitałowe. W takim przypadku z pewnością sytuację poprawiają preferencyjne, niskoprocentowane kredyty NFOŚiGW i WFOŚiGW.

W przypadku budowy nowych stopni wodnych, w których jednym z elementów piętrzących jest elektrownia, koszt robót budowlanych (w tym budowli piętrzących) stanowi 40 do 80% kosztów całkowitych.

Budowla piętrząca jest bardzo kosztownym elementem stopnia, dlatego też inwestorzy starają się raczej wykorzystać istniejące budowle hydrotechniczne. Nakłady inwestycyjne na budowę elektrowni wodnych są ściśle uwarunkowane warunkami lokalizacyjnymi, do których należą:

- warunki geologiczno-inżynierskie (grodzie, zakres odwodnienia, zakres stosowania ścianek szczelnych konstrukcyjnych itp.),



- powiązanie z istniejącą budowlą piętrzącą (dodatkowy filar działowy, zabezpieczenie budowli piętrzącej z uwagi na różnice w posadowieniu, zapewnienie dodatkowego dojścia i dojazdu do stopnia, spełnienie dodatkowych wymagań głównego użytkownika stopnia itp.)
- możliwość dzierżawy gruntu lub konieczność wykupu od osób prywatnych,
- konieczność wycinki drzew i krzewów,
- występowanie kolizyjnych budowli i instalacji (cieki wodne, rowy melioracyjne, obwałowania, instalacje itp.),
- możliwości powiązania z siecią elektroenergetyczną.

Należy pamiętać, że obciążanie inwestora kosztami budowy piętrzenia przy realizacji elektrowni czynią inwestycję nieefektywną.

W ostatnich latach, zgoda na budowę i użytkowanie elektrowni wodnej warunkowana jest często spełnieniem różnego rodzaju warunków technicznych i ekonomicznych stawianych przez gospodarza rzeki i urządzeń piętrzących (RZGW i WZMiUW). Stawiane są wymagania częściowego ponoszenia przez elektrownie kosztów utrzymania budowli piętrzących a nawet ich modernizacji, budowy przepławki, bądź wykonania innych zadań związanych z ochroną środowiska. Wymagania udziału w kosztach eksploatacyjnych stopnia stawiane są zarówno w stosunku do nowobudowanych elektrowni, jak również będących w eksploatacji. Obciążenie elektrowni (często dość wysokimi) kosztami utrzymania stopni i odcinków rzek powoduje pogorszenie opłacalności uzyskiwania energii z odnawialnych źródeł.

W tabeli 3-2 przedstawiono nakłady inwestycyjne i jednostkowe dla kilkunastu obiektów w zależności od mocy zainstalowanej elektrowni wodnej, z kolei w tabeli 3-4 dla celów porównawczych przedstawiono nakłady jednostkowe, jakie występują przy większości inwestycji hydroenergetycznych.

Tabela 3-2 Moc obiektów w funkcji nakładów inwestycyjnych elektrowni wodnych w ciągu ostatnich kilku lat

Moce obiektów	Nakłady całkowite i jednostkowe (ceny pozycja styczeń 2005 r.)		
	W mln zł	W tys. zł/kW	W tys. zł/MWh
Do 1 MW	2,5 - 7	8 - 15,5	1,5 - 2,5
1 - 5 MW	16 - 25	8 - 17	2,2 - 3
Powyżej 5 MW	powyżej 30	5 - 11,5	1,4 - 2,3

Udział nakładów na hydrozespoły w całkowitych nakładach ww. elektrowni waha się w granicach 25÷60%. Im wyższa moc, tym udział nakładów na turboszespoły wzrasta.



Tabela 3-3 Jednostkowe nakłady inwestycyjne dla elektrowni wodnych

Przykładowe elektrownie wodne	Nakłady jednostkowe W tys. zł/kW			Nakłady jednostkowe na elektrownię zł/ MWh
	Cały stopień	w tym elektrownia	% udziału hydrozespołu w nakładach na elektrownię	
Duże elektrownie przepływowe	10 ÷ 18	5 ÷ 9	45 ÷ 60	1700 ÷ 2000
Małe elektrownie o mocy poniżej 5 MW, spad >10 m	–	6 ÷ 10	25 ÷ 30	1400 ÷ 2300
Jak wyżej spad < 10 m	–	8 ÷ 17	25 ÷ 40	2000 ÷ 3000
Mikroelektrownie do 100 kW	10 – 14	3 ÷ 6	Różny	600 ÷ 1200
Modernizacja elektrowni	–	1,5 ÷ 10	70 ÷ 80	1000 ÷ 3000

Koszty stałe wytwarzania w elektrowniach wodnych obejmują:

- amortyzację (średnio dla nowo budowanych 5 ÷ 6%, dla modernizacji około 8%),
- opłaty za eksploatację,
- ubezpieczenie majątku,
- podatki lokalne, ewentualnie opłaty za korzystanie ze sprzężenia,
- remonty (stanowią średnio od 0,4 do 2% od nakładów inwestycyjnych),
- opłaty za dzierżawę gruntów,
- ochrona majątku,
- wynagrodzenia,
- zużycie materiałów i energii, pozostałe.

Analizując koszty wytwarzania w elektrowniach wodnych można oszacować, że bez kosztów finansowych w okresie spłaty kredytu, w okresie odpisów amortyzacyjnych wahają się one od około 200 zł/ MWh dla małych elektrowni, do około 150 zł/MWh dla elektrowni powyżej 10 MW; po zamortyzowaniu analogicznie od 140 zł/MWh do około 40 zł/MWh.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na aspekt całkowicie pomijany w analizach a określany jako korzyści utracone przez inwestora z tytułu funkcji, jakie spełniają wybudowane elektrownie wodne oprócz efektów stricte energetycznych, a mianowicie: stabilizacja stanów wody, zaopatrzenie w wodę, ochrona przeciwpowodziowa i inne. Inwestor nie uzyskuje z tego tytułu żadnych przychodów poprzez np. opłaty na jego rzecz; natomiast musi ponosić koszty utrzymania budowli piętrzących i modernizacji kanałów, które nie są związane bezpośrednio z elektrownią.

W obecnych warunkach formalnoprawnych modernizowanie budowli piętrzących powoduje znaczne obniżenie efektywności projektów budowy elektrowni wodnych, w związku z czym należy dążyć do sytuacji, w której koszty związane z taką modernizacją będą przeniesione w całości bądź części na podmioty zewnętrzne, tj. Skarb Państwa (RZGW), zakłady wodociągowe, gminy i inne.

Podjęcie decyzji o budowie małej lub mikroelektrowni wodnej poparte musi być wiarygodnymi badaniami przepływów z wielolecia.



W sytuacji pojawienia się inwestora chętnego do budowy obiektów hydroenergetyki proponuje się wsparcie ze strony Gminy w formie np. ulg podatkowych jako wkład w rozwój energetyki odnawialnej.

W chwili obecnej na terenie Gminy Kolonowskie realizowana jest inwestycja obejmująca budowę jazu w korycie rzeki Mała Panew oraz elektrowni wodnej o łącznej mocy ok. 110 kW. Stopień wodny „Staniszczce” wraz z blokiem hydroenergetycznym zlokalizowany zostanie w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej oczyszczalni ścieków jako element uzupełniający tę infrastrukturę. Dopuszcza się możliwość budowy kolejnych elektrowni wodnych na rzece Mała Panew.



3.4 Energia słoneczna

Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. W promieniowaniu słonecznym docierającym do powierzchni Ziemi wyróżnia się trzy składowe promieniowania:

- bezpośrednie, pochodzące od widocznej tarczy słonecznej,
- rozproszone, powstające w wyniku wielokrotnego załamania na składnikach atmosfery,
- odbite, powstające wskutek odbić od elementów krajobrazu i otoczenia.

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. 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 ekspozycji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Tabela 3-4 Potencjalna energia użyteczna w kWh/m²/rok w wyróżnionych rejonach Polski

Rejon	Rok (I-XII)	Półrocze letnie (IV-IX)	Sezon letni (VI-VIII)	Półrocze zimowe (X-III)
Pas nadmorski	1 076	881	497	195
Wschodnia część Polski	1 081	821	461	260
Centralna część Polski	985	785	449	200
Zachodnia część Polski z górnym dorzeczem Odry	985	785	438	204
Południowa część polski	962	682	373	280
Południowo-zachodnia część polski obejmująca obszar Sudetów z Tuchowem	950	712	393	238

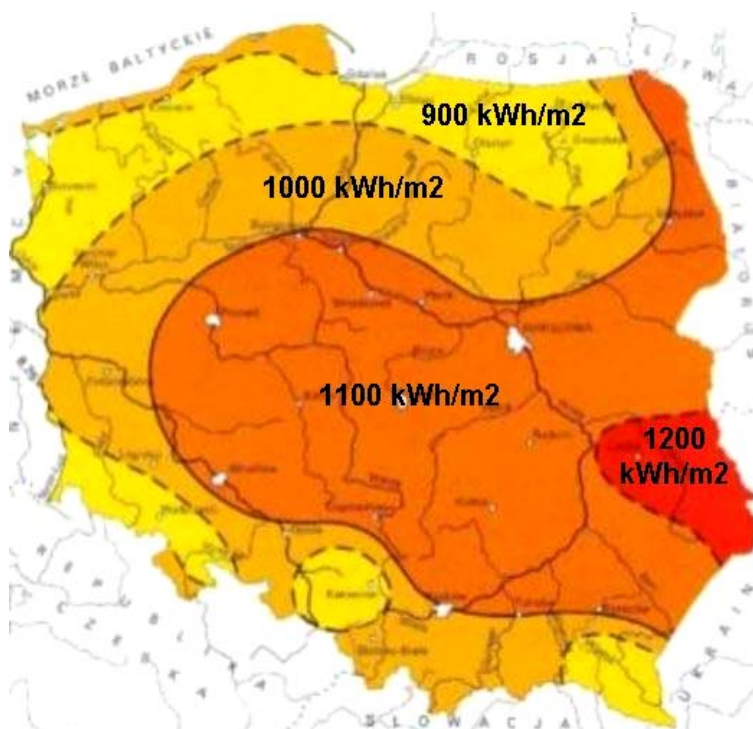


Ze względu na fizyko-chemiczną naturę procesów przemian energetycznych promieniowania słonecznego na powierzchni Ziemi, wyróżnić można trzy podstawowe i pierwotne rodzaje konwersji:

- 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.

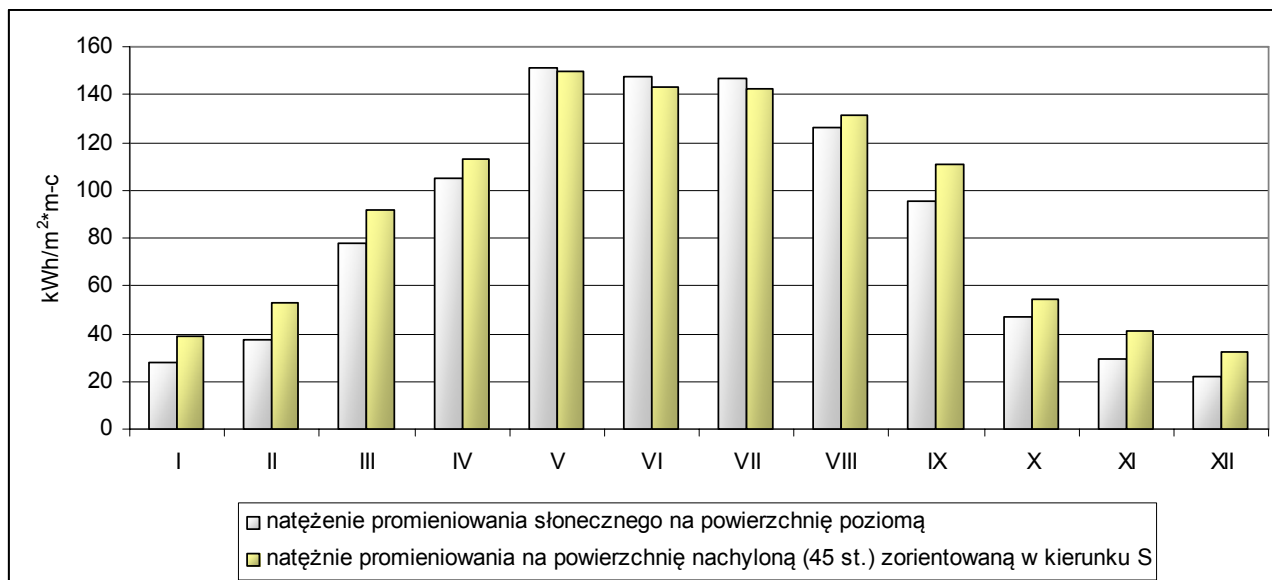
Możliwości wykorzystania energii promieniowania w polskich warunkach są zróżnicowane, z uwagi na bardzo specyficzne warunki klimatyczne związane z położeniem geograficznym Polski. Ma tu bowiem miejsce ścieranie się wpływu dwóch dużych i bardzo odmiennych frontów atmosferycznych: atlantyckiego i kontynentalnego. Na rysunku 3-6 przedstawiono roczną gęstość strumienia promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą w Polsce.

W tabeli 3-6 przedstawiono średnie dobowe promieniowanie słoneczne padające na powierzchnię płaską w poszczególnych miesiącach oraz średnią całoroczną dla obszaru Miasta i Gminy Kolonowskie.



Rysunek 3-8 Roczna gęstość strumienia promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą w Polsce

(źródło: www.cire.pl)



Rysunek 3-9 Średnia dobowe promieniowanie słoneczne na powierzchnię płaską w poszczególnych miesiącach i średnia całoroczna dla obszaru Miasta i Gminy Kolonowskie

Dla rozpatrywanego obszaru roczna wartość natężenia promieniowania słonecznego wynosi:

- 1014 kWh/m²·m·c – promieniowanie na powierzchnię płaską;
- 1101 kWh/m²·m·c – promieniowanie na powierzchnię nachyloną pod kątem 45 stopni zorientowaną w kierunku południowym;

Wydajności kolektorów cieczowych w zależności od dziennej dawki napromienienia słonecznego (wg Chochowski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze. Wyd. COIB Warszawa 1999) przedstawiono w tabeli 3-5.

Tabela 3-5 Wydajność kolektorów słonecznych w zależności od napromieniania słonecznego

Temperatura podgrzewanej wody, °C	Ilość wody w dm ³ w ciągu dnia z 10 m ² kolektorów przy dziennej dawce napromienienia słonecznego wynoszącej		
	3,0 kWh/m ²	4,5 kWh/m ²	6,0 kWh/m ²
40	330	660	1020
50	150	340	550
60	60	170	330
70	20	80	190

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. W polskich warunkach klimatycznych stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z ekonomicznego punktu widzenia nie jest opłacalne, często nawet przy 70% dotacji. Z punktu widzenia bilansu energetycznego Gminy zastosowanie małych - pilotowych -



układów tego rodzaju nie ma poważnego znaczenia, natomiast niewątpliwie mogą stanowić element edukacyjny sprzyjający rozwojowi energetyki odnawialnej. Coraz bardziej popularnym w świecie i w Polsce jest model budowania układów opartych o różnorodne technologie OZE, czyli tzw. parki energetyczne. Doskonałym miejscem do lokalizowania takich parków są szkoły, z dwóch powodów. Po pierwsze ze względu na efekt edukacyjny, którego efekty są trudne do oszacowania w sposób materialny, ale na pewno mogą kreować nową świadomość oraz ciekawość najmłodszych członków społeczności Gminy. Drugi, to dostępność środków finansowych przeznaczonych do promowania technologii OZE, a dostępnych na szczególnie korzystnych warunkach właśnie dla jednostek samorządów terytorialnych.

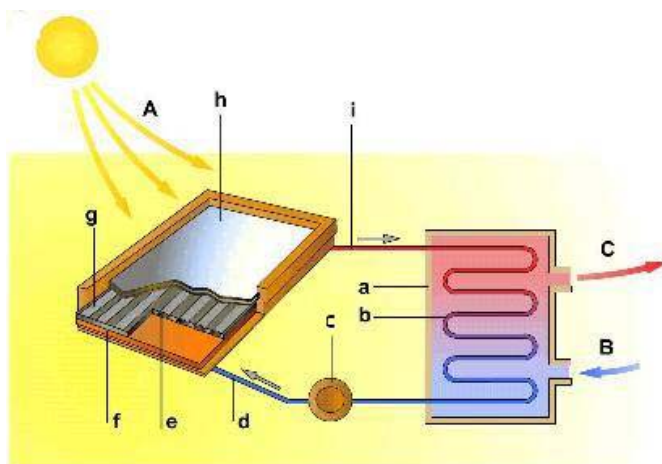
W naszej strefie klimatycznej, koszt produkcji energii elektrycznej w oparciu o zespół ogniw fotowoltaicznych może sięgać 4 - 7 zł/kWh, przy stosunkowo małej mocy urządzenia.

Znacznie bardziej opłacalne, dzięki całorocznemu stałemu zapotrzebowaniu, jest wykorzystanie energii słońca do ogrzania wody użytkowej. Koszty inwestycji dla czteroosobowej rodziny wynoszą w zależności od typu kolektorów słonecznych, a także producenta w granicach od 7000 zł do 15000 zł. Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy 3 do 5 m² powierzchni kolektora.

Wymagana minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić 200l. Zazwyczaj zasobniki ciepłej wody wyposażone są w dodatkową grzałkę elektryczną lub podwójną wężownicę umożliwiającą zimą ogrzewanie wody za pomocą kotła centralnego ogrzewania. Na rysunku 3-8 przedstawiono uproszczony schemat kolektora słonecznego.

Opłacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od ceny energii. Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest bardzo krótki. 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 w zakładach przemysłowych zużywających duże ilości ciepłej wody oraz w łaźniach.

Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana (prosty okres zwrotu wynosi 2 lata przy cenie produkowanego ciepła na poziomie 20 zł/GJ).



Rysunek 3-10 Schemat układu z kolektorem słonecznym

(Autor rysunku: Irmina Miernikiewicz)

A - energia słoneczna, B - woda doprowadzana (zimna), C - woda odprowadzana do instalacji (gorąca), a – zasobnik wody, b - wymiennik ciepła, c – pompa obiegowa, d - ciecz zimna obiegu wymiennik-kolektor, e - kanalik z cieczą, f - izolacja, g -metalowa płytka, h - płytki szklane, i - ciecz ogrzana.

Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinnym.

Założenia do analizy:

Analizę techniczno-ekonomiczną 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.

Obliczenia przy następujących założeniach:

- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 200 l/dobę,
- czas użytkowania instalacji c.w.u 328,5 dni/rok,
- woda jest podgrzewana o 45°C,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną: 57%,
- zapotrzebowanie na energię cieplną do celów przygotowania c.w.u. dla instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym wynosi 25,4 GJ/rok (z uwzględnieniem sprawności instalacji),
- zapotrzebowanie na energię cieplną do celów przygotowania c.w.u. dla instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną wynosi 21,7 GJ/rok (z uwzględnieniem sprawności instalacji).

Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem programu RETScreen. Wg uzyskanych wyników udział instalacji solarnej w pokryciu zapotrzebowania na energię do celów przygotowania c.w.u. kształtuje się na poziomie 35% w skali roku. Szczegółowo wyniki analizy pokazano w załączniku nr 3a i 3b do niniejszego opracowania.



3.4.1 Propozycja działań promocyjnych mających na celu zastosowanie kolektorów słonecznych w gminie

Proponuje się prowadzenie przez gminę działań promocyjnych mających upowszechnienie stosowania kolektorów słonecznych do wytwarzania ciepłej wody użytkowej przez właścicieli budynków.

W lipcu 2011r. uruchomiony został PROGRAM PRIORYTETOWY Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej *Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji. Część 3) - Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych*. Program przewiduje 45% dopłaty do zakupu i montażu kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej. Program ten jest realizowany poprzez banki kredytujące, skierowany jest do osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych nie korzystających z ciepłej wody użytkowej wytwarzanej z systemu ciepłowniczego.

Dopłaty udzielane są do kredytów zarówno na zakup i montaż kolektorów słonecznych jak i aparatury niezbędnej do ich prawidłowego funkcjonowania. Inwestorzy mogą zatem liczyć na dofinansowanie kosztów:

- sporządzenia projektu budowlano-wykonawczego,
- zakupu:
 - kolektora słonecznego
 - nowego zasobnika wodnego,
 - automatyki,
 - aparatury pomiarowej i instalacji,
 - ciepłomierza,
- montażu zestawu.

Wnioski składane są w bankach, które zawarły umowy o współpracy z NFOŚiGW.

Na dzień dzisiejszy (listopad 2011r.) są to następujące banki:

- Bank Ochrony Środowiska S.A. www.bosbank.pl,
- Bank Polskiej Spółdzielczości S.A. oraz zrzeszone Banki Spółdzielcze www.bankbps.pl,
- SGB-Bank S.A. oraz zrzeszone Banki Spółdzielcze (nastąpiło połączenie GBW S.A. i MBR S.A.) www.sgb.pl,
- Krakowski Bank Spółdzielczy www.kbsbank.com.pl,
- Warszawski Bank Spółdzielczy www.bank-wbs.pl,
- Credit Agricole Bank Polska S.A. (d. LUKAS Bank S.A.) www.credit-agricole.pl.

Wykaz banków, które zawarły umowy o współpracy z NFOŚiGW publikowany jest na stronie internetowej NFOŚiGW.



Dotacja w wysokości 45% kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia. W rzeczywistości wielkość ta jest nieco niższa, bowiem kredytobiorcy zobowiązani są do uiszczenia podatku dochodowego z tytułu otrzymanej dotacji. Do kosztu należy również koszt obsługi kredytu. W konsekwencji (przy pierwszym progu podatkowym) efektywna dotacja wynosi ok. 37% kosztów kwalifikowanych.

Warunki dofinansowania

- Kredyt na realizację przedsięwzięcia udzielany jest ze środków własnych banku w ramach limitu przyznanego przez NFOŚiGW,
- Środki z kredytu z dotacją wypłacane są bezgotówkowo, bezpośrednio na konto wykonawcy lub dostawcy dóbr i usług, na podstawie wystawionych faktur,
- Wysokość kredytu z dotacją wynosi do 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, z zastrzeżeniem, że jednostkowy koszt kwalifikowany przedsięwzięcia nie może przekroczyć 2 500 zł/m² powierzchni całkowitej kolektora.
- Kwota kredytu może przewyższać wysokość kosztów kwalifikowanych. Dotacją objęta jest wyłącznie część kredytu wykorzystana na koszty kwalifikowane przedsięwzięcia.
- Bank ustanawia zabezpieczenie udzielonego kredytu z dotacją. Bank gwarantuje zwrot środków z dotacji na rzecz NFOŚiGW w przypadkach określonych w umowie współpracy zawartej między NFOŚiGW i bankiem.
- Warunki współpracy, w tym tryb i terminy przekazywania bankom przez NFOŚiGW środków na dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów, szczegółowo określają umowy o współpracy zawarte przez NFOŚiGW z bankami.
- Nabór wniosków o dotację NFOŚiGW wraz z wnioskami o kredyt prowadzony jest w trybie ciągłym przez banki, które zawarły z NFOŚiGW umowę o współpracy.
- Dotacja wypłacana jest po potwierdzeniu przez bank zrealizowania przedsięwzięcia oraz osiągnięcia efektu ekologicznego tożsamego z efektem rzeczowym.
- Kontrolę prawidłowości realizacji przedsięwzięcia i wykorzystania środków z kredytu z dotacją przeprowadza bank.

Beneficjent zobowiązany jest do ponoszenia należności publiczno – prawnych związanych z dofinansowaniem przedsięwzięcia, w szczególności uiszczania należnego podatku dochodowego.

Postępowanie przy udzielaniu dotacji NFOŚiGW na częściowe spłaty kapitału kredytu bankowego składa się z następujących etapów:

1. Wnioskodawca składa w Banku wniosek o dotację NFOŚiGW wraz z wnioskiem o kredyt (formularze wniosków udostępnia bank). Do wniosku dołącza:
 - a) Dokumentację projektową wykonania instalacji w postaci jednego z dokumentów



- oferty wykonawcy
 - projektu instalacji
 - projektu budowlano – wykonawczego (jeśli wymaga tego prawo)
- b) Dokument potwierdzający spełnienie wymogów Prawa budowlanego (jeden z dokumentów):
- oświadczenie, że do realizacji przedsięwzięcia nie jest wymagane zarówno pozwolenie na budowę, jak i zgłoszenie zamiaru wykonywania robót budowlanych.
 - kopia zgłoszenia zamiaru wykonywania robót budowlanych
 - kopia prawomocnego pozwolenia na budowę
- c) Dokumenty dotyczące prowadzonej działalności gospodarczej w budynku lub wynajmu pomieszczeń (jeśli dotyczy).
- d) Dokumenty potwierdzające prawo do dysponowania budynkiem / budynkiem w budowie.
- e) Pełnomocnictwo Zarządu/Zarządcy Wspólnoty w formie uchwały.
- f) Inne dokumenty wymagane przez Bank.
2. Kredytobiorca zawiera umowę na kredyt z dotacją oraz pisemną umowę z Wykonawcą. Od tego momentu może przedkładać w banku faktury do zapłaty wykonawcy z kredytu, zgodnie z podpisaną umową z bankiem.
3. Po zrealizowaniu przedsięwzięcia Kredytobiorca i Wykonawca podpisują protokół końcowego odbioru przedsięwzięcia i przekazania do eksploatacji.
4. Kredytobiorca przedkłada w Banku w terminie nieprzekraczającym 30 dni od zrealizowania przedsięwzięcia następujące dokumenty:
- a) protokół końcowego odbioru
 - b) kopie faktur
 - c) oświadczenie o niewykorzystywaniu efektu przedsięwzięcia w działalności gospodarczej
 - d) dokumenty potwierdzające zgodność kolektora z wymaganą normą
 - e) umowę z wykonawcą przedsięwzięcia
 - f) inne dokumenty określone w umowie kredytu z dotacją.
5. Bank po wypłaceniu całości kredytu na koszty kwalifikowane (bezgotówkowym zapłaceniu faktur) i ewentualnym przeprowadzeniu kontroli realizacji przedsięwzięcia, w terminie nieprzekraczającym dwóch miesięcy od otrzymania protokołu końcowego odbioru (a w przypadku nowo wybudowanego budynku mieszkalnego oświadczenia o zamieszkanu w tym budynku), występuje do NFOŚiGW o środki na dotację na częściową spłatę kwoty kredytu. W przypadku nowo budowanych budynków oświadczenie o zamieszkanu beneficjent powinien przedłożyć najpóźniej w terminie 9 miesięcy od podpisania protokołu końcowego odbioru przedsięwzięcia, lecz nie później niż do 30 września roku następnego po zawarciu umowy kredytowej.
6. Dotacja jest wypłacana przez NFOŚiGW na rachunek banku w terminie 30 dni od dnia otrzymania kompletnego i prawidłowo sporządzonego wystąpienia o środki na dotację.

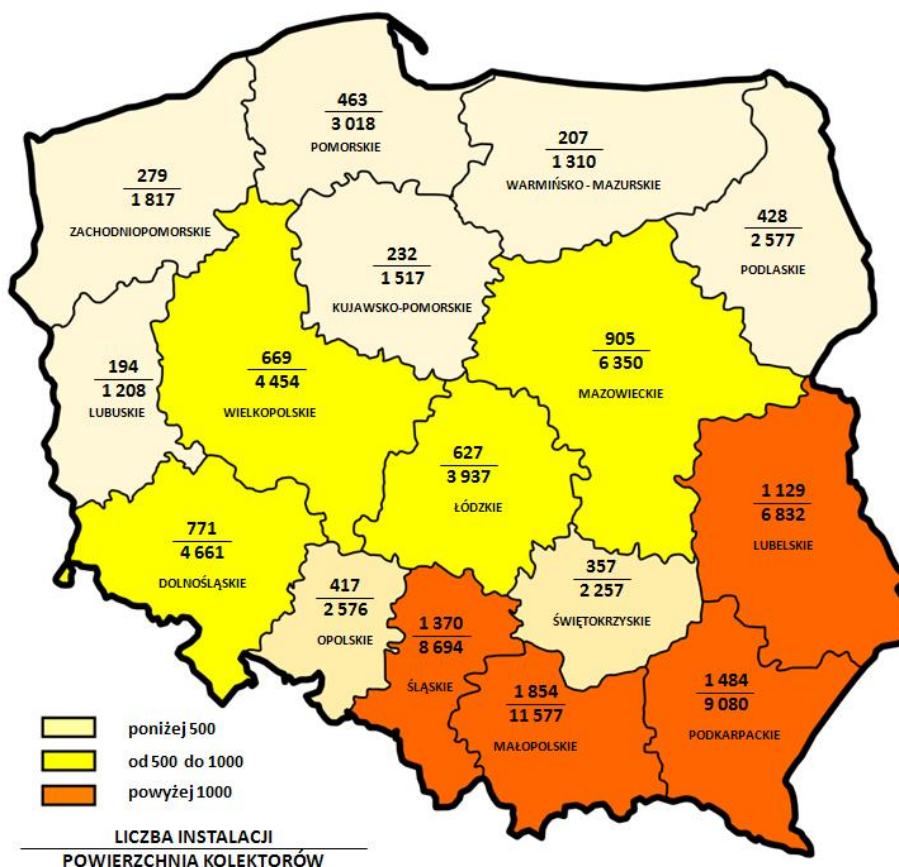


7. Bank przekazuje dotację na rachunek kredytobiorcy na poczet spłaty kapitału kredytu w terminie nie przekraczającym dwóch dni roboczych od dnia otrzymania dotacji z NFOŚiGW.

Szczegółowe informacje na temat możliwości i warunków uzyskania kredytu z dotacją NFOŚiGW oraz wzory wniosków można uzyskać w placówkach współpracujących z NFOŚiGW banków.

Dodatkowych informacji o zasadach, warunkach i procedurze ubiegania się o dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych udziela Zespół ds. Banków: tel: (22) 45 90 964, fax: (22) 45 90 776, e-mail: oze3@nfosigw.gov.pl.

Zainteresowanie Programem wśród mieszkańców stale rośnie. Stan realizacji inwestycji polegających na montażu kolektorów słonecznych w poszczególnych województwach kraju przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 3-11 Rozkład zrealizowanych inwestycji na terenie kraju – stan na 15.10.2011r.

źródło: <http://www.nfosigw.gov.pl>

Przewiduje się, że promocja kolektorów słonecznych w gminie Kolonowskie będzie polegać na:

- udzielaniu informacji mieszkańcom o funkcjonującym Programie NFOŚiGW,
- organizowaniu spotkań z mieszkańcami dotyczącymi ww. Programu NFOŚiGW (np. z udziałem firm zajmujących się pośrednictwem w załatwianiu formalności związanych z udziałem w Programie oraz firm montujących zestawy solarne na budynkach).



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. Ogólnie, w krajach europejskich jej wykorzystanie znacznie przewyższa wszystkie pozostałe źródła.

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.

W ostatnim czasie obserwuje się zainteresowanie uprawą roślin energetycznych takich jak np. wierzba energetyczna.

Różnorodność materiału wyjściowego i konieczność dostosowania technologii oraz mocy powoduje, iż biopaliwa wykorzystywane są w różnej postaci. Drewno w postaci kawałkowej, rozdrobnionej (zrębków, ścinków, wiórów, trocin, pyłu drzewnego) oraz skompaktowanej



(brykietów, peletów). Słoma i pozostałe biopaliwa z roślin niezdrewniałych są wykorzystywane w postaci sprasowanych kostek i balotów, sieczki jak też brykietów i peletów.

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

Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

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

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

W „Założeniach strategii wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie opolskim” określono kierunki aktualnego wykorzystania biomasy w województwie opolskim (rysunek 3-12):

- paliwo do bezpośredniego spalania,
- drewno odpadowe (wióry, trociny, zrębki) - 149,06 GWh/rok,
- słoma rzepakowa - 17,78 GWh/rok,
- produkcja biogazu - 15,4 GWh/rok,
- przemysłowe procesy technologiczne- 22,0 GWh/rok.

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

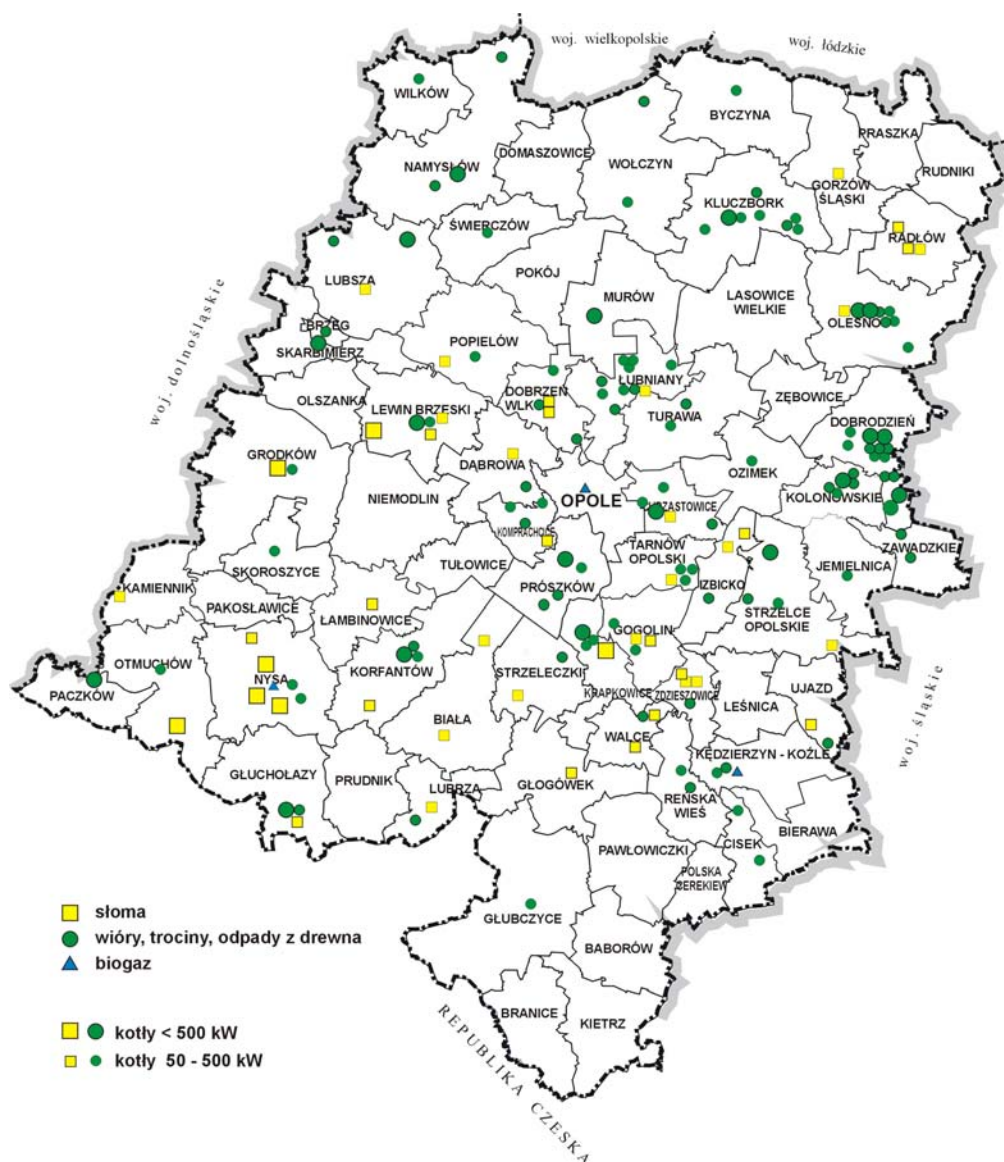
Do obliczenia potencjału surowcowego lub inaczej teoretycznego przyjęto podane niżej założenia:

- zasobność drzewa na pniu wynosi średnio w Nadleśnictwie Zawadzkie oraz Strzelce Opolskie (rejon Spóroka) około **200 m³/ha**,
- wskaźniki przeliczeniowe do oszacowania potencjału słomy zależne są od rodzaju zboża, plonowania i sposobu zbioru. Dlatego też przyjęto potencjał na podstawie



danych GUS z 2002r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 t/ha gruntów ornych pod zasiewami,

- potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego **5 t/ha**,
- dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio **2,5 t/ha**, przy możliwości uzyskania drewna w granicach (2,0-3,0 t/ha),
- potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie **1,5 t/km** drogi na rok.



Rysunek 3-12 Energetyczne wykorzystanie biomasy na Opolszczyźnie

(źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego)



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 jego wykorzystania.

Przy obliczeniu potencjału technicznego uwzględniono następujące założenia:

- Z jednego drzewa w wieku rębnym 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. Bezpiecznie przyjęto, przy podanych uwarunkowaniach, że z 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze Gminy. 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.
- Wykorzystując badania 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 prac własnych, że 1 MW mocy odpowiada produkcji ciepła wynoszącej 7 000 GJ. Dla domów mieszkalnych proponujemy następującą (uproszczoną) analizę – 1 kW = ~7 GJ/rok. Zakładając procesy bezpośredniego spalania, sprawność urządzeń kotłowych przyjęto na poziomie 0,8.

Na terenie Gminy Kolonowskie istnieje duży potencjał drewna opałowego i zrębków drzewnych, dlatego też proponuje się wykorzystanie biomasy w małych i średnich kotłowniach, z których zasilane mogą być obiekty mieszkalne, użyteczności publicznej lub produkcyjne. W przypadku występowania w gospodarstwach rolnych niewykorzystanego potencjału słomy proponuje się jej użytkowanie lokalne do celów grzewczych poprzez spalanie w kotłach na słomę.

UPRAWY ENERGETYCZNE

Możliwości produkcji biomasy pochodzącej z roślin energetycznych uprawianych na użytkach rolnych uzależnione są m.in. od warunków naturalnych. Biorąc pod uwagę warunki klimatyczne, a w tym:

- rozkład opadów w ciągu roku,
- długość okresu wegetacyjnego roślin,
- długość dnia w ciągu okresu wegetacyjnego,
- rozkład temperatur w ciągu doby w okresie wegetacyjnym,



- warunki glebowe (w Polsce 50% gleb zalicza się do „bardzo dobrych” i „dobrych”, 16% do „średnich” i 34% do „słabych” i „bardzo słabych”,
- poziom wód gruntowych.

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 będą 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 badań dr inż. Jana Wiesława Dubasa z 1 hektara można otrzymać około 30 ton przyrostu suchej masy rocznie. W literaturze 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 biomacie, od 6,5 GJ/t przy wilgotności 60% do ok. 18 GJ/t przy wilgotności 10% masy całkowitej). Przy takich założeniach można przyjąć, że z 1 ha upraw wierzby krzewiastej można otrzymać ok. 360 GJ energii paliwa na rok.



Tabela 3-6 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomase na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie

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	636 480	6 364 800	681,94	22 644	235 498	25,23
Drewno z sadów	18	182	0,02	18	182	0,02
Drewno z przycinki przydrożnej	45	468	0,05	45	468	0,05
Słoma	368	4 232	0,45	110	1 270	0,14
Siano	3 590	41 285	4,42	180	2 064	0,22
Uprawy energetyczne	11 220	201 960	21,64	3 366	60 588	6,49
SUMA	651 721	6 612 927	708,5	26 362	300 069	32,2

Poza warunkami naturalnymi istnieje jednak wiele innych ograniczeń wpływających na rozwój tej dziedziny rolnictwa, jak np. odpowiednie uregulowania prawne, słabo rozwinięty rynek biomasy, słaby stan techniczny związany z uprawą, zbiorem i przetwarzaniem biomasy, brak odpowiedniej wiedzy wśród rolników przyzwyczajonych do tradycyjnych kierunków produkcji rolniczej oraz przede wszystkim brak dostatecznej ilości kapitału inwestycyjnego oraz wystarczającego wsparcia ze strony Rządu.

Koszt założenia jednego hektara uprawy to wydatek rzędu 7-8 tysięcy złotych. Chociaż wydaje się, że nie jest to dużo w perspektywie 25-30 lat eksploatacji plantacji to jednak dla pojedynczego rolnika może on być za wysoki, zwłaszcza, że pierwsze pełne zbiory osiąga się po 3 latach. Innym istotnym problemem jest niepewność rynku zbytu, co z kolei ogranicza możliwości ubiegania się o dotacje na uprawę roślin energetycznych (wymagany jest przedstawienie podpisanych umów na odbiór biomasy wraz z przybliżonym harmonogramem ilościowym).

Na podstawie powyższej analizy stwierdza się, że potencjał techniczny energii biomasy możliwy do wykorzystania na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie jest znaczący, a jego ewentualne wykorzystanie można rozważyć również w oparciu o współpracę z sąsiednimi gminami.

Biomasę można użytkować w małych i średnich kotłowniach, z których zasilane mogą być obiekty mieszkalne, użyteczności publicznej lub produkcyjne.

Stosunkowo duży (nie rozpoznany w niniejszej analizie), często niewykorzystywany potencjał biomasy tkwi również w zakładach zajmujących się przeróbką drewna.



3.5 Energia z biogazu



Rysunek 3-13 Energetyczne wykorzystanie biogazu na Opolszczyźnie

(źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego)

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 litrów gazu zawierającego 50% palnego metanu. W rzeczywistości część dwutlenku węgla związana jest przez zasady uwolnione w czasie fermentacji (szczególnie potasowe, wapno i amoniak pochodzące z składników amonowych).

W niniejszym bilansie odnawialnych źródeł energii jako podstawowe źródło biogazu, przyjęto oczyszczalnie ścieków znajdujące się na terenie Gminy.

Proces wskutek 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 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.

Dla obliczeń zastosowanych szacunków przyjęto jako:

- potencjał teoretyczny – maksymalną możliwą do uzyskania moc oraz ilość energii z danego źródła i z danego obszaru przy całkowitym ujęciu substancji, będących źródłem danego typu biogazu oraz przy założeniu bezstratnego przetworzenia energii chemicznej zawartej w wytworzonym paliwie na inne, użyteczne formy energii.
- potencjał techniczny – możliwą do uzyskania moc oraz ilość energii z danego źródła i z danego obszaru przy takim ujęciu substancji, będących źródłem danego typu biogazu, jakie ma miejsce w rzeczywistości oraz przy założeniu sprawności przetworzenia energii chemicznej zawartej w wytworzonym paliwie na inne, użyteczne formy energii, w wielkości zgodnej z aktualnie dostępnymi urządzeniami technicznymi.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Na terenie Gminy Kolonowskie znajdują się następujące oczyszczalnie ścieków:

Zakładu „PACKPROFIL” – oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna; obecnie ilość oczyszczanych ścieków kształtuje się na poziomie około 300 m³/dobę,

w Staniszczech Małych – oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna o wydajności do 720 m³/dobę.

Zastosowana w obu przypadkach technologia nie pozwala na uzyskiwanie biogazu poprzez fermentację osadów ściekowych w zamkniętych komorach fermentacyjnych .

Wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość tego przedziału, tj. 60%. Jego wartość opałowa wynosi 21,6 MJ/m³.



W literaturze brak jest szczegółowych danych oraz wskaźników, pozwalających na oszacowanie potencjału teoretycznego oraz technicznego wytworzenia energii z biogazu produkowanego na terenie oczyszczalni ścieków. Spotkać można przelicznik, który mówi, że ze ścieków komunalnych uzyskuje się do 600 m³ biogazu w przeliczeniu na 1 Mg suchej masy.

Jednakże przy braku znajomości zawartości suchej masy w ściekach informacja ta jest nieużyteczna. Stąd aby prawidłowo ocenić rzeczywiste możliwości produkcyjne biogazu na terenie oczyszczalni ścieków przeanalizowano dla kilku obiektów stosunek średniej ilości produkowanego biogazu do średniej ilości oczyszczanych ścieków. Po uwzględnieniu czynników wpływających na zróżnicowanie względnej ilości wytwarzanego biogazu dla różnych obiektów (stopnia infiltracji wód deszczowych i gruntowych do kanalizacji ściekowej, ilości ścieków przemysłowych oraz sposobu prowadzenia procesu fermentacji) określono dla najkorzystniejszych warunków stosunek ten w wysokości 200 m³ wytworzonego biogazu na 1.000 m³ wpływających do oczyszczalni ścieków w przeliczeniu na ścieki pochodzące wyłącznie z sektora komunalnego. Jest to wskaźnik, który wykorzystany będzie przy obliczeniu potencjału teoretycznego. Natomiast dla określenia potencjału technicznego, przy obliczeniu którego wykorzystywana będzie rzeczywista wielkość ilości oczyszczanych ścieków w oczyszczalniach, a więc ścieków komunalnych zmieszanych z wodami opadowymi, gruntowymi i ściekami przemysłowymi, stosunek ten przyjęto w wysokości 80 m³ wytworzonego biogazu na 1.000 m³ rzeczywiście wpływających do oczyszczalni ścieków.

Ponadto dla potencjału energetycznego uwzględnić należy sprawność zamiany energii chemicznej zawartej w paliwie na użyteczne formy energii oraz możliwy stopień ich wykorzystania. Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być użyty jako paliwo w turbinach gazowych lub silnikach spalinowych do produkcji energii elektrycznej oraz w jednostkach kogeneracyjnych do produkcji energii elektrycznej i ciepłej w cyklu skojarzonym, bądź tylko do wytwarzania energii ciepłej, zastępując gaz ziemny lub propan-butan. Ciepło uzyskiwane z biogazowni może być przekazywane do instalacji centralnego ogrzewania, lub do komór fermentacyjnych dla przyspieszenia procesu fermentacji. Elektryczność może być wykorzystywana na potrzeby własne (np. wentylatorów wspomagających procesy spalania) lub sprzedawana do sieci. Przy zastosowaniu skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej sprawność całkowita przemiany zbliża się do 90%, przy czym ok. 30% energii chemicznej zostaje zamienione na energię elektryczną, a ok. 55% na ciepło. Innym ważnym problemem często spotykanym przy produkcji skojarzonej jest dopasowanie do niej rynku odbioru, o ile z energią elektryczną nie ma problemu gdyż nadwyżkę produkcyjną można sprzedawać do sieci, o tyle z ciepłem jest znacznie gorzej. Najlepsze warunki, zarówno pod względem ekonomicznym jak i efektywności energetycznej występują kiedy rynek zapewnia ciągły odbiór ciepła. Sytuacja taka może występować wówczas kiedy w pobliżu źródła (do 1 km) znajdują się tacy odbiorcy jak np. suszarnie, szklarnie, pieczarkarnie, kryte pływalnie, szpitale czy domy studenckie.



W przypadku mieszkalnictwa stopień wykorzystania energii cieplnej może osiągnąć, przy sprzyjających warunkach (np. odbiór c.w.u. przez cały rok) do 65%, a więc 35% ciepła jest tracone.

Na podstawie powyższych danych, założeń oraz wyliczeń, potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biogazie w Gminie Kolonowskie został przedstawiony w poniższej tabeli.

Tabela 3-7 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biogazie z oczyszczalni ścieków na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny					Potencjał techniczny				
	Ogółem		Układ kogeneracyjny			Ogółem		Układ kogeneracyjny		
	Ilość gazu [m ³ /rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [kW]	Ilość energii elektr. [MWh/rok]	Ilość ciepła [GJ/rok]	Ilość gazu [m ³ /rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [kW]	Ilość energii elektr. [MWh/rok]	Ilość ciepła [GJ/rok]
Biogaz	13 280	287	8	28	158	5 312	115	3	11	63

Jako potencjał techniczny przyjęto warunki jedynie ograniczone jakością odprowadzanych ścieków, a nie ich techniczną dostępnością, przyjęto, że wszyscy mieszkańcy korzystają z sieci oraz całość produkowanych ścieków odprowadzana jest do jednej oczyszczalni, natomiast spełnienie tego warunku jest bardzo trudne i wymaga wielu lat inwestycji.

Jako dolny próg opłacalności procesu utylizacji osadów ściekowych poprzez proces ich fermentacji przyjmuje się warunki, w których dobowe ilości przyjmowanych przez oczyszczalnię ścieków przekraczają 5.000 m³. Zgodnie z obliczeniami i przyjętymi założeniami ilości ścieków odprowadzanych na terenie Gminy wynosi ok. 182 m³ na dobę, co sprawia, że inwestycja tego typu może nie być opłacalna. Dlatego też należy przeanalizować budowę układu umożliwiającego pozyskiwanie energii z tego źródła na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie.

Jak wspomniano ilość produkowanego biogazu z 1m³ ścieków zależy przede wszystkim od rodzaju tych ścieków, co sprawia, że w różnych okolicznościach taka sama oczyszczalnia ścieków może wykazywać opłacalność ekonomiczną np. w gminach o silnie rozwiniętym przemyśle rolno-spożywczym (duże ilości odpadów organicznych) w innej znowu może wykazać brak opłacalności (brak dodatkowej, poza komunalną, produkcji ścieków organicznych).

Analizując uzyskane dane stwierdzić należy, że z energetycznego punktu widzenia pozyskanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych ma znaczenie wyłącznie lokalne.

W praktyce ogranicza się ono do obiektów oczyszczalni ścieków, pozwalając na istotne obniżenie zakupu czynników energetycznych – energii elektrycznej oraz paliwa do wytwarzania ciepła – na potrzeby własne.



SKŁADOWISKO ODPADÓW

Na terenie gminy Kolonowskie nie ma składowiska odpadów komunalnych. Obecnie, odebrane od mieszkańców gminy odpady komunalne kierowane są na składowisko odpadów komunalnych w Kielczy, w gminie Zawadzkie.

3.6 Niekonwencjonalne źródła energii

CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdza się, że na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie potencjał zagospodarowania ciepło odpadowe nie jest znaczny.

WYTWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA W SKOJARZENIU

Aktualnie na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie nie prowadzi się produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem. Wybór takiej opcji musiałby być poparty szczegółową analizą zawartą w Studium Wykonalności inwestycji, lecz ze względu na stosunkowo niewielkie i rozproszone potrzeby energetyczne Gminy nie przewiduje się w najbliższym czasie budowy elektrociepłowni. W przypadku pojawienia się inwestora, chętnego do budowy układu kogeneracyjnego zaleca się aby Gmina ze względu na swój rolniczo-turystyczny charakter sprzyjała jedynie inwestycjom o możliwie najsłabszym oddziaływaniu na środowisko, np. układy gazowe silnikowe lub turbinowe.



4 ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Możliwości współpracy systemów energetycznych Gminy Kolonowskie z odpowiednimi systemami sąsiednich gmin oceniono na podstawie odpowiedzi na pisma wysłane przez wykonawców niniejszego opracowania do gmin ościennych. Na terenie Gminy Kolonowskie w chwili obecnej występuje jeden sieciowy nośnik energii – energia elektryczna.

Od północy i wschodu Miasto i Gmina Kolonowskie sąsiaduje z Gminą Dobrodzień, od północnego zachodu z Gminą Ozimek, od południa z Gminami Zawadzkie, Jemielnica, Strzelce Opolskie i Izbicko. Poniżej dokonano opisu powiązań systemów energetycznych na podstawie otrzymanych pism (łącznie odpowiedziały 3 gminy – pisma gmin w załączeniu do niniejszego opracowania) jak również informacji uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych.

Gmina Dobrodzień

Gmina Dobrodzień jest powiązana z Gminą Kolonowskie linią wysokiego napięcia 110 kV. Gminy nie są powiązane poprzez inne systemy energetyczne. Gmina Dobrodzień przewiduje możliwość współpracy z Gminą Kolonowskie w zakresie rozbudowy systemów energetycznych i innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Ozimek

Gmina Ozimek posiada powiązania w zakresie systemu elektroenergetycznego z Miastem i Gminą Kolonowskie poprzez dwutorową linię 110 kV. Gmina Ozimek przewiduje możliwość współpracy z Gminą Kolonowskie w zakresie rozbudowy systemów energetycznych, w szczególności w zakresie rozwoju systemu gazowniczego na terenie gmin.

Gmina Izbicko

Wg informacji z Urzędu Gminy w Izbicku Gmina nie posiada powiązań sieciowych systemów energetycznych z Gminą Kolonowskie. Nie przewiduje również możliwości współpracy z Gminą Kolonowskie w zakresie rozbudowy systemów.



5 Stan środowiska na omawianym obszarze

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie oparty jest głównie o spalanie paliw stałych, w mniejszym stopniu o spalanie paliw ciekłych (olej, LPG). Stąd główne oddziaływanie na środowisko będzie przejawiać się emisją substancji toksycznych do atmosfery w wyniku spalania paliw w tym także w silnikach spalinowych pojazdów mechanicznych poruszających się po drogach Gminy.

Jakość powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Kolonowskie kształtowana jest przez emisję pyłów i gazów, których źródłem są:

- procesy energetyczne i przemysłowe,
- emisja niska,
- komunikacja samochodowa,
- emisja niezorganizowana.

Dla celów oceny jakości powietrza w Gminie Kolonowskie założono, że stopień zanieczyszczenia powietrza kształtuje się na poziomie odniesionym do powiatu strzeleckiego.

Według wyników rocznej oceny jakości powietrza za 2010 rok, powiat strzelecki został zaliczony do klasy C (najbardziej niepożądaney) w zakresie następujących substancji:

- benzen - C_6H_6 ,
- ozon – O_3 ,
- pył zawieszony – PM10,
- pył zawieszony – PM2.5,
- benzoalfapiren B(a)P.

Ze względu na ww. fakt na terenie powiatu strzeleckiego konieczne jest wdrażanie programów naprawczych POP w zakresie ww. substancji.

Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego

Procesy energetyczne i przemysłowe

Głównymi zanieczyszczeniami z procesów energetycznych i procesów przemysłowych na terenie gminy Kolonowskie są zanieczyszczenia pyłowe i gazowe ze spalania paliw, pyły mechaniczne, związki organiczne z procesów obróbki metali, procesów spawalniczych, pochodzące ze stosowania farb i lakierów itp. Największymi zakładami z terenu gminy Kolonowskie, emitującymi zanieczyszczenia do powietrza są PACKPROFIL, KOLB, PAMAS. Spośród tych zakładów PAMAS i PACKPROFIL posiadają nowoczesne, ekologiczne kotłownie opalane gazem. Źródłem zanieczyszczeń atmosfery są także mniejsze podmioty eksploatujące kotłownie węglowe np. GS "Samopomoc Chłopska" Sklep Spożywczy, Sklep Leji oraz PSP Staniszcze Małe.



Emisja niska

Źródła tzw. „emisji niskiej” stanowią w gminie indywidualne domowe systemy grzewcze oraz niewielkie kotłownie pracujące na potrzeby zakładów produkcyjnych i budynków użyteczności publicznej, opalanych paliwami stałymi (koks, węgiel kamienny). Charakterystyczną cechą indywidualnych palenisk węglowych jest ich niska sprawność oraz niepełny proces spalania powodujący nadmierną emisję zanieczyszczeń. Ponadto niewielka wysokość emitorów powoduje koncentrację zanieczyszczeń w bezpośrednim otoczeniu miejsc przebywania ludzi. Na terenie Gminy budowa sieci nie jest przewidywana, ze względu na rozproszoną zabudowę.

Niemniej należy zaznaczyć, że część budynków użyteczności publicznej oraz część zakładów produkcyjnych i budynków mieszkalnych podłączonych jest do sieci gazowej. Na terenie gminy brak jest sieci ciepłej.

Zanieczyszczenia z komunikacji samochodowej

Trasy komunikacyjne stanowią liniowe źródła emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Zanieczyszczenia powietrza tworzą produkty spalania benzyn, olejów napędowych oraz w znacznie mniejszym stopniu gazu LPG. Do zanieczyszczeń atmosfery pochodzących z komunikacji samochodowej zalicza się również pyły powstające podczas zużywania się nawierzchni jezdni oraz podzespołów pojazdów (opony, klocki hamulcowe) – mają one jednak marginalny udział w ogólnym bilansie zanieczyszczeń powietrza pochodzących z transportu samochodowego.

Wpływ na wielkość emisji z transportu powierzchniowego mają stan jezdni, konstrukcja i stan techniczny pojazdów, rodzaj spalanego paliwa, płynność ruchu.

Toksycznymi produktami spalania paliw są: tlenek węgla, tlenki azotu, dwutlenek siarki, pył PM10 (zawierający sadzę oraz śladowe ilości związków ołowiu) oraz lotne związki organiczne (głównie węglowodory alifatyczne).

Emisja niezorganizowana

Źródłami emisji niezorganizowanej na terenie gminy Kolonowskie są jedynie procesy wypalania traw, które pojawiają się sporadycznie wiosną, a jesienią spalane są łąty ziemniaczane na polach uprawnych (przez rolników). W Gminie nie prowadzi się wydobycia surowców mineralnych.



5.1 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych

Istnieją dwie główne grupy zanieczyszczeń powietrza:

- zanieczyszczenia substancjami gazowymi pochodzenia nieorganicznego i organicznego, np. tlenki węgla (CO i CO₂), siarki (SO_x) i azotu (NO_x), amoniak (NH₃), fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne), fenole,
- zanieczyszczenia substancjami pyłowymi np. popiół lotny, sadza, pyły z produkcji cementu, pyły metalurgiczne, związki ołowiu, miedzi, chromu, kadmu i innych metali ciężkich.

Podstawową masę zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery stanowią zanieczyszczenia powstające w trakcie wszelkiego typu procesów spalania paliw, w tym:

- w procesach energetycznego spalania węgla kamiennego i brunatnego, gazu ziemnego, paliw płynnych, drewna itd.,
- przy pracy silników spalinowych pojazdów mechanicznych.

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

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

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

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

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

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

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

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających



w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002r. (Dz. U. nr 87, poz. 796), zastępującym rozporządzenie MOŚZNiL z dnia 28 kwietnia 1998r. (Dz. U. nr 55, poz. 355). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w Tabeli 5-1.

Tabela 5-1 Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń

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

*poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

**poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin

5.2 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa opolskiego, powiatu strzeleckiego oraz Miasta i Gminy Kolonowskie

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

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

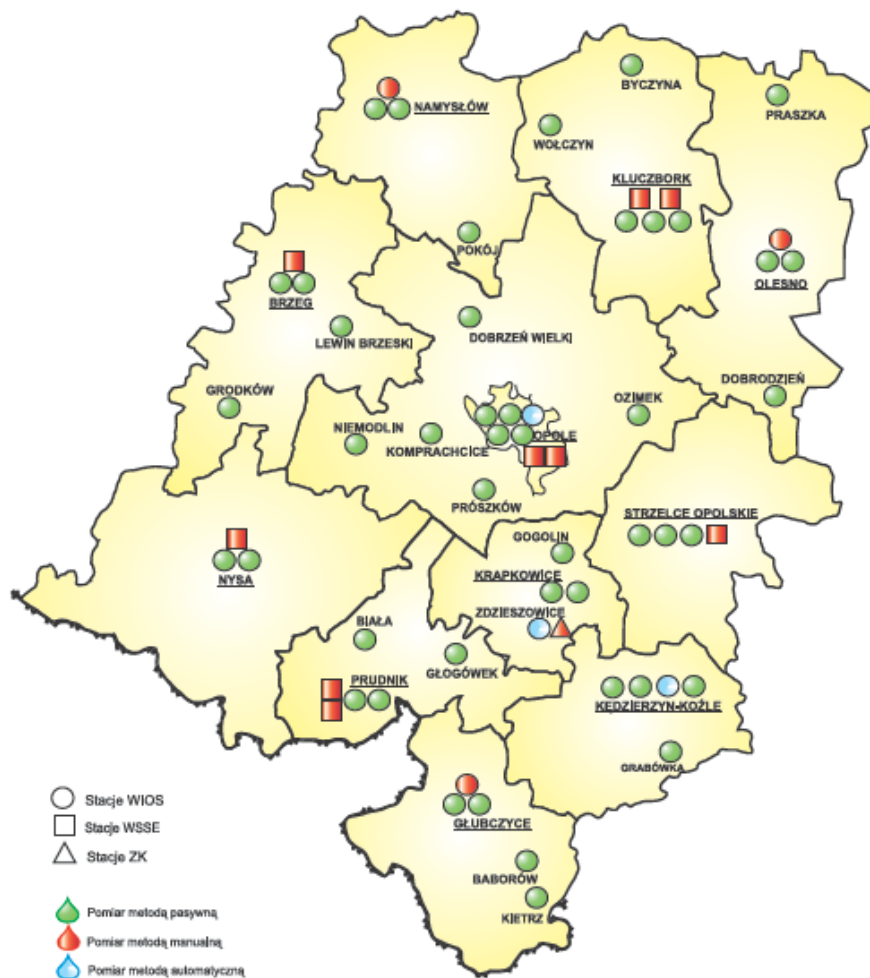
Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku podano w tabeli 5-2.



Tabela 5-2 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

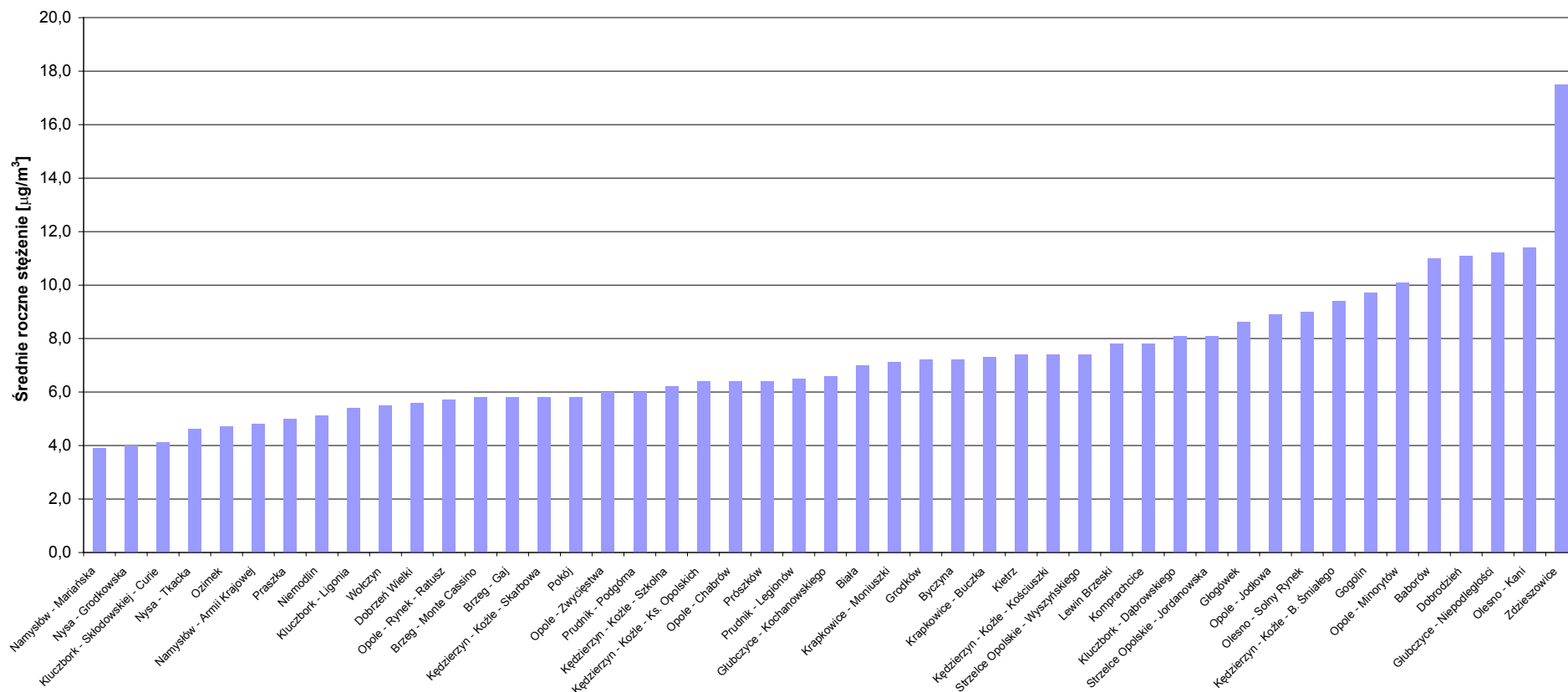
Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	Latem: O ₃
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> - wysokie ciśnienie,. - spadek temperatury poniżej 0 °C, - spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, - brak opadów, - inwersja termiczna, - mgła, 	Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> - wysokie ciśnienie,. - wzrost temperatury powyżej 25 °C, - spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, - brak opadów, - promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m²,
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> - niskie ciśnienie,. - wzrost temperatury powyżej 0 °C, - wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, - opady, 	Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> - niskie ciśnienie,. - spadek temperatury, - wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, - opady,

Ocenę stanu atmosfery na terenie województwa i Gminy przeprowadzono w oparciu o dane z raportu Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Opolu pt. „Stan środowiska w Województwie Opolskim w roku 2009”. Ocena ta przeprowadzona jest w oparciu o wyniki badań prowadzonych na terenie województwa opolskiego w 3 stacjach pomiarowych automatycznych oraz w kolejnych 3 stacjach metodami manualnymi. Pomiary pasywne prowadzone są w 45 stacjach pomiarowych w których realizowane są pomiary stężeń dwutlenku siarki i dwutlenku azotu. Lokalizację poszczególnych stacji pomiarowych na terenie województwa opolskiego przedstawia rysunek 5-1.

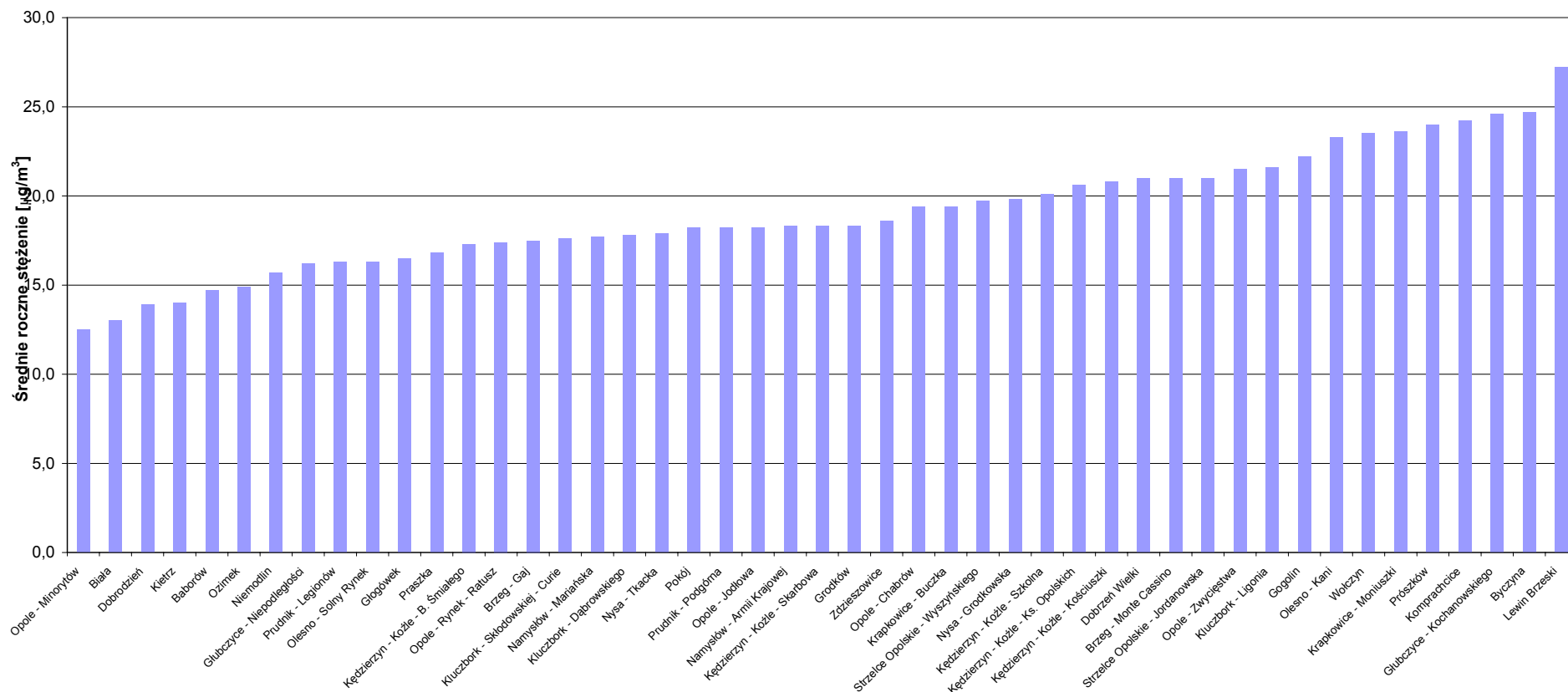


Rysunek 5-1 Lokalizacja stacji pomiarowych monitoringu powietrza w województwie opolskim

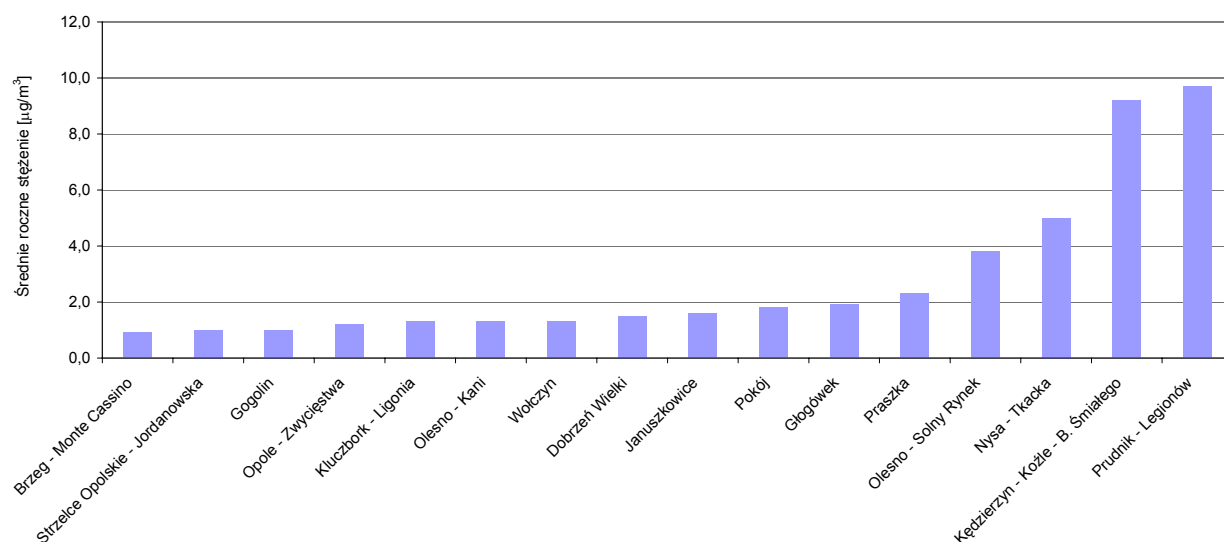
Na terenie Gminy Kolonowskie brak stacji pomiarowych mierzących zanieczyszczenia dlatego też na kolejnych rysunkach przedstawiono stężenia średnioroczne dwutlenku siarki, dwutlenku azotu oraz benzenu dla stacji pomiarowych (j.w.) na terenie województwa opolskiego w 2010 roku.



Rysunek 5-2 Wyniki pomiarów stężeń dwutlenku siarki na terenie województwa opolskiego w 2010 roku



Rysunek 5-3 Wyniki pomiarów stężeń dwutlenku azotu na terenie województwa opolskiego w 2010 roku



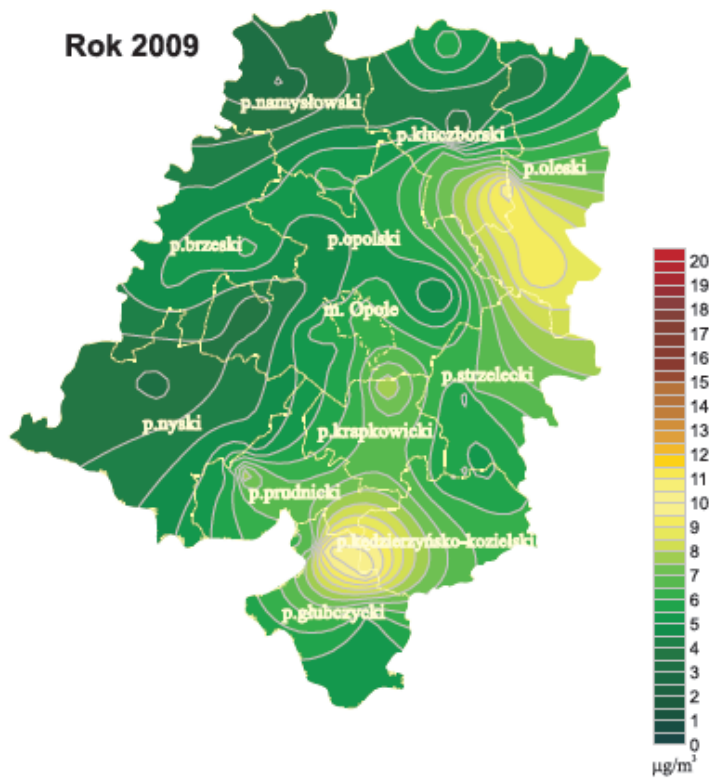
Rysunek 5-4 Wyniki pomiarów stężeń benzenu na terenie województwa opolskiego w 2010 roku

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki pomiarów stężeń pyłu PM10 i PM2.5 na terenie województwa opolskiego w 2010 roku.

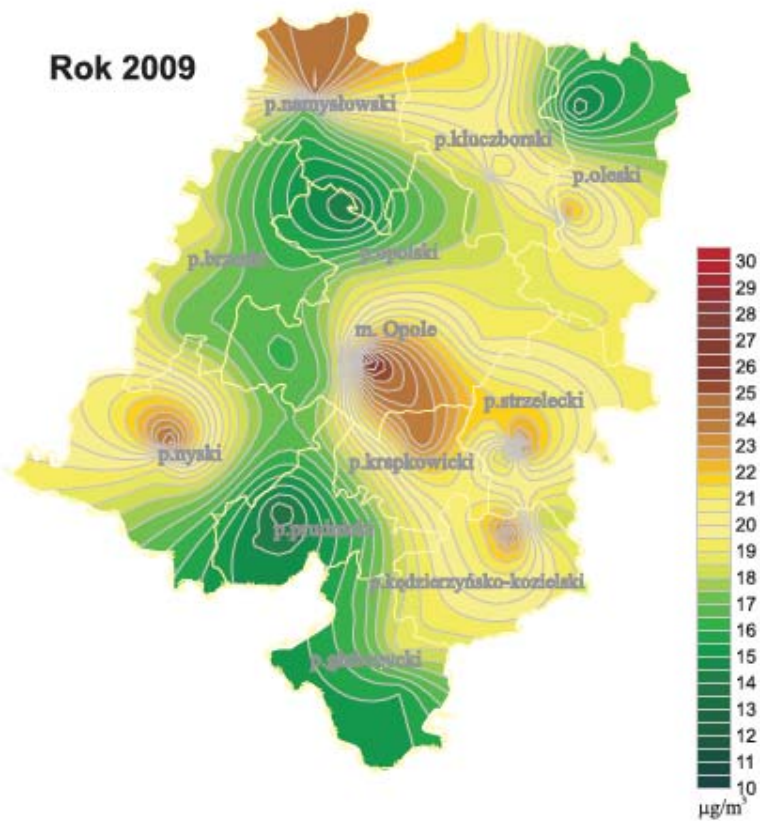
Tabela 5-3 Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 i PM2.5 na terenie województwa opolskiego w 2010 roku

Lokalizacja stanowisk pomiarowych	Kod stacji	Typ pomiaru	Wartości średnich rocznych stężeń pyłu [µg/m³]	
			PM10	PM2,5
Głubczyce, ul. Kochanowskiego	OpGlub1pyl	manualny	44,3	-
Kędzierzyn-Koźle, ul. Bolesława Śmiałego	OpKkozle1a	automatyczny	43,7	39,5
Kluczbork, * ul. Mickiewicza	OpKlucz2pyl	manualny	40,8	31,8
Namysłów, ** ul. Mariańska	OpNamys2pyl	manualny	41,8	-
Olesno, ul. Solny Rynek	OpOlesno3pyl	manualny	48,3	-
Opole, ul. Minorytów	OpOpole3a	automatyczny	37,3	-
Opole, os. im. Armii Krajowej	OpOpole4pyl	manualny	35,2	26,7
Zdzieszowice, ul. Piastów	OpZdze2a	automatyczny	42,7	-

Na poniższych rysunkach 5-5 i 5-6 przedstawiono rozkład średniorocznych stężeń dwutlenku siarki i dwutlenku azotu w województwie opolskim na podstawie pomiarów pasywnych w roku 2009.



Rysunek 5-5 Stężenia średnioroczne dwutlenku siarki w województwie opolskim w roku 2009 (na podstawie pomiarów pasywnych)





Rysunek 5-6 Stężenia średnioroczne dwutlenku azotu w województwie opolskim w roku 2009 (na podstawie pomiarów pasywnych)

Na terenie powiatu strzeleckiego funkcjonuje system pasywnych pomiarów zanieczyszczeń powietrza należący do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Opolu, składający się głównie z pasywnych stacji pomiarowych. Prowadzone są również pomiary manualne.

Szczególnie ważne z punktu widzenia ograniczenia ilości dwutlenku siarki i likwidacji zapylenia powietrza są działania podejmowane przez władze samorządowe i spółdzielnie mieszkaniowe na rzecz ograniczenia niskiej emisji, tj. poprzez likwidację osiedlowych kotłowni i podłączanie budynków mieszkalnych do miejskiej sieci ciepłowniczej czy też modernizację kotłowni i zamiany czynnika grzewczego na bardziej przyjazny środowisku gaz ziemny lub biomasę.

Zmniejszeniu emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych sprzyja również modernizacja i przebudowa dróg, a zwłaszcza budowa obwodnic umożliwiających wyprowadzenie ruchu tranzytowego z zabudowy miejskiej. Wszystkie te działania przyczyniają się do zmniejszenia ilości zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery.

W poniższej tabeli przedstawiono emisję zanieczyszczeń w podziale na poszczególne substancje w oparciu o przeprowadzony wcześniej bilans energetyczny.

Tabela 5-4 Emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w 2009 roku

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Wielkość emisji wyjściowa	kg/GJ
Pył	Mg/a	222	0,91
SO ₂	Mg/a	105	0,43
NO ₂	Mg/a	28	0,11
CO	Mg/a	617	2,53
B(a)P	kg/a	121,69	0,499
CO ₂	Mg/a	16 661	68,34



6 Koszty energii

Obliczenia przeprowadzono dla budynku mieszkalnego, o następującej charakterystyce (dane średnie dla gminy):

- budynek jednorodzinny o powierzchni użytkowej 201 m²,
- jednostkowe zapotrzebowanie ciepła wynosi 0,58 GJ/m²,
- zapotrzebowanie na energię cieplną do celów grzewczych wynosi 117 GJ/rok,
- zapotrzebowanie na moc 14 kW.

Pozostałe założenia:

1. Ogrzewanie za pomocą kotła węglowego tradycyjnego:

paliwo: węgiel groszek – cena 600 zł/Mg z VAT i transportem,
wartość opałowa paliwa 25 MJ/kg.

2. Ogrzewanie za pomocą kotła węglowego niskoemisyjnego:

paliwo: węgiel ekorekret – cena 770 zł/Mg z VAT i transportem,
wartość opałowa paliwa 26 MJ/kg.

3. Ogrzewanie za pomocą kotła na drewno:

paliwo: drewno – cena 160 zł/m³ z VAT,
wartość opałowa paliwa 13 MJ/kg.

4. Ogrzewanie za pomocą kotła olejowego:

paliwo: olej opałowy lekki – cena 3,41 zł/l z VAT i transportem,
wartość opałowa paliwa 36,55 GJ/m³.

5. Ogrzewanie za pomocą kotła gazowego (przy założeniu dostępności tego paliwa na terenie Gminy) - taryfa W3 – dla budynku jednorodzinnego - dla paliw gazowych nr 1/2008 Górnośląskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

6. Ogrzewanie za pomocą kotła na słomę:

paliwo: słoma – cena 30 zł/m³ z VAT i transportem,
wartość opałowa paliwa 11,50 GJ/Mg.

7. Ogrzewanie za pomocą propanu – butanu (LPG):

paliwo: LPG – cena 2,3 zł/l z VAT i transportem,
wartość opałowa paliwa 23,92 GJ/m³.

8. Ogrzewanie za pomocą elektrycznego pieca akumulacyjnego: taryfa EnergiaPro S.A.:

G 11 – układ pomiarowy 1 – fazowy,

G12 – układ pomiarowy 1 – fazowy,

pobór energii: taryfa nocna – 60%, taryfa dzienna – 40%.



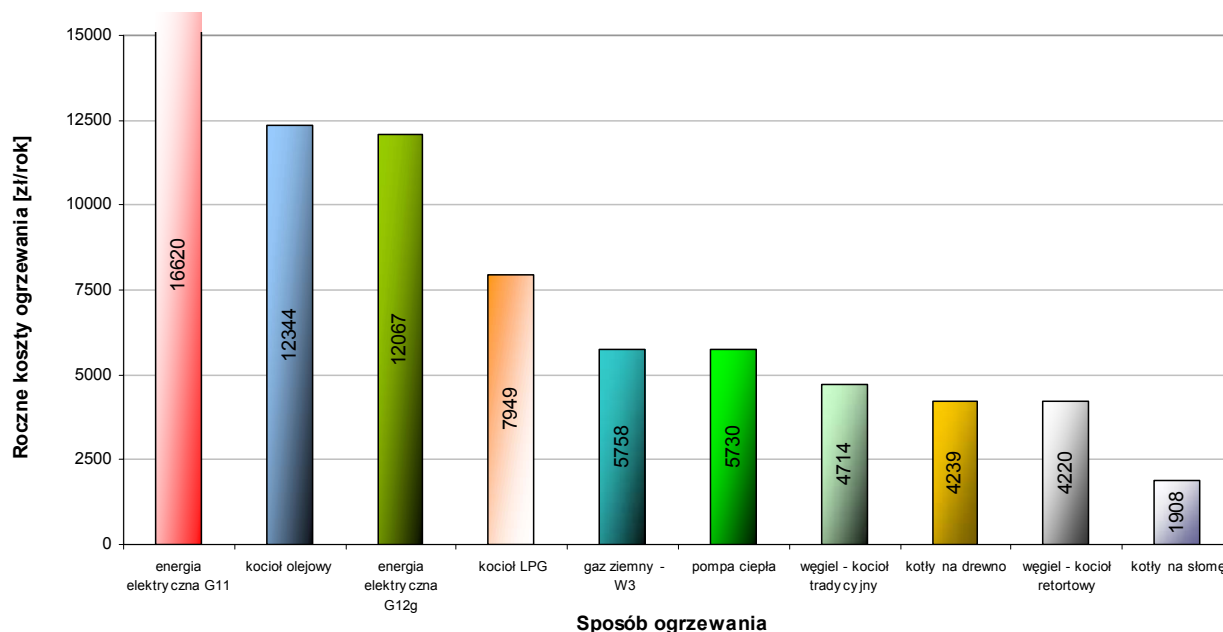
Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono również efekt energetyczny wywołany zmianą źródła ciepła na inne alternatywne (Tabela 6-1).

Tabela 6-1 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji energii w wyniku zastosowania alternatywnej technologii (na podstawie audytu uproszczonego).

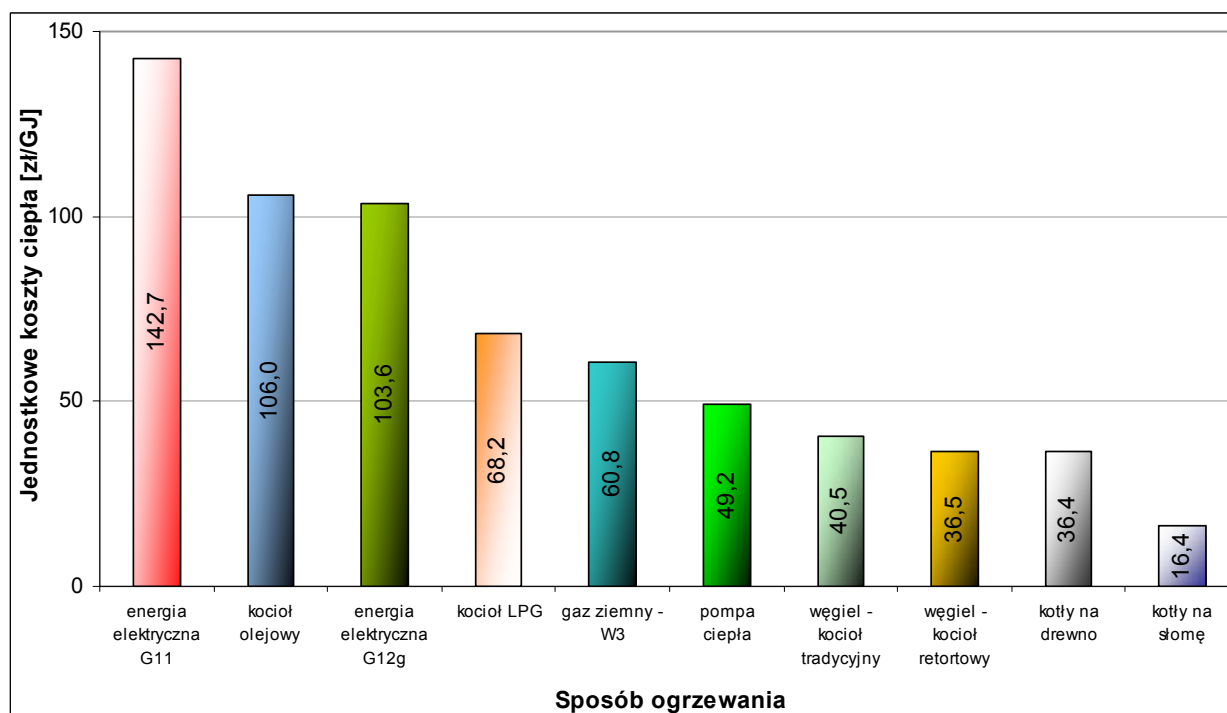
Roczne zużycie paliwa dla różnych kotłów				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność kotła [%]*	Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	65	7,8	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85	5,5	Mg/a	23,5%
Kocioł gazowy	90	3698	m ³ /a	27,8%
Kocioł olejowy	88	3,6	m ³ /a	26,2%
Kocioł LPG	90	2,8	m ³ /a	27,8%
Kocioł na drewno	80	11,2	Mg/a	18,8%
Kocioł na słomę	80	63,3	m ³ /a	18,8%
Pompa ciepła zasilana en.elekt.	300	11,0	MWh/rok	78,3%
Ogrzewanie elektryczne	100	32,4	MWh/rok	35,0%



Rysunek 6-1 Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii



Rysunek 6-2 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła użytecznego, tzn. z uwzględnieniem sprawności wytwarzania w zależności od używanego nośnika energii



Na podstawie powyższych rysunków można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła występuje w przypadku kotłowni opalanej słomą (16,4 zł/GJ), drewnem (36,4 zł/GJ), tzw. węglem ekologicznym spalany w kotłach z automatycznym podawaniem paliwa (36,5 zł/GJ) oraz węglem kawałkowym spalany w kotle komorowym (40,5 zł/GJ). Zasilanie z kotłowni gazowej



wiąże się z już z wyższym kosztem 60,8 zł/GJ. W chwili obecnej nośnik ten jest dostępny na terenie Gminy w bardzo ograniczonym obszarze. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną (taryfa G11 – 142,7 zł/GJ), oraz olejem opałowym (106 zł/GJ).

W przypadku rozważania zmiany źródła ciepła trzeba się liczyć z poniesieniem znacznych nakładów inwestycyjnych, których nie uwzględniono na omawianych rysunkach. Do przedstawionych tam kosztów ciepła w zależności od zastosowanej technologii urządzeń grzewczych i stosowanego w chwili obecnej nośnika ciepła należałoby dodać od 15 do 40%.



7 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno - gospodarczego Gminy

Podstawą do projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie są założenia rozwoju społeczno-gospodarczego, bowiem przyjęcie tych założeń spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej Gminy. Założenia rozwoju społeczno-gospodarczego wyznaczają również kierunki zagospodarowania przestrzennego w Studium uwarunkowań oraz Miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego Gminy.

Na potrzeby założeń do planu zaopatrzenia w energię opracowano własne, eksperckie scenariusze wychodząc z dostępnych informacji oraz ogólnych prognoz i strategii społeczno-gospodarczego rozwoju kraju dostosowanych do specyfiki Miasta i Gminy Kolonowskie. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój Gminy w zakresie społecznym oraz handlu i usług będzie się odbywał zgodnie z *Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku*.

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

I. Scenariusz A – „Pasywny” – zakłada się w nim, że większość planowanych inwestycji (zawartych w Planach Miejscowych) nie zostanie zrealizowana (zakłada się ok. 50% realizacji tych planów); w Gminie nie udaje się wygenerować trwałych podstaw rozwojowych (brak czynników napędzających rozwój); utrwalają się negatywne trendy w gospodarce t.j. dalszy spadek liczby ludności, ujemny przyrost naturalny, ujemne saldo migracji, niska ilość oddawanych mieszkań, zatrzymanie się wzrostu liczby podmiotów gospodarczych, brak zainteresowania inwestorów terenami pod handel, usługi oraz przemysł. Wszystkie te elementy wpływają na nie podnoszenie się poziomu życia. Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie sieciowych nośników energii przez odbiorców w niewielkim stopniu, a także w zakresie potrzeb cieplnych (niewielki stopień termomodernizacji budynków) oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej znacznie mniejszym niż w krajach wysoko rozwiniętych (niski wzrost komfortu życia). Przedsięwzięcia z zakresu odnawialnych źródeł energii będą wdrażane w niskim stopniu, gazyfikacja Gminy nie będzie przeprowadzona. Budynki użyteczności publicznej administrowane przez Gminę zostaną zmodernizowane w niewielkim stopniu, a inwestycje będą wynikały bardziej z potrzeb budowlanych (zły stan techniczny budynków) niż racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii na poziomie ok. 5%.



II. Scenariusz B – „Umiarkowany” – przewiduje się w nim, powolny w porównaniu do potrzeb rozwojowych, lecz systematyczny rozwój Gminy; planowane inwestycje zostaną częściowo zrealizowane (75% obszarów wyznaczonych w Planach Miejscowych zostanie zagospodarowane) i będą stymulować umiarkowany rozwój Gminy. Wzrośnie zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, usługi oraz przemysł. W scenariuszu tym zakłada się również wprowadzanie przez odbiorców energii przedsięwzięć racjonalizujących zużycie sieciowych nośników energii w stopniu średnim na poziomie ok. 10%. Wzrost zużycia energii elektrycznej spowodowany wzrostem komfortu życia mieszkańców (dodatkowe urządzenia elektryczne). Budynki użyteczności publicznej administrowane przez Gminę wyposażone obecnie zostaną poddane częściowej termomodernizacji (redukcja zapotrzebowania na ciepło o 15%). Przeprowadzona zostanie w ograniczonym zakresie gazyfikacja Gminy. Niewielki stopień wykorzystania odnawialnych źródeł energii, głównie po stronie biomasy i zastosowania kolektorów słonecznych.

III. Scenariusz C – „Aktywny” – urzeczywistniany przy założeniu aktywnej, skutecznej polityki Rządu oraz lokalnej polityki Gminy, kreującej pożądane zachowania wszystkich odbiorców energii; planowane inwestycje (100% obszarów zawartych w Planach Miejscowych zostanie zagospodarowanych) będą dynamicznie realizowane i będą dodatkowo generować inne inwestycje na terenie Gminy, 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 (racjonalizacja zużycia ciepła 20%) oraz rozwojem wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Budynki użyteczności publicznej administrowane przez Gminę zostaną poddane kompleksowej termomodernizacji (redukcja zapotrzebowania na ciepło o 30%). Przeprowadzona zostanie gazyfikacja Gminy oraz uciepłownienie centrum Miasta.

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



Tabela 7-1 Wskaźniki rozwoju społeczno – gospodarczego Miasta i Gminy Kolonowskie dla poszczególnych scenariuszy

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz A - "Pasywny"																
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	W latach 2010-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	6687	6621	6440	6268	6250	6228	6197	6187	6148	6119	5741	5452	5165	4874
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	0	1	3	4	3	2	2	4	5	3	10	8	8	8
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	0	186	415	517	315	359	412	589	765	601	1490	1242	1242	1242
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	1843	1844	1847	1851	1854	1856	1858	1862	1867	1870	1880	1888	1896	1904
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	164 421	164 607	165 022	165 539	165 854	166 213	166 625	167 214	167 979	168 580	170 070	171 311	172 553	173 795
Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"																
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	W latach 2010-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	6687	6621	6440	6268	6250	6228	6197	6187	6148	6119	5930	5785	5642	5496
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	0	1	3	4	3	2	2	4	5	3	31	26	26	26
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	0	186	415	517	315	359	412	589	765	601	5613	4678	4678	4678
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	1843	1844	1847	1851	1854	1856	1858	1862	1867	1870	1889	1915	1941	1967
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	164 421	164 607	165 022	165 539	165 854	166 213	166 625	167 214	167 979	168 580	172 238	176 916	181 594	186 271
Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"																
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	W latach 2010-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	6687	6621	6440	6268	6250	6228	6197	6187	6148	6119	6119	6119	6119	6119
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	0	1	3	4	3	2	2	4	5	3	47	39	39	39
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m ² /rok	0	186	415	517	315	359	412	589	765	601	8420	7017	7017	7017
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	1843	1844	1847	1851	1854	1856	1858	1862	1867	1870	1905	1944	1983	2022
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m ²	164 421	164 607	165 022	165 539	165 854	166 213	166 625	167 214	167 979	168 580	175 045	182 061	189 078	196 095



8 Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie występuje obecnie jeden sieciowy nośnik energii: 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) 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 na sieciowe nośniki energii oraz paliwa:

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

Zmiany energochłonności przyjęto ekspertyzowo kierując się następującymi opracowaniami:

- Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku,
- Założenia do Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007 – 2013,
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Kolonowskie,

Istniejący potencjał racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii w poszczególnych grupach odbiorców i zmiany energochłonności w gospodarce omówiono w rozdziale 9. Przedstawione tam wielkości posłużyły jako baza do wyznaczenia prognozy zużycia sieciowych nośników energii oraz pozostałych paliw dla Miasta i Gminy Kolonowskie do 2030 roku, ze zmianami w okresach pięcioletnich. Zbiorczą prognozę zużycia nośników energii przedstawiono tabelarycznie dla poszczególnych scenariuszy rozwoju (tabele 8-1 do 8-3) oraz zilustrowano graficznie na rysunkach 8-1, 8-2 oraz 8-3.



Tabela 8-1 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie – scenariusz A – „Pasywny”

Scenariusz A "Pasywny"			Lata				
			2009	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	0,0	0,4	0,8	1,1	1,5
	węgiel	Mg/rok	166	313	435	556	678
	drewno	Mg/rok	1 396	1 219	1 070	922	774
	olej opałowy	m ³ /rok	50	85	114	143	172
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	10 599	10 988	11 311	11 635	11 958
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 203 682	2 162 166	2 127 570	2 092 974	2 058 378
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	15	26	36	46	55
	drewno	Mg/rok	12	12	11	11	11
	olej opałowy	m ³ /rok	39	40	41	42	43
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	242	287	324	361	398
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	65 942	66 418	66 814	67 210	67 606
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	219	221	223	226	228
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	172,1	258,3	330,0	401,8	473,9
	węgiel	Mg/rok	5 965	5 863	5 753	5 637	5 517
	drewno	Mg/rok	5 302	4 984	4 701	4 422	4 147
	olej opałowy	m ³ /rok	322,4	269,3	234,2	202,0	172
	OZE	GJ/rok	0	6	11	16	22
	energia el.	MWh/rok	4 195	4 773	5 256	5 738	6 220
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	4 917	7 263	8 732	10 212	11 702
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	172,1	258,7	330,7	402,9	475,3
	węgiel	Mg/rok	6 145	6 202	6 223	6 239	6 251
	drewno	Mg/rok	6 710	6 214	5 782	5 355	4 931
	olej opałowy	m ³ /rok	411,1	393,9	388,7	386,4	387
	OZE	GJ/rok	0	6	11	16	22
	energia el.	MWh/rok	15 256	16 269	17 114	17 959	18 804
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 274 541	2 235 847	2 203 116	2 170 396	2 137 686



Tabela 8-2 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie – scenariusz B – „Umiarkowany”

Scenariusz B "Umiarkowany"			Lata				
			2009	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	0,0	16,8	30,8	44,8	58,8
	węgiel	Mg/rok	166	172	177	182	187
	drewno	Mg/rok	1 396	1 354	1 319	1 284	1 249
	olej opałowy	m ³ /rok	50	55	58	62	66
	OZE	GJ/rok	0	872	1 598	2 324	3 051
	energia el.	MWh/rok	10 599	11 109	11 534	11 958	12 383
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 203 682	2 191 979	2 182 228	2 172 476	2 162 724
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	15	23	30	36	43
	drewno	Mg/rok	12	12	11	11	11
	olej opałowy	m ³ /rok	39	43	46	49	52
	OZE	GJ/rok	0	31	58	84	110
	energia el.	MWh/rok	242	231	221	211	202
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	65 942	73 588	79 959	86 330	92 701
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	219	221	232	235	237
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	172,1	221,2	262,3	304,0	346,3
	węgiel	Mg/rok	5 965	6 018	6 011	5 969	5 892
	drewno	Mg/rok	5 302	4 933	4 589	4 268	3 966
	olej opałowy	m ³ /rok	322,4	274,4	237,3	210,8	192
	OZE	GJ/rok	0	265	476	684	945
	energia el.	MWh/rok	4 195	5 432	6 462	7 493	8 523
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	4 917	49 147	84 821	119 868	154 308
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	172,1	238,0	293,1	348,8	405,1
	węgiel	Mg/rok	6 145	6 213	6 218	6 188	6 123
	drewno	Mg/rok	6 710	6 299	5 920	5 562	5 225
	olej opałowy	m ³ /rok	411,1	371,5	341,4	321,8	310
	OZE	GJ/rok	0	1 168	2 132	3 092	4 106
	energia el.	MWh/rok	15 256	16 992	18 449	19 897	21 344
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	0	0	0
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 274 541	2 314 714	2 347 007	2 378 674	2 409 733

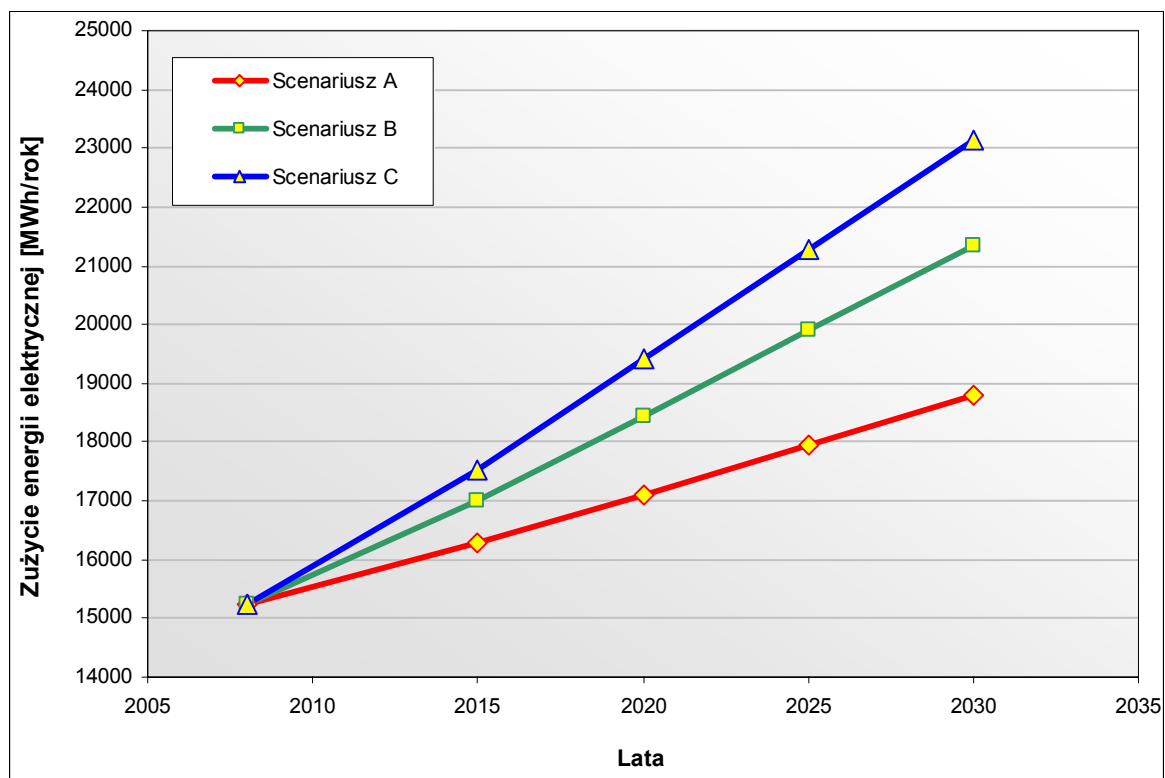


Tabela 8-3 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie – scenariusz C – „Aktywny”

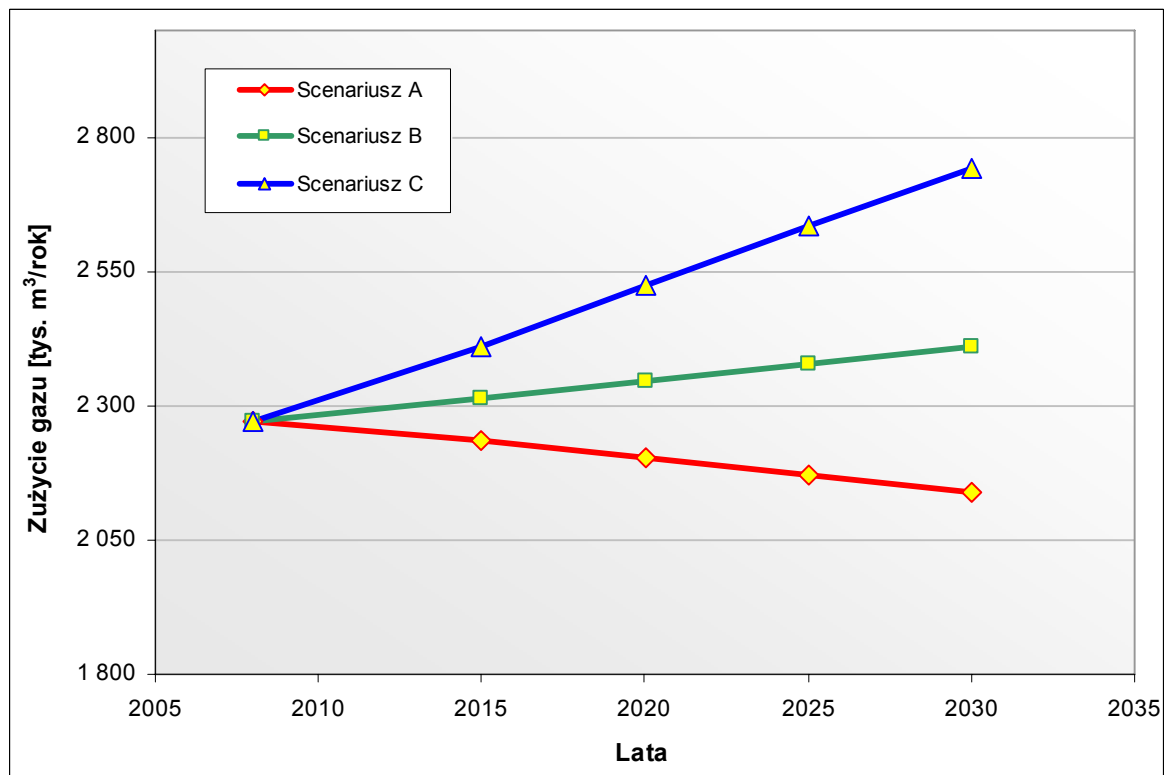
Scenariusz C "Aktywny"			Lata				
			2009	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	węgiel	Mg/rok	166	236	294	352	410
	drewno	Mg/rok	1 396	1 036	735	434	134
	olej opałowy	m ³ /rok	50	36	24	12	0
	OZE	GJ/rok	0	1 208	2 215	3 222	4 228
	energia el.	MWh/rok	10 599	11 411	12 087	12 764	13 440
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	1 401	2 568	3 736	4 903
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 203 682	2 224 147	2 241 202	2 258 256	2 275 311
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	0	0	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	15	12	10	8	6
	drewno	Mg/rok	12	12	11	11	11
	olej opałowy	m ³ /rok	39	42	45	48	50
	OZE	GJ/rok	0	51	94	137	180
	energia el.	MWh/rok	242	227	215	202	189
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	103	188	274	359
	gaz sieciowy	m ³ /rok	65 942	85 696	102 158	118 619	135 081
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	219	243	255	258	261
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	172,1	201,7	229,7	258,3	290,4
	węgiel	Mg/rok	5 965	5 781	5 517	5 113	4 735
	drewno	Mg/rok	5 302	4 568	3 951	3 423	2 968
	olej opałowy	m ³ /rok	322,4	272,7	228,9	254,4	279
	OZE	GJ/rok	0	660	1 194	1 715	2 224
	energia el.	MWh/rok	4 195	5 641	6 845	8 050	9 254
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	0	925	1 701	1 956
	gaz sieciowy	m ³ /rok	4 917	101 291	179 877	257 273	333 526
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	172,1	201,7	229,7	258,3	290,4
	węgiel	Mg/rok	6 145	6 029	5 821	5 473	5 151
	drewno	Mg/rok	6 710	5 615	4 697	3 868	3 112
	olej opałowy	m ³ /rok	411,1	350,4	297,6	313,9	329
	OZE	GJ/rok	0	1 919	3 503	5 074	6 632
	energia el.	MWh/rok	15 256	17 522	19 402	21 273	23 144
	ciepło sieciowe	GJ/rok	0	1 504	3 681	5 711	7 219
	gaz sieciowy	m ³ /rok	2 274 541	2 411 134	2 523 236	2 634 149	2 743 918



Rysunek 8-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2030



Rysunek 8-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2030



Na podstawie prognoz bilansu zużycia sieciowych nośników energii i pozostałych paliw dla poszczególnych scenariuszy obliczono wielkość emisji zanieczyszczeń prognozowaną na rok 2030 (Tabela 8-4).



Tabela 8-4 Emisje zanieczyszczeń do atmosfery na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w 2009 i docelowe w 2030 r. ze spalania paliw

Rodzaj zanieczysz.	Jedn.	Wielkość emisji wyjściowa	kg/GJ	Scenariusz A				Scenariusz B				Scenariusz C			
				Wielkość emisji	kg/GJ	Efekt ekol. bezwzgl.	Efekt ekol. wzgl.	Wielkość emisji	kg/GJ	Efekt ekol. bezwzgl.	Efekt ekol. wzgl.	Wielkość emisji	kg/GJ	Efekt ekol. bezwzgl.	Efekt ekol. wzgl.
Pył	Mg/a	222	0,91	199	0,64	23	10,4%	186	0,58	36	16,2%	138	0,48	84	37,9%
SO ₂	Mg/a	105	0,43	103	0,33	1	1,2%	95	0,30	10	9,1%	78	0,27	27	25,3%
NO _x	Mg/a	28	0,11	26	0,08	2	6,6%	29	0,09	-2	-5,6%	25	0,09	3	11,4%
CO	Mg/a	617	2,53	612	1,97	4	0,7%	544	1,69	72	11,7%	446	1,57	171	27,7%
B(a)P	kg/a	121,69	0,499	120,85	0,39	1	0,7%	105,85	0,33	16	13,0%	86,56	0,30	35	28,9%
CO ₂	Mg/a	16 661	68,34	16 810	54,12	-148	-0,9%	16 962	52,62	-300	-1,8%	15 755	55,33	906	5,4%



Obserwując zmiany emisji zanieczyszczeń przedstawione w powyższej tabeli można zauważyć efekt trendów gospodarczych – scenariuszy rozwojowych. Scenariusz A – „Pasywny” przedstawia nieznaczny tylko kilkuprocentowy spadek emisji zanieczyszczeń co jest wynikiem małej racjonalizacji w zużyciu energii, przy jednoczesnym użytkowaniu paliw stałych na potrzeby nowych inwestycji w mieszkalnictwie, handlu, usługach i przemyśle. Zakres tych inwestycji będzie jednak ograniczony. Scenariusz B – „Umiarkowany” cechuje się postępującą racjonalizacją zużycia energii, oraz dodatnim wzrostem gospodarczym, głównie za sprawą przemysłu i gospodarki mieszkaniowej, co powoduje globalny wzrost zużycia mediów energetycznych lecz poprzez zmianę struktury źródeł zasilania emisji zanieczyszczeń znacznie maleje. Jako ostatni został przedstawiony Scenariusz C – „Aktywny”, w przypadku którego dynamicznym wzrostem gospodarczym towarzyszy zdecydowana racjonalizacja w zużyciu energii, wykorzystanie nowoczesnych, energooszczędnych technologii we wszystkich dziedzinach gospodarki, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa. Konsekwencją tego jest zdecydowana redukcja emisji zanieczyszczeń, a w szczególności tlenków siarki, tlenku węgla oraz bardzo szkodliwego benzo(α)pirenu. Poprawa jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy może dodatkowo wpłynąć na wzrost aktywności gospodarczej. Dla Miasta i Gminy Kolonowskie jednym z celów priorytetowych jest stymulowanie przedsięwzięć zmierzających do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, szczególnie w grupie tzw. niskiej emisji.



9 Program ograniczenia niskiej emisji

Podstawowym problemem z jakim boryka się Miasto i Gmina Kolonowskie, podobnie jak w całym kraju budownictwo komunalne jest zły stan techniczny obiektów, wysoka energochłonność oraz sposób ogrzewania budynków, głównie paliwami stałymi, często niskiej jakości. Sytuacja taka tworzy zjawisko zwane „niską emisją” i dotyczy głównie źródeł emitujących zanieczyszczenia przez kominy do 40m wysokości. Racjonalizacja w zakresie redukcji zużycia energii w sektorze mieszkaniowym zależy indywidualnie od świadomości i możliwości finansowych właścicieli budynków. Istnieją jednak w kraju instytucje ekologiczne wspierające tego typu przedsięwzięcia, jak np. WFOŚiGW w Opolu, NFOŚiGW. Cechą charakterystyczną tych funduszy jest współpraca na korzystnych warunkach przede wszystkim z jednostkami administracyjnymi typu Gminy, stąd istotną rolę w ostatnich latach w zakresie likwidacji niskiej emisji stanowią „Programy ograniczenia niskiej emisji”, w których głównymi beneficjentami jest indywidualny mieszkaniec, a Gmina jest pośrednikiem i często również partycypuje w kosztach.

Efektywne ograniczenie niskiej emisji możliwe jest poprzez skoordynowane działania obejmujące:

- wymianę niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła na nowoczesne proekologiczne kotły z automatycznym i sterowanym dozowaniem paliwa i powietrza w procesie spalania wg potrzeb cieplnych użytkowników budynku,
- kompleks działań zmniejszających zużycie energii w obiekcie poprzez prace termorenowacyjne (wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachów, modernizację instalacji wewnętrznej c.o. budynku z uwzględnieniem automatycznej regulacji, itp.).

Kluczową kwestią „programu ograniczenia niskiej emisji” jest ekonomiczna zachęta użytkowników (odbiorców) energii, by inwestowali w przedsięwzięcia najbardziej efektywne ekonomicznie i ekologicznie w stosunku do poniesionych kosztów. Doświadczenia z audytów energetycznych pokazują, iż przedsięwzięcia termorenowacyjne mogą przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii nawet o 60%. Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, natomiast wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem przy jego relatywnie niskich kosztach. Z tego powodu proponuje się, aby Gmina Kolonowskie przygotowała w ramach własnej działalności pilotowy „Program ograniczenia niskiej emisji” w budynkach mieszkalnych sprowadzający się do wspierania zakupu nowoczesnych, wysokosprawnych i ekologicznych źródeł ciepła lub wykonania przyłączy do istniejącego systemu ciepłego. Przykładów na realizację tego typu programów w kraju jest wiele i to zarówno przy udziale środków pochodzących wyłącznie z gminnego funduszu ochrony środowiska jak i przy wsparciu zewnętrznym. W sposób oczywisty powodzenie tego typu działań



jest bezpośrednio uzależnione od możliwości finansowych Gminy, dlatego ważnym jest aby w pierwszej kolejności rozpoznać potrzeby mieszkańców i rzeczywisty stan urządzeń grzewczych na drodze ankietyzacji. Sama ankietyzacja nie generuje po stronie budżetu miejskiego dużych kosztów, natomiast dobrze przeprowadzona dostarcza wiele podstawowych informacji, takich jak: rodzaj, stan techniczny i wiek urządzeń grzewczych, rodzaj stosowanego paliwa, a także, co bardzo ważne, możliwości udziału mieszkańców (deklarowany wkład własny) oraz preferencje, co do zakupu nowego źródła ciepła lub wykonania przyłączy do istniejącego systemu ciepłego.

Najprostszym pod względem organizacyjnym, sposobem realizacji „Programu” jest bezpośrednia dopłata do zakupu ekologicznego źródła ciepła w ustalonej przez Radę Miejską stawce stałej (np. 1000 zł na źródło ciepła) dla wszystkich typów ekologicznych źródeł lub różnej, której wielkość będzie uzależniona od wywołanego zmianą źródła efektu ekologicznego. W ten sposób realizowany program może stanowić wystarczający bodziec dla części mieszkańców Gminy i zwiększyć udział ekologicznych źródeł energii w ogólnym bilansie Gminy, natomiast należy mieć świadomość, że wielkość takiej dotacji będzie stanowiła zaledwie kilkanaście do kilkudziesięciu procent całkowitych kosztów wymiany źródła ciepła, a więc będzie atrakcyjna dla niewielkiej grupy mieszkańców, co wcale nie oznacza, że nie należy właśnie takiej drogi realizacji objąć.

Innym znacznie bardziej kosztownym, ale również znacznie bardziej atrakcyjnym dla mieszkańca jest „Program” gdzie udział mieszkańca wynosi przykładowo 30%, a pozostałą część, czyli 70% pokrywa Gmina, przy czym na ten cel Urząd Miejski zaciąga preferencyjną pożyczkę z WFOŚiGW w Opolu w wysokości do 75% z możliwością jej częściowego umorzenia.

10 *Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii*

W poniższym rozdziale zajęto się omówieniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie sieciowych nośników energii występujących na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie.

10.1 *Użytkowanie ciepła*

10.1.1 *Mieszkalnictwo - gospodarstwa domowe*

Gospodarstwa domowe są na pierwszym, co do wielkości odbiorcą energii cieplnej wykorzystywanej głównie do celów grzewczych. Jego udział w całkowitym zapotrzebowaniu ciepła w 2009r. łącznie z zapotrzebowaniem na c.w.u. i potrzeby bytowe stanowi 61,7%.

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie wynosi ok. 0,73 GJ/m²/rok dla budynków



mieszkalnych (głównie jednorodzinnych). Wskaźniki te są zatem ok. 1,8 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 168,6 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 (Elk, Suwałki), natomiast najcieplej jest w strefie I na północnym-zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon powiatu strzeleckiego, w którym znajduje się Miasto i Gmina Kolonowskie leży w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 20°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.

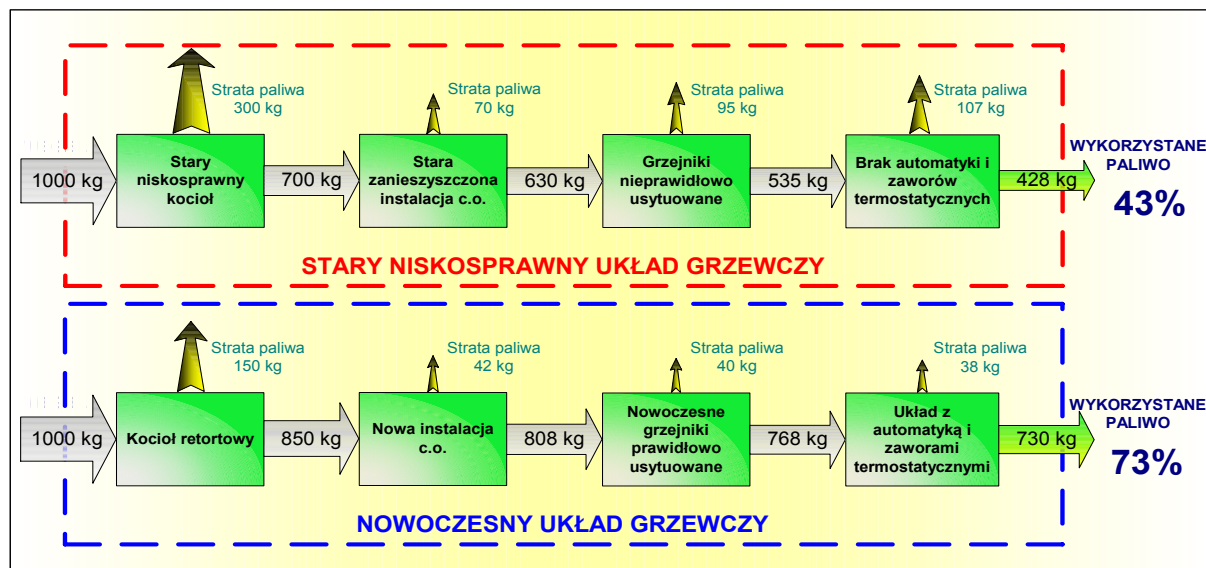
Większość budynków nie posiada dostatecznej izolacji termicznej, a więc straty ciepła przez przegrody są duże. W uproszczeniu można przyjąć, że ochrona cieplna budynków wybudowanych przed 1981 r. jest słaba, przeciętna w budynkach z lat 1982 – 1990, dobra w budynkach powstałych w latach 1991 – 1994 i 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 termostacyjne 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.



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.

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

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



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

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

W budynkach jednorodzinnych na terenie Gminy techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku budynków gdzie nie przeprowadzono termomodernizacji) wynosi ok. 52,1%, natomiast w budynkach wielorodzinnych wynosi ok. 47%.

Szacunkowe całkowite nakłady inwestycyjne na realizację ww. przedsięwzięć na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie w budynkach mieszkalnych – jednorodzinnych wynoszą ok. 7 mln zł.

Siła i możliwości oddziaływania Miasta i Gminy Kolonowskie na decyzje mieszkańców są znacznie ograniczone, a więc można powiedzieć, że jedynym sposobem do podjęcia przez indywidualnego decyzji o sposobie zaopatrywania budynku w energię jest zachęta właściciela tego budynku do takich działań. Jednym ze sposobów zachęcania jest możliwość wprowadzenia ulg podatkowych. Działania tego typu nie są precedensowymi, ponieważ są w Polsce gminy, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną, a w województwie dolnośląskim np. Gmina Szklarska Poręba. Ulga podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie proekologiczne źródło ciepła, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energię elektryczną, wiatrową i słoneczną, pompy ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą. Urząd Gminy w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych wspomniane ulgi może wprowadzić zgodnie z treścią art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych *„Przy określaniu wysokości stawek, o których mowa w ust. 1 pkt 2, Rada Gminy może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków.”*

Do analizy wariantów przyjęto zmiany wskaźników energochłonności budynków jednorodzinnych dla obiektów nowobudowanych i istniejących jak niżej.

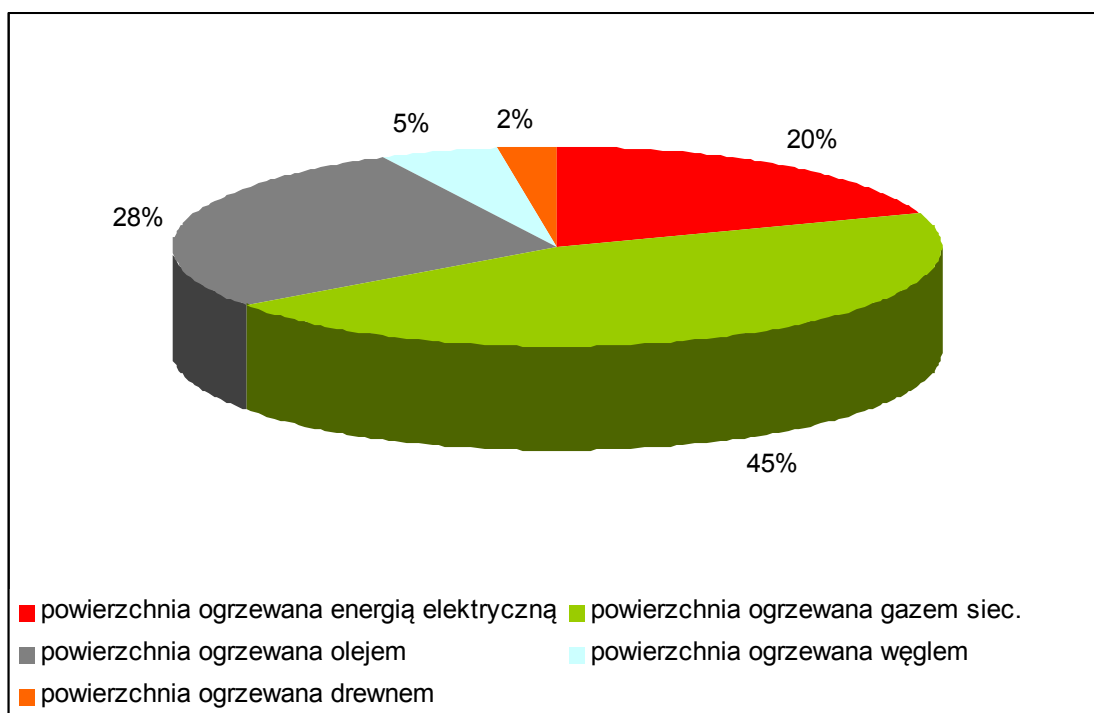
Tabela 10-1 Zmiany jednostkowego zużycia energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych [GJ/m²]

Lp.	Wyszczególnienie	2006	2010	2015	2020	2030
1	Nowe budynki mieszkalne [GJ/m ²]	0,38	0,33	0,31	0,30	0,29
2	Budynki mieszkalne [GJ/m ²] "A"	0,74	0,73	0,71	0,70	0,69
3	Budynki mieszkalne [GJ/m ²] "B"	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63
4	Budynki mieszkalne [GJ/m ²] "C"	0,74	0,68	0,62	0,57	0,53

10.1.2 Budynki użyteczności publicznej

Udział tej grupy użytkowników w całkowitym zapotrzebowaniu ciepła stanowi ok. 1,8%. Budynki te w większości są własnością Urzędu Miasta i Gminy Kolonowskie. Budynki te zasilane są z kotłowni indywidualnych, głównie gazowych, olejowych oraz węglowych (tabela 10-2). Na poniższym wykresie przedstawiono udział powierzchni ogrzewanych przy pomocy różnych nośników ciepła.

Rysunek 10-1 Udział powierzchni ogrzewanej przy pomocy poszczególnych nośników ciepła



Z otrzymanych danych wynika, że w części tych budynków nie została przeprowadzona termomodernizacja. Należy zatem dążyć do poddania termomodernizacji pozostałej części budynków użyteczności publicznej, co wpłynie na obniżenie kosztów ponoszonych za ogrzewanie.



10.1.3 Handel, usługi i przemysł

Grupa ta stanowi 36,6% udziału w całkowitym zapotrzebowaniu na energię cieplną. Szczegółowej oceny potencjału racjonalizacji użytkowania ciepła nie można uzyskać, bowiem stopień rozpoznania tego potencjału przez samych użytkowników jest niewielki (niewiele przedsiębiorstw ma wykonany audyt energetyczny, który ocenia techniczno-ekonomiczne możliwości racjonalizacji zużycia ciepła, w tym również technologicznego).

Poza tym wiele przedsiębiorstw posiada własne kotłownie opalane paliwami stałymi, olejem opalowym a także trzy z nich oraz gazem ziemnym .

Ważnym narzędziem w stymulowaniu przedsiębiorstw do racjonalizacji użytkowania paliw w tym przypadku jest system dopuszczalnych emisji oraz opłat i kar ekologicznych. Przedsiębiorstwa, które emitują substancje do atmosfery zmuszone są często do ograniczenia zużycia paliw, modernizacji systemów grzewczych i technologicznych oraz wprowadzenia urządzeń odpylających w celu spełnienia norm ekologicznych (w tym zakresie zalecana jest współpraca władz Gminy z Urzędem Marszałkowskim).

Podobnie jak w budynkach mieszkalnych techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku niedocieplonych budynków) wynosi ponad. 50% i obejmuje poniższe przedsięwzięcia:

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

10.2 Użytkowanie energii elektrycznej

10.2.1 Mieszkalnictwo - gospodarstwa domowe

Udział tej grupy odbiorców w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 27,5% z czego tylko 20% dotyczy budynków jednorodzinnych oraz 80% obiektów wielorodzinnych. . 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 Gminy 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, ceny energii niezależnie od postaci energii nadal będą rosnąć.

Plan zaopatrzenia w energię może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji z społeczeństwem Miasta i Gminy Kolonowskie bądź też nawet do utworzenia gminnego 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).

10.2.2 Budynki użyteczności publicznej

Udział tej grupy odbiorców w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 1,7%. 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 audytowi pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Budynki użyteczności publicznej jest to płaszczyzna na której Gmina może osiągnąć najwięcej efektów ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu Gminy. Zaleca się aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego wymagać od audytorów rozszerzenia



zakresu audytu o część oświetleniową. Jest działaniem ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik) natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła. Ponadto poprawa jakości światła to nie tylko efekt w postaci mniejszych rachunków za energię elektryczną lecz również bardzo trudna do zmierzenia korzyść społeczna, wynikająca z poprawy pracy czy nauki wpływająca na zdrowie osób przebywających w takich pomieszczeniach nierzadko przez wiele godzin w ciągu dnia. Przedsięwzięcia racjonalizacji zużycia energii elektrycznej podejmowane będą przez gospodarzy budynków w aspekcie zmniejszania kosztów energii elektrycznej bądź często w ramach poprawy niedostatecznego oświetlenia.

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

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

10.2.3 Oświetlenie ulic

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 1,44%. Na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie zainstalowano łącznie na wszystkich typach dróg 658. Lampy uliczne mają łączną moc ok. 52,8 kW, przy czym większość z nich wyposażonych jest w oprawy sodowe energooszczędne. Orientacyjne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic ok. 219 MWh/rok. Oświetlenie uliczne odpowiada za 0,27% zapotrzebowania na energię w skali całej gminy.

Proponuje się, aby w przypadku dobudowywania nowych punktów świetlnych montować oprawy energooszczędne. Istnieje także możliwość wykorzystania nowych technologii oświetlenia LED, należy jednak pamiętać iż jest to technologia dopiero rozwijająca.

10.2.4 Handel, usługi i przemysł

Udział tej grupy odbiorców w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 69,5%. W handlu, usługach i przemyśle zużycie energii elektrycznej jest zróżnicowane i łączą je cechy typowe zarówno dla mieszkalnictwa, użyteczności publicznej jak i przemysłu.



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

10.3 Użytkowanie gazu sieciowego

W chwili obecnej na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie scentralizowany system gazowniczy praktycznie nie występuje. Jedynie kilka przedsiębiorstw oraz budynków użyteczności publicznej korzysta z gazu sieciowego. Gaz na terenie gminy wykorzystywany jest głównie w zakładach produkcyjnych. Zaleca się stopniową gazyfikację gminy w ramach odejścia od dominacji paliw stałych w całkowitym bilansie paliwowym gminy.

11 Kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię

W oparciu o informacje Urzędu Miasta i Gminy Kolonowskie zawarte w Planach Miejskowych Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Kolonowskie dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie na potrzeby: mieszkalnictwa, usług, handlu i przemysłu. Dla wyznaczonych terenów wskaźnikowo obliczono zapotrzebowanie na moc i zużycie energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Najmniej pewnymi wskaźnikami, są wskaźniki dotyczące przemysłu, ze względu na bardzo szeroki wachlarz dziedzin przemysłu cechujących się skrajnie różnymi potrzebami energetycznymi. Przyjmując jednak założenia Miasta i Gminy Kolonowskie o preferowaniu inwestycji o niskim oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze Gminy, należy się spodziewać, że będą to inwestycje oparte przede wszystkim o energię elektryczną, a nie o procesy cieplne. Jednakże nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić jakie i z jakim nasileniem dziedziny przemysłu będą się w gminie Kolonowskie rozwijały.

W oparciu o dane statystyczne (ilość oddawanych mieszkań w latach 1995-2009) i informacje zawarte w Planach Miejskowych oraz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Kolonowskie wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie Kolonowskich, których łączna powierzchnia wynosi 125,4 ha, przy czym na potrzeby mieszkalnictwa (głównie jednorodzinne) 83,6 ha oraz na potrzeby handlu, usług, przemysłu i innych inwestycji – 41,8 ha.



Analizy przeprowadzono przy założeniu, że obszary przewidywane pod zabudowę zostaną zagospodarowane w następującym stopniu:

- 50% - dla scenariusza A,
- 75% - dla scenariusza B,
- 100% - dla scenariusza C.

Wielkość prognozowanego zapotrzebowania na nośniki energii oparto o:

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

Sposób zasilania rozpatrywanych terenów planuje się następująco:

- *system zaopatrzenia w ciepło* – przewiduje się stosowanie proekologicznych źródeł indywidualnych z preferencją do stosowania paliw odnawialnych, a w przypadku dalszej gazyfikacji Miasta i Gminy zasilanie z gazu ziemnego.
- *system pokrycia potrzeb bytowych* – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu paliw stałych, energii elektrycznej oraz gazu sieciowego (po przeprowadzeniu gazyfikacji Miasta i Gminy) oraz gazu płynnego (na obszarze gdzie gaz ziemny nie będzie niedostępny, a jego dostawa do odbiorcy jest nieekonomiczna)
- *system zaopatrzenia w energię elektryczną* – ustala się obowiązek rozbudowy sieci elektroenergetycznej w sposób zapewniający obsługę wszystkich istniejących i projektowanych obszarów zabudowy w sytuacji pojawienia się takiej potrzeby.

Tabela 11-1 Sumaryczne zestawienie potrzeb energetycznych dla terenów przeznaczonych do zagospodarowania na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną (oświetlenie, zasilanie urządzeń)	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Mieszkalnictwo	3,68	20 159,6	0,93	1 703,1
Handel, usługi i przemysł	2,29	10 951,6	0,65	970,7
SUMA	5,97	31 111,2	1,59	2 673,8

Podstawową korzyścią rozwoju w obszarach przewidzianych w niniejszym opracowaniu oraz Planach miejscowych jest dostępność inwestorów do infrastruktury energetycznej.



12 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Zarządzanie budynkami odbywa się na dwóch poziomach: zarządzania pojedynczym budynkiem, zarządzanie 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).

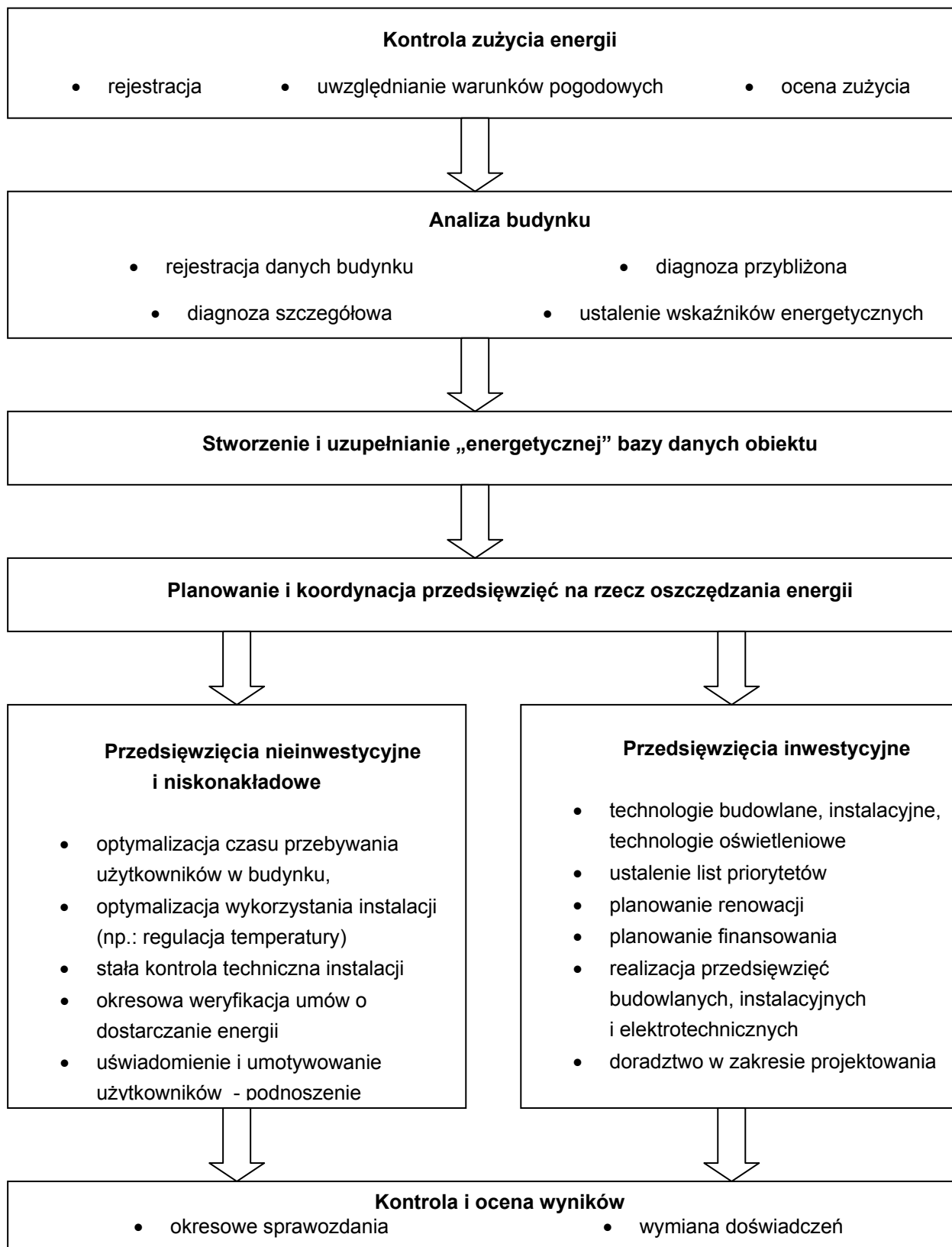
Co można osiągnąć poprzez odpowiednie zarządzanie infrastrukturą?

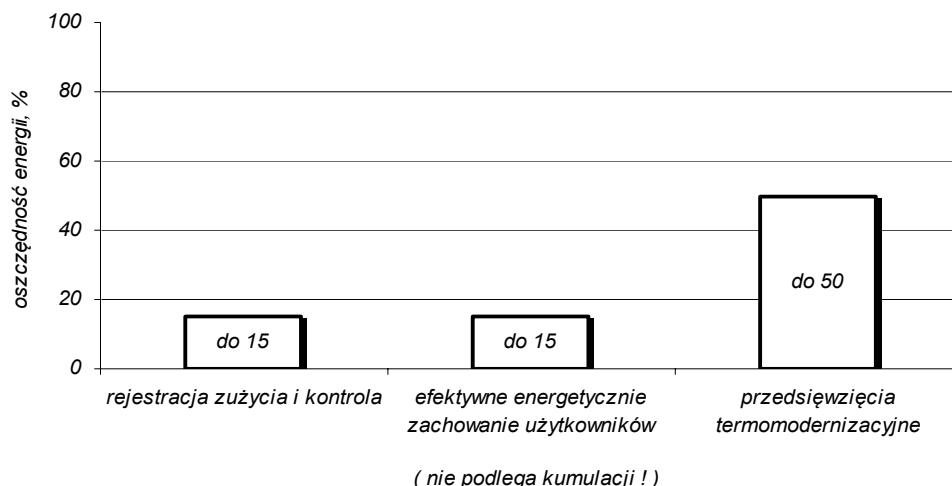
- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków,
- zmniejszenie zużycia energii od 3 do 15 % w sposób bezinwestycyjny lub niskonakładowy oraz do 50 % poprzez działania inwestycyjne, co przedstawiono na rysunku 12-1,
- kontrolę nad zarządzanymi budynkami,
- poprawę stanu technicznego budynków,
- zmniejszenie 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 12-1 Możliwości oszczędzania energii w budynkach

Przedsięwzięcia termomodernizacyjne takie jak: zmiana źródła ciepła, czy wymiana stolarki budowlanej pociągają za sobą duże nakłady inwestycyjne, dlatego, ze względu na ograniczone zazwyczaj środki własne gmin, warto w obiektach np.: szkół kłaść duży nacisk na wdrażanie przedsięwzięć niskonakładowych i kształtowanie racjonalnych postaw użytkowników obiektu prowadzących do uzyskania oszczędności energii. Propozycje takich działań przedstawiono poniżej:

1. Ogrzewanie

- montaż zaworów termostatycznych,
- płukanie instalacji c.o.,
- montaż ekranów zagrzejnikowych,
- utrzymywanie niskiej temperatury w pomieszczeniach nieużywanych (5°C),
- jeśli użytkownicy opuszczają budynek na dłuższy czas, na przykład po zakończeniu zajęć lekcyjnych i nikogo nie ma w obiekcie, dobrze jest ustawić programatory temperatury tak aby w tym czasie utrzymywać tylko minimalną temperaturę pomieszczeń,
- optymalna temperatura w pomieszczeniach użytkowych wynosi 20, jeśli utrzymywana jest wyższa należy ją obniżyć - obniżenie o 1 stopień daje około 7% oszczędności na ogrzewaniu,
- montaż półki ponad grzejnikami, spowoduje to że ciepłe powietrze powędruje na środek pomieszczenia zamiast wędrować do sufitu i tam się oziębiać,
- odpowiednie ustawienie mebli, nie zbyt blisko grzejników. Złe ustawienie zakłóca przepływ ciepłego powietrza.
- wietrzenie pomieszczeń powinno być intensywne przez krótki czas.



2. Ciepła woda

- około 20% kosztów ogrzewania pochłania podgrzewanie wody użytkowej, dlatego, też niesprawny lub źle wyregulowany podgrzewacz może być kosztowny,
- nie powinno nagrzewać się wody powyżej rozsądnej temperatury, dla zastosowań bytowo – gospodarczych wystarcza 50 °C,
- mycie naczyń pod bieżącą wodą jest bardzo kosztowne, dlatego lepiej myć naczynia metodą komorową jedynie splukiwać letnią wodą,
- wodę lepiej gotować w czajniku elektrycznym,
- gotować tylko tyle wody ile będzie potrzeba.

3. Oświetlenie

- wyłączenie światła w pomieszczeniach, w których nikogo nie ma,
- lepiej stosować żarówkę o większej mocy niż kilka niskowatowych,
- tam gdzie to możliwe powinno stosować się świetlówki zamiast tradycyjnych żarówek. Zużywają one jedynie 1/3 energii potrzebnej tradycyjnej żarówce,
- instalowanie źródeł światła dostosowanych do potrzeb zajęć wykonywanych w danym pomieszczeniu,
- wymiana zwykłych żarówek na żarówki energooszczędne, fluorescencyjne dla światła ogólnego np.: na klatkach schodowych, w kuchniach, (są czterokrotnie wydajniejsze i ośmiokrotnie trwalsze od normalnych żarówek). Działają one minimum 8 tysięcy godzin. Trzeba jednak dodać, że częste włączanie i wyłączenie tego typu lamp minimalizuje efekt oszczędzania zmniejszając żywotność lamp. Lampy zapalane elektronicznie powinny świecić przynajmniej 15 minut, lampy bez elektronicznego zapłonu - więcej niż godzinę,
- wymiana żarówek w światłach punktowych, np.: przy biurku, desce kreślarskiej, na żarówki halogenowe (są dwukrotnie wydajniejsze i dwukrotnie trwalsze od normalnych żarówek) przy malowaniu ścian dobrze jest wziąć pod uwagę że jasne kolory ścian lepiej odbijają padające na nie światło, przez co tworzą atmosferę przestronności i jasności wnętrza. Ściana pomalowana na biało odbija około 80% padającego na nią światła.

Jak monitorować koszty i zużycie energii w obiekcie i budynku

Po przeprowadzeniu inwentaryzacji i uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów, po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy poznać efekty pracy, czyli musi być prowadzona okresowa aktualizacja informacji. 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.

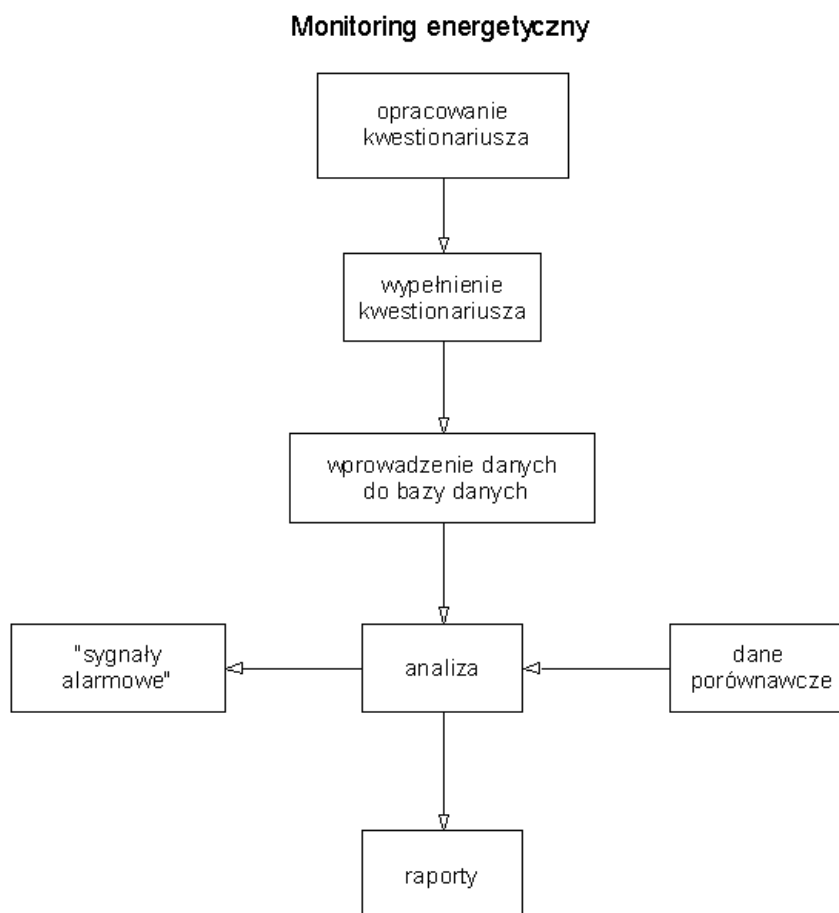


Monitoring jest to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można oceniać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

W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

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

Obrazowo schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono na poniższym diagramie (rys. 11-2). Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



Rysunek 12-2 Algorytm monitoringu



Jak monitorować efektywność zarządzania energią i środowiskiem w gminie

Okres rozliczeniowy np. 1 rok i monitorowanie z taką częstotliwością:

- koszty ogółem i jednostkowe w obiektach z rozbiciem na typy obiektów i budynków,
- jak wyżej zużycie paliw i energii ogółem, strukturę zużycia oraz jednostkowe wskaźniki,
- jak wyżej emisje zanieczyszczeń, głównie CO₂,
- efektywność nakładów na zmniejszenie kosztów paliw, energii. Osobno dla nakładów na utrzymanie Sekcji zarządzania energią i efektów ich działań w bieżącym gospodarowaniu, osobno dla przedsięwzięć inwestycyjnych: nakłady a efekty,
- rzeczowe wykonanie programu zmniejszenia kosztów i zużycia energii.

Wyniki ostatniego roku powinny być porównywane historycznie od początku okresu, dla którego prowadzone jest gromadzenie informacji. Należy dokonać oceny i przedstawić przyczyny lepszych czy gorszych wyników oraz propozycje dalszych działań.



13 PODSUMOWANIE

1. Zawartość opracowania „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne.
2. Ludność Miasta i Gminy Kolonowskie wynosi ok. 6 119 mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030 spadnie o 651 osób (wg scenariusza B). Nastąpi również rozwój budownictwa mieszkaniowego, sektora handlowego, usługowego i przemysłowego.
3. Na podstawie danych zawartych w tabelach rozdziału 1 przedstawiających stan społeczny i gospodarczy Miasta i Gminy Kolonowskie na tle powiatu, województwa i kraju można stwierdzić, że zauważalny jest również od kilkunastu lat wzrost jakości życia oraz sytuacji gospodarczej. Pozytywne trendy rozwoju to głównie: rosnąca liczba podmiotów gospodarczych czy rosnąca liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym. Występuje jednak również wiele negatywnych zjawisk (spadek liczby mieszkańców, ujemny przyrost naturalny, ujemne saldo migracji, starzejące się społeczeństwo, wciąż niska liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców w stosunku powiatu, województwa i kraju, niska liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2009 na 1000 mieszkańców). Określona polityka Gminy w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój.

Trendy społeczno - gospodarcze Gminy stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno – gospodarczego Gminy Kolonowskie do 2030r.: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – Umiarkowany.
4. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego przedstawionej w rozdziale 4 zapotrzebowanie energetyczne Miasta i Gminy Kolonowskie charakteryzują następujące parametry:
 - całkowite zapotrzebowanie mocy – **34,4 MW**,
 - całkowite roczne zużycie energii na wszystkie cele – **386,2 TJ/rok**,
 - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – **27,6 MW**, w tym głównie mieszkalnictwo 17,8 MW (64,7 %) oraz 8,9 MW w handlu, usługach i przemyśle (32,1%),
 - roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – **253,5 TJ/rok**, w tym



głównie mieszkalnictwo 156,3 TJ/rok (61,7%) oraz w handlu, usługach i przemyśle 92,6 TJ/rok (36,6%).

5. W związku z przewidywanym rozwojem przemysłu, handlu, usług oraz mieszkalnictwa nastąpi wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie. Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne w scenariuszu B wynikający z chłonności terenów wyznaczonych w planach miejscowych oszacowano na poziomie:
 - potrzeby grzewcze dla nowych terenów wyniosą – **31,1 TJ/rok**,
 - zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniosą – **6,0 MW**,
 - zapotrzebowanie na energię elektryczną – **2,7 GWh/rok**,
 - zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – **1,6 MW**.
6. W zaopatrzeniu w energię ogółem w Mieście i Gminie Kolonowskie przeważający udział ma węgiel – kotły komorowe (33,6%), drewno (25,1%), gaz ziemny (22,9%), węgiel - piece (6,6%) energia elektryczna (4,7%), olej opałowy (4,3%), a następnie propan – butan (2,3%), węgiel – kotły retortowe (0,4%).
7. Stan powietrza atmosferycznego na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie przedstawia się jako dobry. Głównym problemem w Gminie pozostaje jednak niska emisja zanieczyszczeń z niskosprawnych palenisk węglowych, która wyraża się w podwyższonym stężeniu pyłu zawieszonego oraz NO₂ i SO₂ zwłaszcza w sezonie grzewczym. Ponadto na stan powietrza w Gminie ma emisja z dużych zakładów znajdujących się poza terenem Gminy.
8. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszym nośnikiem energii jest w chwili obecnej biomasa oraz węgiel. Stosunkowo atrakcyjnym pod względem kosztów jest również energia z wykorzystaniem pompy ciepła. Wyższe ceny występują w przypadku oleju opałowego, propanu – butanu, energii elektrycznej, lecz ich atrakcyjność rośnie w przypadku zastosowania w budynkach poddanych termomodernizacji.
9. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia remontowe przedsiębiorstwa spółki EnergiaPro SA. w zakresie sieci elektroenergetycznych oraz stacji transformatorowych zapewniają bezpieczeństwo w zakresie zaspokojenia aktualnego i przyszłościowego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną.
10. Plany inwestycyjne EnergiaPro S.A. na najbliższe lata na terenie Gminy Kolonowskie dotyczyć będą:



- remontu linii 15 kV (Pierścień Kolonowskie),
- remontu linii 0,4 kV w miejscowości Kolonowskie,
- dwuetapowej budowy linii napowietrznej lub kablowej 15 kV.
 - o etap I – budowa linii 15 kV o długości około 3 km w celu powiązania istniejącej linii
 - o z GPZ Ozimek w kierunku Kopalni Iłów z linią napowietrzną, stanowiącą odcinek pomiędzy odgałęzieniem w kierunku miejscowości Grodziec oraz linią zasilającą stację Staniszcze Małe Gajdy;

Na bieżąco realizowane są zadania związane z przyłączaniem nowych odbiorców. Ponadto, w przypadku pojawienia się na terenie Gminy odbiorców o znaczącym poborze mocy nie wyklucza się budowy stacji 110/15 kV wraz z powiązaniem z siecią 110 i 15 kV.

11. 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;
- poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzające do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia Miasta i Gminy Kolonowskie 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 (wspólnie z producentami automatyki ciepłowniczej oraz materiałów termoizolacyjnych),
- wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez Gminę) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków, np. w ramach programów ograniczenia niskiej emisji (krajowe, pomocowe – unia europejskie i inne) w zakresie termomodernizacji tych budynków – Gmina w ramach swojej działalności może wspierać merytorycznie wnioskodawców,
- współpraca z przedsiębiorstwami energetycznymi w zakresie uzyskania przez nie tzw. białych certyfikatów,
- wdrażanie przez Gminę w procedurze zamówień publicznych kryterium tzw. zielonych zamówień publicznych.



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

- popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
- zaleca się głęboką termomodernizację w budynkach należących do Gminy tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizację źródeł ciepła,
- należy wprowadzić monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej,
- organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych dla pozostałych budynków stanowiących własność Gminy (budynki oświatowe, urzędy itp.) w tym pozyskanie preferencyjnego finansowania z WFOŚiGW oraz innych środków pomocowych,
- popularyzacja wśród mieszkańców oraz właścicieli innych budynków znowelizowanej Ustawy Prawo budowlane wzbogaconej o przepisy dotyczące nadawania certyfikatów energetycznych budynków.

13. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie Gminy przewiduje się wykorzystanie lub stosowanie:

- energii słonecznej na cele c.w.u.,
- energii pochodzącej ze spalania biomasy (drewno, słoma, zrębki drzewne, odpady z przeróbki drewna) w lokalnych kotłowniach zaopatrujących w ciepło budynki użyteczności publicznej, w budownictwie mieszkalno – usługowym. Przewiduje się również możliwość współpracy w tym zakresie z ościennymi gminami,
- możliwość lokalizacji na terenie Gminy na glebach ugorowanych lub odłogowanych plantacji energetycznych tj. wierzby energetycznej, ślazuca pensylwańskiego itp.,
- elektrowni wodnych na rzece Mała Panew,
- pomp ciepła na cele ogrzewania budynków mieszkalnych, budynków hotelowych, basenów i innych typów budynków na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie.

14. Przewiduje się przeprowadzenie przez gminę kampanii informacyjnej w zakresie zastosowania oraz możliwości uzyskania dofinansowania na kolektory słoneczne polegającą na:



- udzielaniu informacji mieszkańcom o funkcjonującym Programie NFOŚiGW,
 - organizowaniu spotkań z mieszkańcami dotyczącymi ww. Programu NFOŚiGW (np. z udziałem firm zajmujących się pośrednictwem w załatwianiu formalności związanych z udziałem w Programie oraz firm montujących zestawy solarne na budynkach).
15. Niniejszy „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie” stanowi dla Burmistrza Miasta Kolonowskie podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 20 Ustawy *Prawo energetyczne*, który zakończy się uchwaleniem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie”.
16. Burmistrz Miasta Kolonowskie sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym Gminy w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:
- realizacji ustaleń planów Gminy i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie,
 - zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta i Gminy Kolonowskie”,
 - 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 i stanowiących ekonomiczne uzasadnienie uniknięcia budowy nowych źródeł energii i sieci,
 - aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
17. 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...”.
18. Uchwalone przez Radę Gminy „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Kolonowskie” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy *Prawo energetyczne* obowiązują przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.



Załączniki

1. *Plan sieci elektroenergetycznej 110 kV i 15 kV na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie – stan istniejący.*
2. *Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania pompy ciepła na potrzeby ogrzewania pomieszczeń w domu jednorodzinnym nowobudowanym:*
 - a. *Analiza porównawcza zastosowania pompy ciepła lub źródła węglowego (nowoczesny kocioł niskotemperaturowy z automatycznym podawaniem paliwa).*
 - b. *Analiza porównawcza zastosowania pompy ciepła lub źródła na olej opałowy lekki (nowoczesny kocioł niskotemperaturowy).*
3. *Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinnym*
 - a. *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).*
 - b. *Analiza techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c.w.u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.*
4. *Plan sieci elektroenergetycznej 110 kV i 15 kV na terenie Miasta i Gminy Kolonowskie – stan projektowany.*