



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Sorkwity

Wykonawcy:

Piotr Kukla – prowadzący

Anna Bogusz

Adam Motyl

Łukasz Polakowski

Katowice, listopad 2014

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	7
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU	7
1.2	CHARAKTERYSTYKA GMINY SORKWITY.....	7
1.2.1	Lokalizacja.....	7
1.2.2	Warunki naturalne	8
1.2.3	Sytuacja społeczno – gospodarcza.....	9
1.2.4	Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej	17
2	OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE	24
2.1	SYSTEMY ENERGETYCZNE	24
2.1.1	System ciepłowniczy	28
2.1.2	System gazowniczy	29
2.1.3	System elektroenergetyczny	30
2.2	STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE GMINY	39
2.2.1	Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych	39
2.2.2	Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz gminy Sorkwity.....	41
2.2.3	Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie gminy Sorkwity	43
2.3	KOSZTY ENERGII.....	52
3	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW, ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ CIEPŁA	55
3.1	ENERGIA WIATRU.....	60
3.2	ENERGIA GEOTERMALNA	62
3.3	ENERGIA SPADKU WODY	68
3.4	ENERGIA SŁONECZNA	69
3.5	ENERGIA Z BIOMASY	77
3.6	ENERGIA Z BIOGAZU	81
3.7	MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH	82
3.8	MOŻLIWOŚCI WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO W KOGENERACJI	82
4	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI	83
5	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2030 ZGODNE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWÓJ	85
6	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII ..	88
6.1	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ” - MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIETNIA 2011 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	88
6.1.1	Analizowany okres.....	88

6.1.2	Zakres analizowanych obiektów.....	88
6.1.3	Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie.....	89
6.1.4	Zużycie i koszty energii elektrycznej.....	92
6.1.5	Zużycie i koszty wody.....	94
6.1.6	Zużycie i koszty ciepła.....	96
6.1.7	Klasyfikacja obiektów.....	98
6.1.8	Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku.....	100
6.1.9	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej	102
6.2	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „MIESZKALNICTWO”	103
6.2.1	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych	105
6.3	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „HANDEL, USŁUGI, PRZEDSIĘBIORSTWA”	106
6.4	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „OŚWIETLENIE”	107
6.5	MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA DZIAŁAŃ INWESTYCYJNYCH	107
7	PODSUMOWANIE	114

SPIS TABEL

TABELA 1-1	PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH WSKAŹNIKÓW DEMOGRAFICZNYCH	11
TABELA 1-2	WSKAŹNIKI ZMIAN ZWIĄZANYCH Z RYNKIEM PRACY	13
TABELA 1-3	LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH WG KLASYFIKACJI PKD 2007 W 2013 ROKU.....	14
TABELA 1-4	LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH ZAREJESTROWANYCH W SYSTEMIE REGON NA TERENIE POWIATU W LATACH 2000-2013	16
TABELA 1-5	PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ZUŻYCIE ENERGII DO OGRZEWANIA	19
TABELA 1-6	STATYSTYKA MIESZKANIOWA Z LAT 1994 – 2013 DOTYCZĄCA GMINY SORKWITY	20
TABELA 1-7	WSKAŹNIKI ZMIAN W GOSPODARCE MIESZKANIOWEJ	21
TABELA 1-8	WYKAZ BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA TERENIE GMINY	23
TABELA 2-1	ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGETYCZNEGO GMINY SORKWITY NA MOC	26
TABELA 2-2	ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA GMINY SORKWITY NA ENERGIĘ.....	26
TABELA 2-3	BILANS PALIW I ENERGII DLA GMINY SORKWITY ZA ROK 2013	27
TABELA 2-4	ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI GAZOCIĄGÓW W LATACH 2008 - 2013	29
TABELA 2-4	ZESTAWIENIE DANYCH O STACJACH GPZ	30
TABELA 2-7	ZESTAWIENIE STACJI TRANSFORMATOROWYCH 15/0,4 kV NA TERENIE GMINY SORKWITY NALEŻĄCYCH DO ENERGA - OPERATOR	30
TABELA 2-4	ZBIORCZE ZESTAWIENIE ILOŚCI LAMP I MOCY W GMINIE SORKWITY	34
TABELA 2-5	SZACUNKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2013 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY ODBIORCÓW	37
TABELA 2-10	LISTA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH ENERGA - OPERATOR ZWIĄZANA Z PRZYŁĄCZENIEM NOWYCH ODBIORCÓW NA TERENIE GMINY SORKWITY (NA LATA 2014-2019)	38
TABELA 5-1	DOPUSZCZALNE NORMY W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA – KRYTERIUM OCHRONY ZDROWIA	40
TABELA 5-2	DOPUSZCZALNE NORMY W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA – KRYTERIUM OCHRONY ROŚLIN	40
TABELA 5-3	POZIOMY ALARMOWE DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI	41
TABELA 2-10	CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPŁYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY	42

TABELA 2-18 SZACUNKOWA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY NA TERENIE GMINY SORKWITY ZE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W 2013 ROKU (EMISJA NISKA)	43
TABELA 2-19 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY SORKWITY [KG/ROK].....	46
TABELA 2-20 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY SORKWITY [KG/ROK].....	47
TABELA 2-21 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA TERENIE GMINY SORKWITY	49
TABELA 2-5 CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU JEDNORODZINNEGO	52
TABELA 2-24 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW NA OGRZANIE BUDYNKU INDYWIDUALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII W WYNIKU ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII ALTERNATYWNEJ DO KOTŁA WĘGLOWEGO KOMOROWEGO.....	53
TABELA 3-1 POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE	63
TABELA 5-1 PROGNOZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA GMINY SORKWITY	85
TABELA 5-2 PROGNOZA ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO DLA GMINY SORKWITY	86
TABELA 6-1 AKTUALNY STAN DANYCH O OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.....	88
TABELA 6-3 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE	89
TABELA 6-3 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW.....	91
TABELA 6-5 ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2012.....	92
TABELA 6-6 ZUŻYCIE I KOSZTY WODY W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2012	94
TABELA 6-7 ZUŻYCIE I KOSZTY CIEPŁA.....	99
TABELA 6-7 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH.....	100
TABELA 6-8 ZESTAWIENIE MOŻLIWYCH DO OSIĄGNIĘCIA OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA W STOSUNKU DO STANU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.....	104

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1-1 LOKALIZACJA GMINY SORKWITY W POWIECIE MRĄGOWSKIM (ŹRÓDŁO: WWW.GMINY.PL)	8
RYSUNEK 1-2 LICZBA LUDNOŚCI W GMINIE SORKWITY W LATACH 2000 – 2013.....	10
RYSUNEK 1-3 PROGNOZA DEMOGRAFICZNA DLA GMINY SORKWITY	12
RYSUNEK 1-4 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRZEDSIĘWZIĘĆ W LATACH 2009 - 2013	15
RYSUNEK 1-5 POWIERZCHNIA UŻYTKÓW ROLNYCH GMINY SORKWITY	17
RYSUNEK 1-6 MAPA STREF KLIMATYCZNYCH POLSKI I MINIMALNE TEMPERATURY ZEWNĘTRZNE	18
RYSUNEK 1-7 PRZECIĘTNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM W kWh/m ² POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ.....	19
RYSUNEK 1-8 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW W GMINIE SORKWITY	22
RYSUNEK 2-1 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ W 2013 ROKU.	24
RYSUNEK 2-2 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA CIEPŁO W 2013 ROKU ...	25
RYSUNEK 2-3 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W GMINIE SORKWITY W 2013 ROKU.....	25
RYSUNEK 2-4 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA CELE GRZEWcze (OGREZEWANIE POMIESZCZEŃ, C.W.U., CELE BYTOWE, TECHNOLOGIA) W GMINIE SORKWITY W 2013 ROKU	26
RYSUNEK 2-5 PRZEBIEG ISTNIEJĄCEJ I BUDOWANEJ SIECI GAZOWEJ ORAZ OBSZAR DZIAŁALNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW GAZOWNICZYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO - MAZURSKIEGO.....	29
RYSUNEK 2-6 KOSZTY PONOSZONE NA OŚWIETLENIE ULIC, PLACÓW I DRÓG PONOSZONYCH PRZEZ GMINĘ SORKWITY W LATACH 2001-2013	35
RYSUNEK 2-7 WSKAŹNIK ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA 1 ODBIORCĘ NA NISKIM NAPIĘCIU W LATACH 2002 - 2013 NA TERENIE GMIN WIEJSKICH POWIATU MRĄGOWSKIEGO	36
RYSUNEK 2-8 WSKAŹNIK ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA m ² POWIERZCHNI MIESZKALNEJ NA NISKIM NAPIĘCIU W LATACH 2002 - 2013 NA TERENIE GMIN WIEJSKICH POWIATU MRĄGOWSKIEGO.....	36
RYSUNEK 2-9 WIDOK PANELU GŁÓWNEGO APLIKACJI DO SZACOWANIA EMISJI ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU	44
RYSUNEK 2-10 ZAŁOŻENIA DO WYZNACZENIA EMISJI LINIOWEJ	45
RYSUNEK 2-11 ROCZNA EMISJA WYBRANYCH SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY SORKWITY W 2013R.	48
RYSUNEK 2-12 UDZIAŁ RODZAJÓW ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE SORKWITY.....	50
RYSUNEK 2-13 UDZIAŁ EMISJI ZASTĘPCZEJ Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH PRZELICZONYCH NA EMISJĘ RÓWNOWAŻNĄ SO ₂ W SORKWITACH W 2013 ROKU	50
RYSUNEK 2-14 PORÓWNANIE KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW	53
RYSUNEK 2-15 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKOWYCH WSKAŹNIKÓW KOSZTÓW ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW	54
RYSUNEK 3-1 RÓŻNICA POTENCJAŁÓW DOSTĘPNOŚCI ZASOBÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	57
RYSUNEK 3-2 STRUKTURA PROCENTOWA MOCY ZAINSTALOWANEJ W KRAJOWYM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM – STAN NA 31 GRUDNIA 2013 ROKU	58
RYSUNEK 3-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH TECHNOLOGII OZE W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE W LATACH 2005 – 2012.....	58
RYSUNEK 3-4 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO - MAZURSKIEGO	59
RYSUNEK 3-5 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE POWIATU MRĄGOWSKIEGO	59
RYSUNEK 3-6 LEGENDA DO MAP ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	60

RYSUNEK 3-7 ZASOBY ENERGII WIATRU W POLSCE	61
RYSUNEK 3-8 SCHEMAT ZŁOŻA GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA.....	66
RYSUNEK 3-9 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.O. Z PALIWA WĘGLOWEGO - BEZ DOTACJI.....	67
RYSUNEK 3-10 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.O. Z PALIWA GAZOWEGO - BEZ DOTACJI	68
RYSUNEK 3-11 ROCZNA GĘSTOŚĆ STRUMIENIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO NA PŁASZCZYZNĘ POZIOMĄ W POLSCE	70
RYSUNEK 3-12 SCHEMAT FUNKCJONALNY INSTALACJI Z OBIEGIEM WYMUSZONYM (SYSTEM AKTYWNY POŚREDNI) 72	
RYSUNEK 3-13 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO – BEZ DOTACJI.....	73
RYSUNEK 3-14 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO - Z 45% DOTACJĄ.....	74
RYSUNEK 3-15 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – BEZ DOTACJI.....	74
RYSUNEK 3-16 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – Z DOTACJĄ 45%.....	75
RYSUNEK 3-17 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – BEZ DOTACJI	75
RYSUNEK 3-18 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z GAZU ZIEMNEGO – Z DOTACJĄ 45%	76
RYSUNEK 3-19 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPŁYWÓW PIENIĘŻNYCH – BUDOWA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ – BEZ DOTACJI	77
RYSUNEK 5-1 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ROKU 2030.....	86
RYSUNEK 5-2 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA CIEPŁA SIECIOWEGO DO ROKU 2030.....	86
RYSUNEK 6-1 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE OBIEKTÓW	89
RYSUNEK 6-2 KOSZTY WODY I POSZCZEGÓLNYCH MEDIÓW ENERGETYCZNYCH W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W LATACH 2011 - 2013	90
RYSUNEK 6-3 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW	91
RYSUNEK 6-4 ZUŻYCIE WODY, PALIW I ENERGII W GRUPIE ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW W LATACH 2011 – 2013. 92	
RYSUNEK 6-5 JEDNOSTKOWE KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ	93
RYSUNEK 6-6 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	94
RYSUNEK 6-7 PORÓWNANIE CENY ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	94
RYSUNEK 6-8 KOSZTY JEDNOSTKOWE WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	95
RYSUNEK 6-9 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH	96
RYSUNEK 6-10 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	97
RYSUNEK 6-11 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH	97
RYSUNEK 6-12 PORÓWNANIE CENY CIEPŁA DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	98
RYSUNEK 6-13 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH	99
RYSUNEK 6-14 PRZYKŁADOWY ALGORYTM MONITORINGU	101
RYSUNEK 6-15 PRZYKŁADOWE PORÓWNANIE, STAREJ I NOWEJ INSTALACJI GRZEWczej.....	104

1 Wstęp

1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania "Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Sorkwity" jest Umowa zawarta pomiędzy Gminą Sorkwity, z siedzibą przy ul. Olsztyńskiej 16A w Sorkwity, reprezentowaną przez Pana Józefa Maciejewskiego – Wójta Gminy Sorkwity a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach, reprezentowaną przez Prezesa Zarządu – Pana Szymona Liszkę.

Niniejsze opracowanie zawiera:

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

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

1.2 Charakterystyka gminy Sorkwity

1.2.1 Lokalizacja

Gmina Sorkwity wchodząca w skład powiatu mrągowskiego, położone jest w centralnej części województwa warmińsko – mazurskiego, na obszarze Pojezierza Mrągowskiego i obejmuje obszar 185,0 km². Gmina graniczy z sześcioma innymi gminami województwa warmińsko-mazurskiego. Są to:

- Gmina Reszel,
- Gmina Mrągowo,
- Gmina Piecki,
- Gmina Dźwierzuty,
- Gmina Biskupiec,
- Gmina Kolno.



Rysunek 1-1 Lokalizacja gminy Sorkwity w powiecie mrągowskim (źródło: www.gminy.pl)

1.2.2 Warunki naturalne

Geologicznie gmina znajduje się w zachodniej części Platformy Wschodnioeuropejskiej – krainy geologicznej, obejmującej Europę Wschodnią. Jest to rozległa i tektonicznie stabilna struktura. Występujące zasoby kopalin na terenie gminy nie są wciąż wystarczająco udokumentowane. Największe bezsprzecznie są zasoby kruszywa naturalnego oraz kopaliny rolnicze (kreda jeziorna).

W gminie Sorkwity dominującym typem gleb są gleby brunatne. Przeważają gleby IV klasy, a III, wchodząca w skład kompleksu pszennego dobrego, występuje w rejonie Choszczewa, Gizewa, Surówki. Duży udział mają gleby kompleksu pszennego wadliwego.

Wody powierzchniowe z gminy Sorkwity są podzielone między dwa dorzecza. Zdecydowana większość znajduje się w dorzeczu Wisły i oddaje swe wody poprzez Krutynię. Zaś niewielka część wód z zachodniej i północnej części gminy (okolice jeziora Jełmuń) odprowadza swe wody do Zalewu Wiślanego i stanowi zlewnie Łyny. Na terenie gminy znajduje się wiele jezior; z czego o powierzchni powyżej 1 ha znajduje się ok 178.

Przez teren gminy przepływa kilka rzek. Największą z nich jest Krutynia, której dorzecze obejmuje zdecydowaną większość obszaru gminy. Za jej górny bieg przyjmuje się Strugi łączące jeziora Waropuńskie, Zyndackie, Gielądzkie, Lampackie, Lampasz.

Łączna długość Krutyni wynosi 99,9 km. Krutynia jest typową rzeką pojezierną, przepływająca przez liczne jeziora. Stanowi popularny szlak turystyczny.

Prawostronnym dopływem Krutyni jest rzeka Babant, wypływająca z jeziora Stromek i dalej poprzez jeziora Babięta Małe do Babięckiej Strugi.

Klimat Pojezierza Mazurskiego, charakteryzuje się względnym kontynentalizmem, zaś Pojezierze Mrągowskie, ma największe zachmurzenie, największe prędkości wiatru i poza górami należy do najzimniejszych rejonów Polski.

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tu ok. 6,5° C, natomiast średnia temperatura powietrza najcieplejszego miesiąca to 17,4°C w lipcu, zaś najzimniejszego to ok. -3,4°C w styczniu.

Obszar całych Mazur to strefa stałego ścierania się mas powietrza atlantyckiego i kontynentalnego. W ostatnich 5-10 latach obserwowany jest także wzrost ilości dni (zwłaszcza wiosną i wczesnym latem), z napływem powietrza zwrotnikowego. Stąd też, w zależności od dominacji jednej z nich pojawiają się tu bądź mroźne i słoneczne, bądź ciepłe i deszczowe zimy lub gorące i suche lata (1992, 1994, 1999), na przemian z chłodnymi i wilgotnymi (1991, 1993, 1997).

Szata roślinna gminy Sorkwity jest urozmaicona. Dominującą formę stanowią lasy, które zajmują 5 505 ha. Stanowi to około 29,83% powierzchni gminy (dla porównania, średnia dla województwa warmińsko-mazurskiego wynosi 29%).

Największy kompleks leśny na terenie gminy znajduje się w jej południowo-wschodniej części. Szereg pozostałych kompleksów o powierzchni poniżej 1 tys. ha, znajduje się we wschodniej części gminy.

Pośród roślin występuje wiele gatunków chronionych, w tym: pióropusznik strusi, licznie występują gatunki z rodziny storczykowatych – będące pod ścisłą ochroną – kruszczyk błotny i szerokolistny, storczyk krwisty, listera jajowata, żłobik koralowaty.

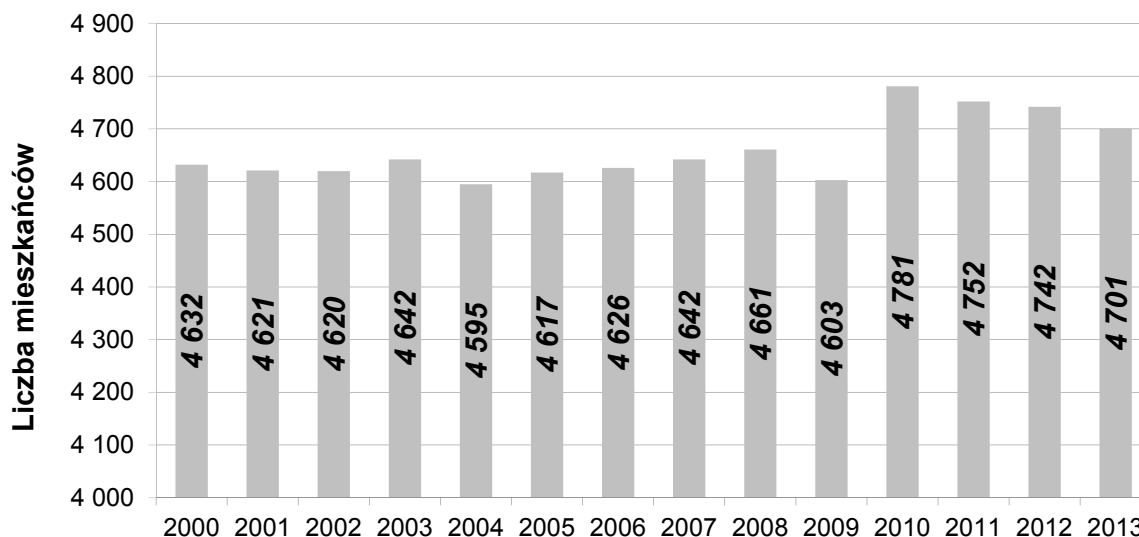
1.2.3 Sytuacja społeczno – gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące gminy Sorkwity za 2013 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 – 2013. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl), raport z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002, dane Wojewódzkiego Urzędu Pracy i dane Urzędu Gminy Sorkwity.

1.2.3.1 Uwarunkowania demograficzne

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

Gmina Sorkwity zajmuje obecnie obszar o powierzchni ok. 184 km² i liczy ok. 4,7 tys. mieszkańców. Na podstawie danych GUS liczba ludności wg stałego miejsca zamieszkania w Gminie Sorkwity, w latach 2000-2013, wzrosła łącznie o 69 osób (Rysunek 1-2). Na podstawie danych uzyskanych z Urzędu Gminy liczba mieszkańców Sorkwit jest nieco niższa i wynosiła na koniec danego roku odpowiednio:



Rysunek 1-2 Liczba ludności w gminie Sorkwity w latach 2000 – 2013

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

W tabeli 1-1 porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące gminy Sorkwity w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla powiatu mrągowskiego, województwa warmińsko – mazurskiego oraz Polski.

Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2013
Stan ludności wg stałego miejsca zamieszkania na 31.12.2013r.		4 701	osób	↘
Powierzchnia gminy		184,7	km ²	↗
Gęstość zaludnienia	gmina	25,5	os./km ²	↘
	powiat	47,9	os./km ²	↘
	województwo	59,9	os./km ²	↘
	kraj	123,1	os./km ²	↘
Przyrost naturalny	gmina	-0,02	%	↘
	powiat	-0,08	%	↘
	województwo	-0,02	%	↘
	kraj	-0,05	%	↘
Saldo migracji	gmina	-0,60	%	↗
	powiat	-0,44	%	↘
	województwo	-0,26	%	↗
	kraj	-0,05	%	↘

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

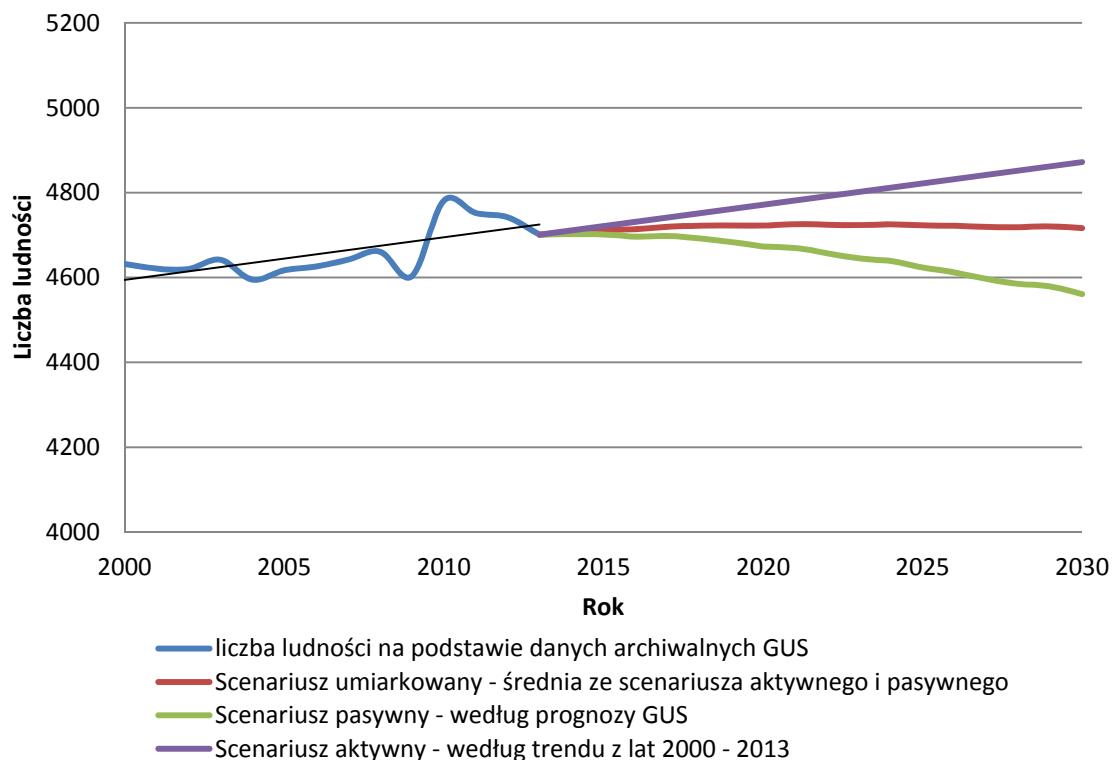
↗ - trend wzrostowy

Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi około 25,5 os./km² i jest niższa od średniej dla województwa warmińsko - mazurskiego. Cały obszar powiatu mrągowskiego charakteryzuje się nieco niższym wskaźnikiem gęstości zaludnienia niż w województwie, wynoszącym 47,9 os./km².

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej gminy wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla powiatu mrągowskiego oraz poprzez przeniesienie tego trendu na poziom gminy Sorkwity.

Prognoza GUS przewiduje do 2030 roku spadek liczby ludności o 140 osób, co stanowi zmniejszenie w stosunku do stanu ludności z 2013 roku o 3 %. Taki stopień zmian jest prawdopodobny biorąc pod uwagę zmiany liczby ludności w wielu podobnych gminach województwa warmińsko - mazurskiego. Należy jednak pamiętać że w ostatnich latach zanotowano wzrost liczby ludności.

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



Rysunek 1-3 Prognoza demograficzna dla gminy Sorkwity

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

Udział ludności w wieku produkcyjnym w roku 2013 w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 64,9% i wzrósł w stosunku do 1995 roku o 7%.

Jednocześnie spadł o 7,1% stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym na przestrzeni omawianego przedziału czasowego, co jest zjawiskiem niekorzystnym. Odsetek ten jest znacznie mniejszy od średniej w powiecie oraz w województwie.

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

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

Tabela 1-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2013
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	64,9	%	↗
	powiat	65,4	%	↗
	województwo	64,7	%	↗
	kraj	63,4	%	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	13,4	%	↗
	powiat	15,7	%	↗
	województwo	16,3	%	↗
	kraj	18,4	%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	22,0	%	↘
	powiat	18,9	%	↘
	województwo	19,0	%	↘
	kraj	18,2	%	↘
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	8,3	%	↘
	powiat	33,1	%	↘
	województwo	28,9	%	↘
	kraj	35,5	%	↘
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	gmina	66,8	l.p./1000os.	↗
	powiat	92,6	l.p./1000os.	↗
	województwo	84,5	l.p./1000os.	↗
	kraj	105,7	l.p./1000os.	↗

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

1.2.3.2 Działalność gospodarcza, rolnictwo, leśnictwo**Działalność gospodarcza**

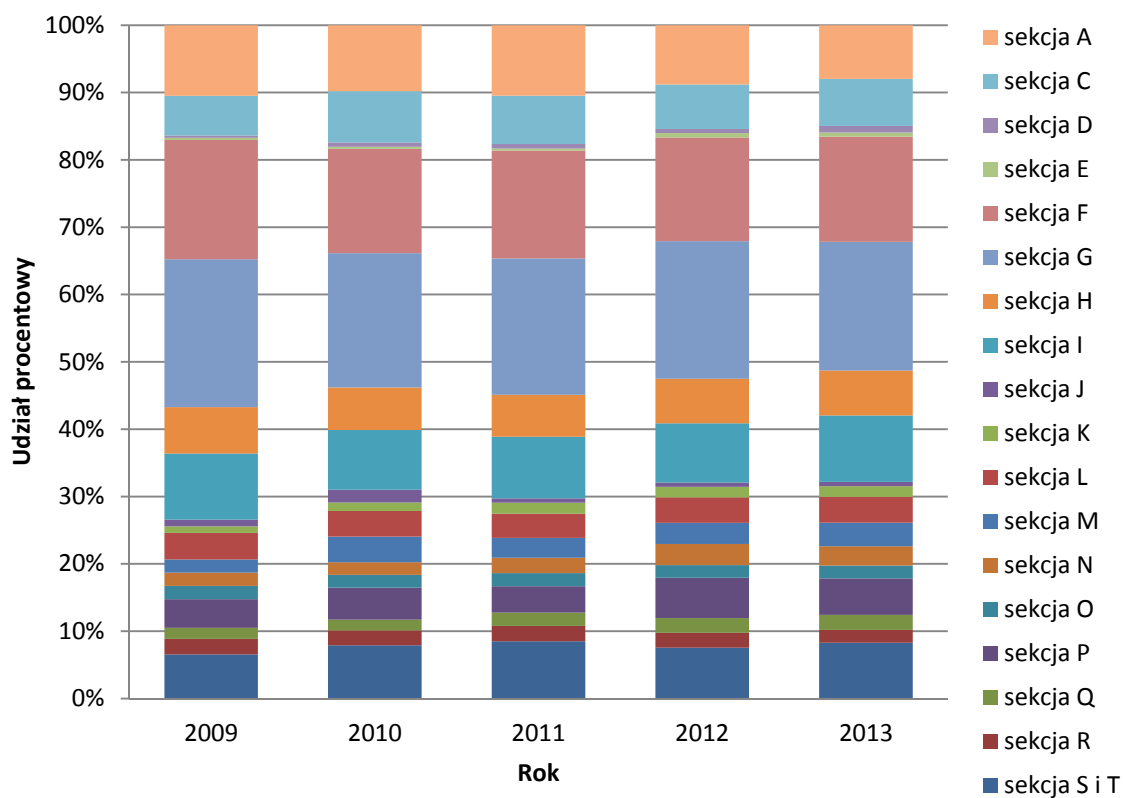
Na terenie gminy w 2013 roku zarejestrowanych było 314 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W ciągu ostatnich kilkunastu lat liczba ta wzrosła o ponad połowę. Dane o liczbie podmiotów gospodarczych na terenie gminy na tle innych gmin powiatu pokazano w tabeli 1-4.

Do największych grup branżowych na terenie gminy Sorkwity należą firmy z kategorii handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle; firmy budowlane oraz związane z sekcją „Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi”. Szczegółowe informacje dotyczące liczby podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w 2012 roku zawiera tabela 1-3.

Tabela 1-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w 2013 roku

<i>Sekcja wg PKD</i>	<i>Opis</i>	<i>Liczba podmiotów</i>
sekcja A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	25
sekcja C	Przetwórstwo przemysłowe	22
sekcja D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	3
sekcja E	Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	2
sekcja F	Budownictwo	49
sekcja G	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	60
sekcja H	Transport i gospodarka magazynowa	21
sekcja I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	31
sekcja J	Informacja i komunikacja	2
sekcja K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	5
sekcja L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	12
sekcja M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	11
sekcja N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	9
sekcja O	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	6
sekcja P	Edukacja	17
sekcja Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	7
sekcja R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	6
sekcja S i T	Pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	26

Na poniższym rysunku przedstawiono udziały poszczególnych grup podmiotów gospodarczych w latach 2009 – 2013.



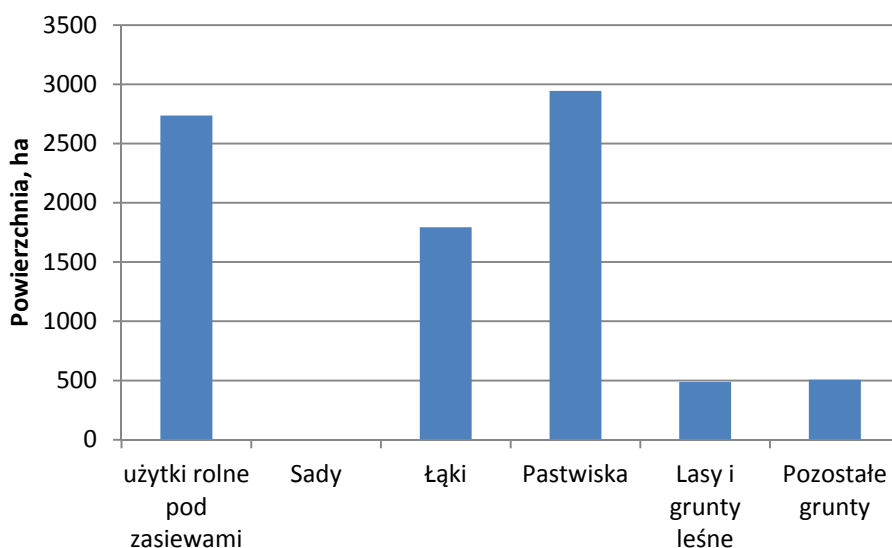
Rysunek 1-4 Udział poszczególnych grup przedsiębiorstw w latach 2009 - 2013

Tabela 1-4 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w systemie REGON na terenie powiatu w latach 2000-2013

<i>Lp.</i>	<i>Gmina</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>Liczba podmiotów na 1000 mieszkańców w 2013r.</i>
1	Mrągowo(1) - miasto	2 117	2 217	2 338	2 387	2 397	2 416	2 387	2 418	2 433	2 461	2 525	2 455	2 479	2 460	110,9
2	Mikołajki(3) - gmina miejsko-wiejska	713	734	778	809	772	776	766	779	798	768	780	781	792	809	96,3
3	Mrągowo(2) - gmina miejska	331	374	383	423	428	442	460	490	505	485	518	516	541	589	74,1
4	Piecki(2)	459	497	523	579	559	571	561	578	583	520	540	537	557	557	71,2
5	Sorkwity(2)	225	238	256	275	269	285	303	312	341	305	316	306	318	314	66,6
RAZEM POWIAT		3 845	4 060	4 278	4 473	4 425	4 490	4 477	4 577	4 660	4 539	4 679	4 595	4 687	4 729	91,8

Rolnictwo i leśnictwo

Teren gminy należy do obszarów o wysokiej koncentracji użytków rolnych, które stanowią ok. 43% jej powierzchni. Na poniższym rysunku przedstawiono powierzchnię użytków rolnych w podziale na poszczególne obszary zagospodarowania.



Rysunek 1-5 Powierzchnia użytków rolnych gminy Sorkwity

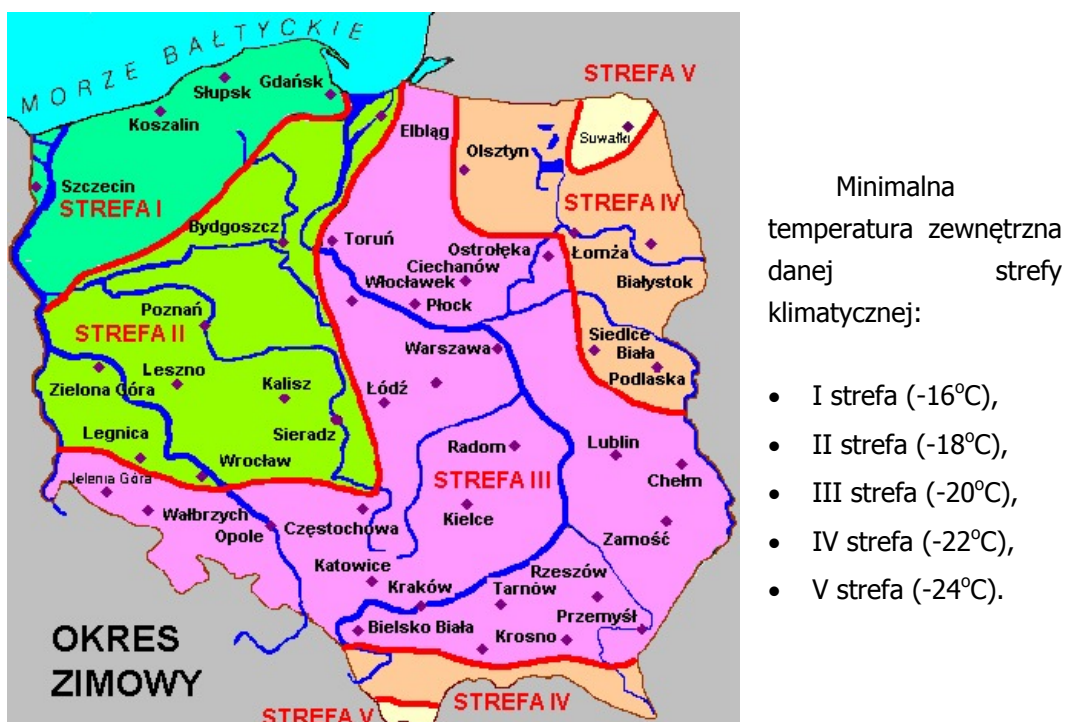
Tereny leśne zajmują blisko 30 % powierzchni gminy (ok. 5 506 ha). Lasy gospodarowane są przez Nadleśnictwo Mrągowo.

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 gospodarcze.

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

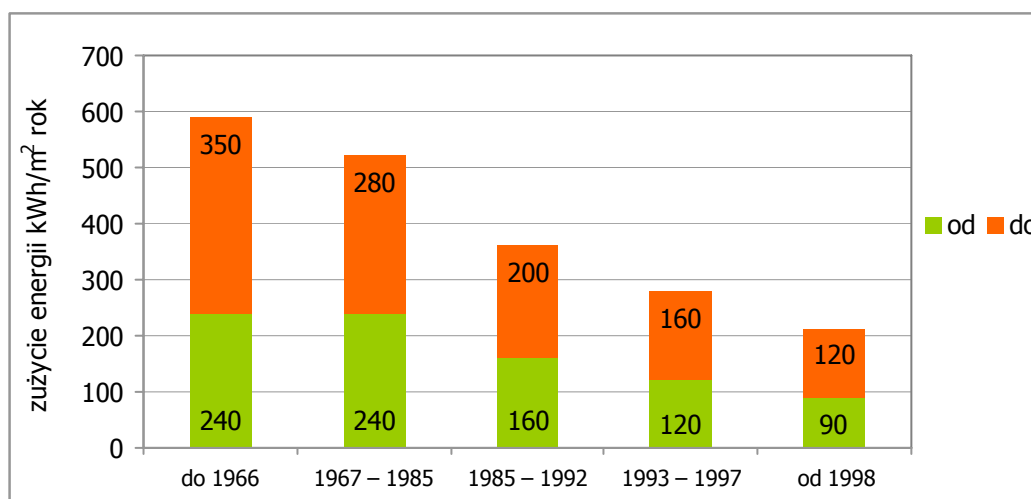


Rysunek 1-6 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

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

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



Rysunek 1-7 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej

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

Tabela 1-5 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

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

1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie gminy Sorkwity można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodziną, rolniczą zagrodową oraz wielorodziną. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2002 i 2011 roku uzupełniony o informacje GUS do roku 2013. Na koniec 2013 roku na terenie gminy zlokalizowanych było 1 413 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 119 622 m² (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 25,5 m² i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 8,5 m²/osobę. Średni metraż mieszkania wynosił 84,7 m² (2013 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 18,4 m²/mieszkanie.

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

W tabeli 1-6 i 1-7 zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

Tabela 1-6 Statystyka mieszkaniowa z lat 1994 – 2013 dotycząca Gminy Sorkwity

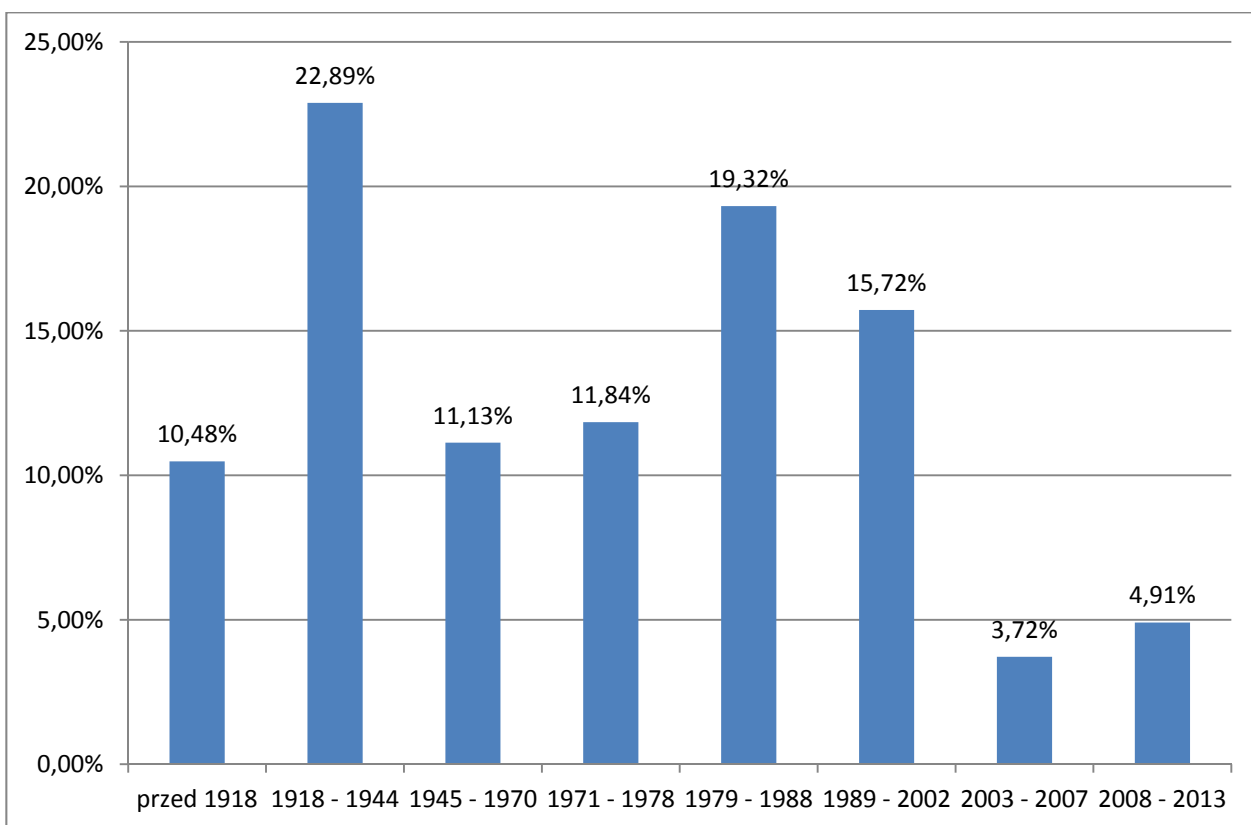
<i>Rok</i>	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	<i>Liczba</i>	<i>Powierzchnia użytkowa</i>	<i>Liczba</i>	<i>Powierzchnia użytkowa</i>
	<i>sztuk</i>	<i>m²</i>	<i>sztuk</i>	<i>m²</i>
1994	1 277	99 894	5	581
1995	1 283	100 690	6	796
1996	1 288	101 355	5	665
1997	1 291	101 969	3	614
1998	1 299	102 996	8	1027
1999	1 302	103 651	3	655
2000	1 305	104 306	3	655
2001	1 310	104 883	5	577
2002	1 318	105 931	8	1 048
2003	1 328	107 679	10	1 748
2004	1 341	109 322	13	1 643
2005	1 345	109 811	4	489
2006	1 350	110 407	5	596
2007	1 361	111 810	11	1 403
2008	1 368	112 769	7	959
2009	1 380	114 318	12	1 549
2010	1 384	115 110	4	792
2011	1 396	117 070	12	1 960
2012	1 405	118 291	9	1 221
2013	1 413	119 622	8	1 331

Na terenie gminy, pod względem liczby budynków, mieszkań i ich powierzchni użytkowej, zdecydowanie przeważa zabudowa jednorodzinna.

Tabela 1-7 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2013
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	gmina	6,5	m ² pow.uż/ha	↗
	powiat	12,0	m ² pow.uż/ha	↗
	województwo	13,9	m ² pow.uż/ha	↗
	kraj	32,4	m ² pow.uż/ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	gmina	25,4	m ² /osobę	↗
	powiat	25,1	m ² /osobę	↗
	województwo	23,3	m ² /osobę	↗
	kraj	26,3	m ² /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	gmina	84,7	m ² /mieszk.	↗
	powiat	73,5	m ² /mieszk.	↗
	województwo	67,7	m ² /mieszk.	↗
	kraj	73,1	m ² /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	gmina	3,3	os./mieszk.	↘
	powiat	2,9	os./mieszk.	↘
	województwo	2,9	os./mieszk.	↘
	kraj	2,8	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2013 na 1000 mieszkańców	gmina	29,4	szt.	↗
	powiat	59,8	szt.	↘
	województwo	55,4	szt.	↗
	kraj	56,6	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2013 w całkowitej liczbie mieszkań	gmina	9,8	%	↗
	powiat	17,5	%	↘
	województwo	16,1	%	↗
	kraj	15,7	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2013	gmina	140,9	m ² /mieszk.	↗
	powiat	90,4	m ² /mieszk.	↗
	województwo	87,9	m ² /mieszk.	↗
	kraj	101,0	m ² /mieszk.	↗

Liczbę budynków wybudowanych w poszczególnych okresach w całej gminie przedstawiono na rysunku 1-8. Dane te uzyskano z wykorzystaniem dostępnych danych dotyczących struktury wiekowej budynków w powiecie mrągowskim (www.stat.gov.pl).



Rysunek 1-8 Struktura wiekowa budynków w gminie Sorkwity

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

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w gminie można stwierdzić, że częściowy udział w strukturze stanowią budynki wybudowane do roku 1984 charakteryzujące się często złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji (łączny udział tych budynków wynosi ok. 76%), a również częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe).

Zgodnie z rysunkiem 1-7 budynki wybudowane od roku 1985 związku z wprowadzeniem norm dotyczących ochrony cieplnej budynków powinny charakteryzować się znacznie mniejszym zapotrzebowaniem na energię ciepłą w stosunku do budynków budowanych w poprzednich latach.

1.2.4.2 Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze gminy znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki użyteczności publicznej przyjęto obiekty zlokalizowane na terenie gminy administrowane głównie przez Urząd Gminy. Wykaz tych obiektów przedstawia tabela 1-8. Ponadto na podstawie ankiet w dalszej części opracowania przeprowadzono analizę zużycia oraz kosztów energii/paliw w rozpatrywanych obiektach. Pozostałe obiekty pełniące różnorodne funkcje publiczne (kościół, prywatne przychodnie etc.) w celach bilansowych zaliczono do grupy usługowo-handlowej.

Tabela 1-8 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie gminy

Lp.	Nazwa podmiotu	Ulica
1.	Zespół Szkół Zyndaki	Zyndaki 2
2.	Zespół Szkół w Sorkwitych	Szkolna 17b
3.	Zespół Szkół w Sorkwitych	Szkolna 5
4.	GOK Sorkwity	Szkolna 18
5.	Świetlica wiejska Rozogi	Leśna 1
6.	Filia GBP w Sorkwitych Zyndaki	Zyndaki
7.	Świetlica wiejska Pustniki	Pustniki
8.	Świetlica wiejska Choszczewo	Choszczewo
9.	Świetlica wiejska Rybno	Rybno
10.	Świetlica wiejska Mardaki	Mardaki
11.	Świetlica wiejska Warpuny	Warpuny
12.	Filia GBP w Sorkwitych Zyndaki	Zyndaki
13.	Remiza w Rybnie	Rybno
14.	Remiza w Gizewie	Gizewo
15.	Remiza w Warpunach	Warpuny
16.	Remiza w Sorkwitych	Sorkwity

1.2.4.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

W Gminie Sorkwity podstawową rolę odgrywają funkcje usługowe oraz handlowe, realizowane w obiektach cechujących się zróżnicowanymi potrzebami energetycznymi począwszy od cech budynków mieszkalnych, administracyjnych, poprzez budynki warsztatów. Struktura zapotrzebowania energii w tego typu obiektach jest niejednorodna i często zmienna w czasie.

Największe firmy w Sorkwitych to:

- Hotel im Park,
- Ranczo Frontiera,
- Pensjonat Agroturystyczny Kozak,
- WZURB Kozak,
- Jusz kodach,

- Ośrodek Królewska Sosna
- Ośrodek Turystyczny Dębowa Przystań,
- Pałac Sorkwity,
- Zakład Usługowy Dariusz Lentas,
- Nasze Pocięchy – Przedszkole Niepubliczne,

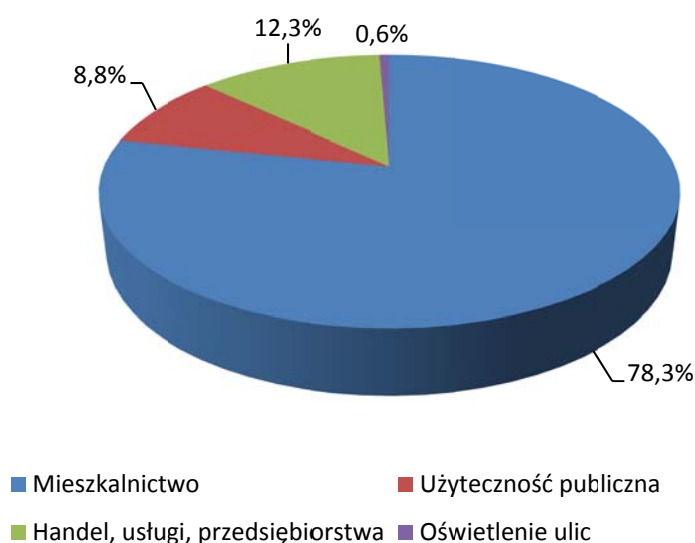
Na terenie gminy Sorkwity na koniec 2013 roku zlokalizowane były obiekty należące do podmiotów zaliczonych w dalszej części opracowania do grupy „handel i usługi” o łącznej powierzchni 22 070,12 m².

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

2.1 Systemy energetyczne

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

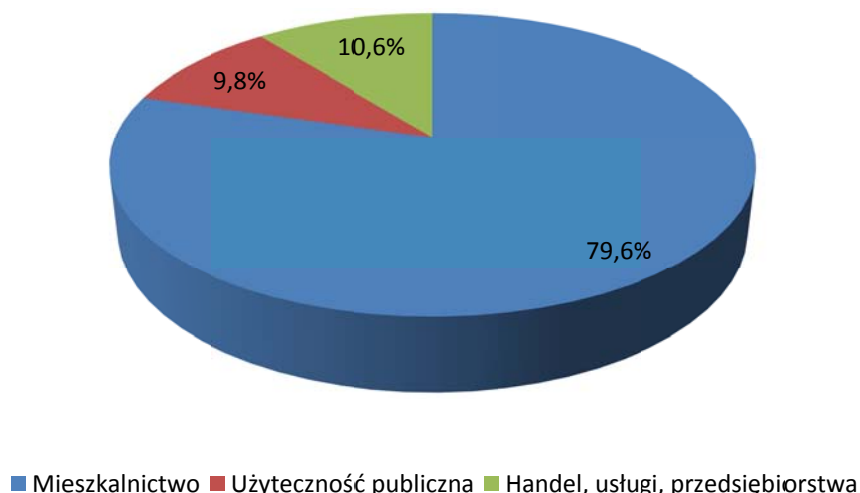
Wielkość rynku energii (energia użyteczna łącznie na wszystkie cele) wynosi około 36,4 GWh/rok (131,0 TJ). Sumaryczne zapotrzebowanie na moc w gminie na wszystkie cele energetyczne wynosi 20,8 MW. Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



Rysunek 2-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2013 roku

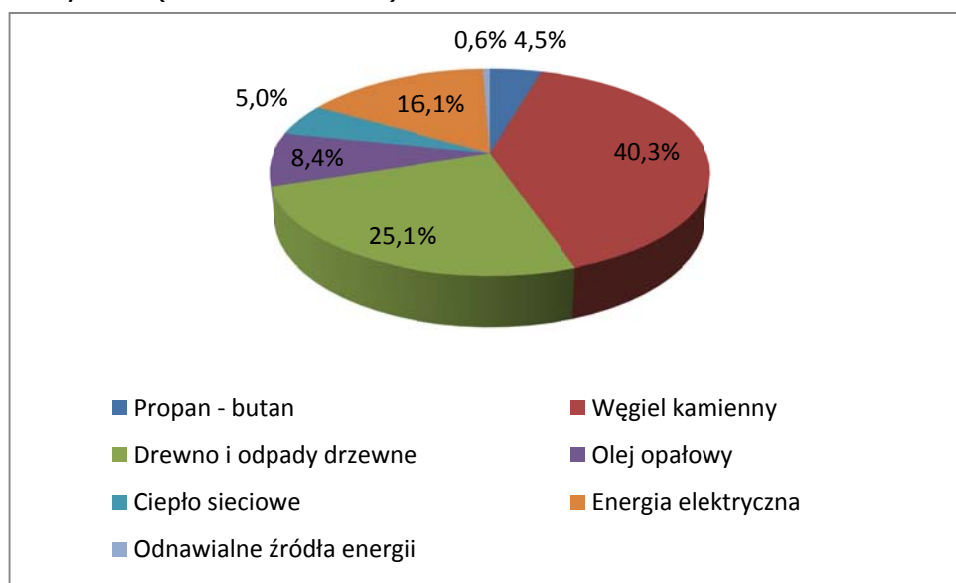
Odbiorcami energii w gminie Sorkwity są głównie obiekty mieszkalne (78,3%), obiekty handlowe, usługowe i przedsiębiorstwa (12,3%) oraz obiekty użyteczności publicznej (8,8%) i oświetlenie uliczne (0,6%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około 13,4 MW, w zapotrzebowaniu energii 109,9 TJ/rok. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:

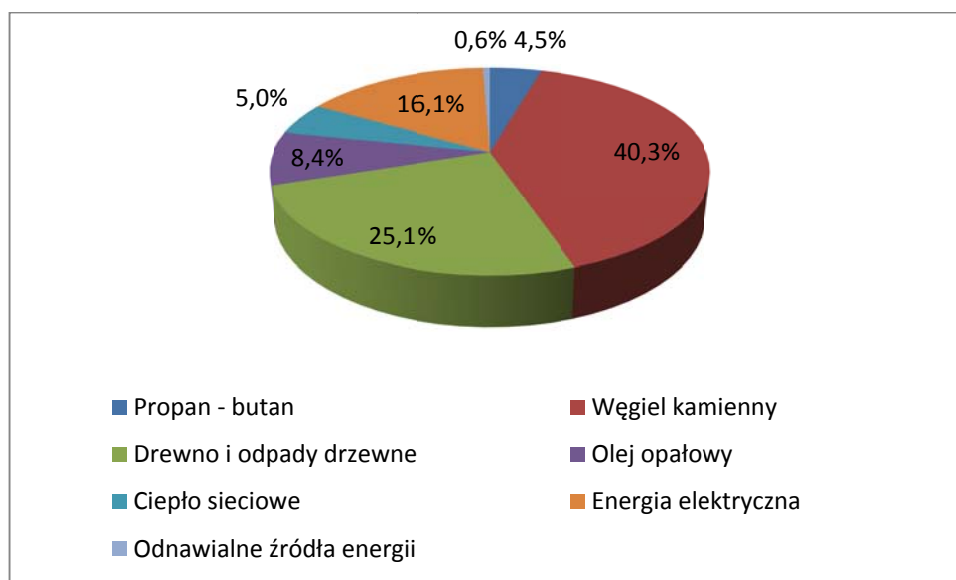


Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2013 roku

Strukturę zużycia paliw i energii na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie cwu, oświetlenie) oraz dla rynku ciepła (bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie) przedstawiono na kolejnych rysunkach (rysunki 2-3 oraz 2-4). Dane bilansowe przedstawiono również tabelarycznie (tabela 2-1 do 2-3).



Rysunek 2-3 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w gminie Sorkwity w 2013 roku



Rysunek 2-4 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia) w gminie Sorkwity w 2013 roku

Tabela 2-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego gminy Sorkwity na moc

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Potrzeby elektr.	Wskaźnik mocy energii elektrycznej	Potrzeby cieplne	Wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną
		m^2	MW	W/m^2	MW	W/m^2
1	Mieszkalnictwo	119 622	4,785	40	10,0	80
2	Użyteczność publiczna	18 895	0,869	46	1,8	93
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	22 070	1,721	78	2,1	93
4	Oświetlenie ulic		0,057	-		
SUMA		160 587	7,432	46,3	13,4	83

Tabela 2-2 Zestawienie zapotrzebowania gminy Sorkwity na energię

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Potrzeby elektr.	Wskaźnik zużycia energii elektrycznej	Potrzeby cieplne	Wskaźnik zużycia ciepła
		m^2	MWh	kWh/m^2	GJ	GJ/m^2
1	Mieszkalnictwo	119 622	4 187	35,0	87 420	0,73
2	Użyteczność publiczna	18 895	218	11,5	10 770	0,57
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	22 070	1 214	55,0	11 697	0,53
4	Oświetlenie ulic		234	-		
SUMA		160 587	5 853	36,4	109 887	0,68

Tabela 2-3 Bilans paliw i energii dla gminy Sorkwity za rok 2013

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie
1	Propan - butan	Mg/rok	127
2	Węgiel kamienny	Mg/rok	2 295
3	Drewno i odpady drzewne	Mg/rok	2 531
4	Olej opałowy	m ³ /rok	300
5	Ciepło sieciowe	GJ/rok	6 600
6	Energia elektryczna	MWh/rok	5 853
7	Odnawialne źródła energii	GJ/rok	788

2.1.1 System ciepłowniczy

Na terenie gminy Sorkwity od 2013 roku funkcjonuje kotłownia osiedlowa przy ul. Szkolnej 6a opalana biomasą (zrębki drzewne) o mocy 1,2 MW. Kotłownia na biomasę zastąpiła istniejącą kotłownię osiedlową oraz kotłownia węglowa – w Szkole Podstawowej przy ul. Szkolnej 5. Do produkcji ciepłej wody użytkowej w sezonie letnim służy instalacja solarna (24 szt. kolektorów słonecznych). W 2013 roku w kotłowni zużyto 812 Mg zrębków drzewnych oraz 21,66 Mg oleju opałowego, co przy założeniu średniej wartości opałowej zrębków na poziomie 7 MJ/kg oraz oleju opałowego 42,5 MJ/kg daje ok. 6600 GJ wyprodukowanego ciepła. Ponadto z założeń projektowych wynika, że instalacja solarna wytwarzać będzie 85 GJ/rok ciepła na pokrycie ciepłej wody użytkowej.

W kotłowni zainstalowano dwa kotły na biomasę o mocy 600 kW każdy o sprawności 80-85% (sprawność jest zależna od jakości paliwa i regulacji kotła).

Kotłownia zasila następujące budynki:

- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 4 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 105 kW),
- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 7 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 100,2 kW),
- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 8 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 49,5 kW),
- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 9 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 101,3 kW),
- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 10 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 95,3 kW),
- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 11 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 77,7 kW),
- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 12 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 45,8 kW),
- Mieszkalny, wielorodzinny przy ul. Szkolnej 13 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 98,5 kW),
- Szkoły Podstawowej przy ul. Szkolnej 5 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 53,7 kW¹),
- Gimnazjum przy ul. Szkolnej 17b (zapotrzebowanie mocy cieplnej 238,9 kW),
- Ochotniczej Straży Pożarnej i Gminnego Ośrodka Kultury przy ul. Szkolnej 18 (zapotrzebowanie mocy cieplnej 19,1 kW³).

Łączne mocy zapotrzebowanie mocy cieplnej dla budynków przyłączonych do kotłowni na biomasę wynosi ok. 1 MW.

¹ Moc po przeprowadzeniu kompleksowej termomodernizacji budynku

2.1.2 System gazowniczy

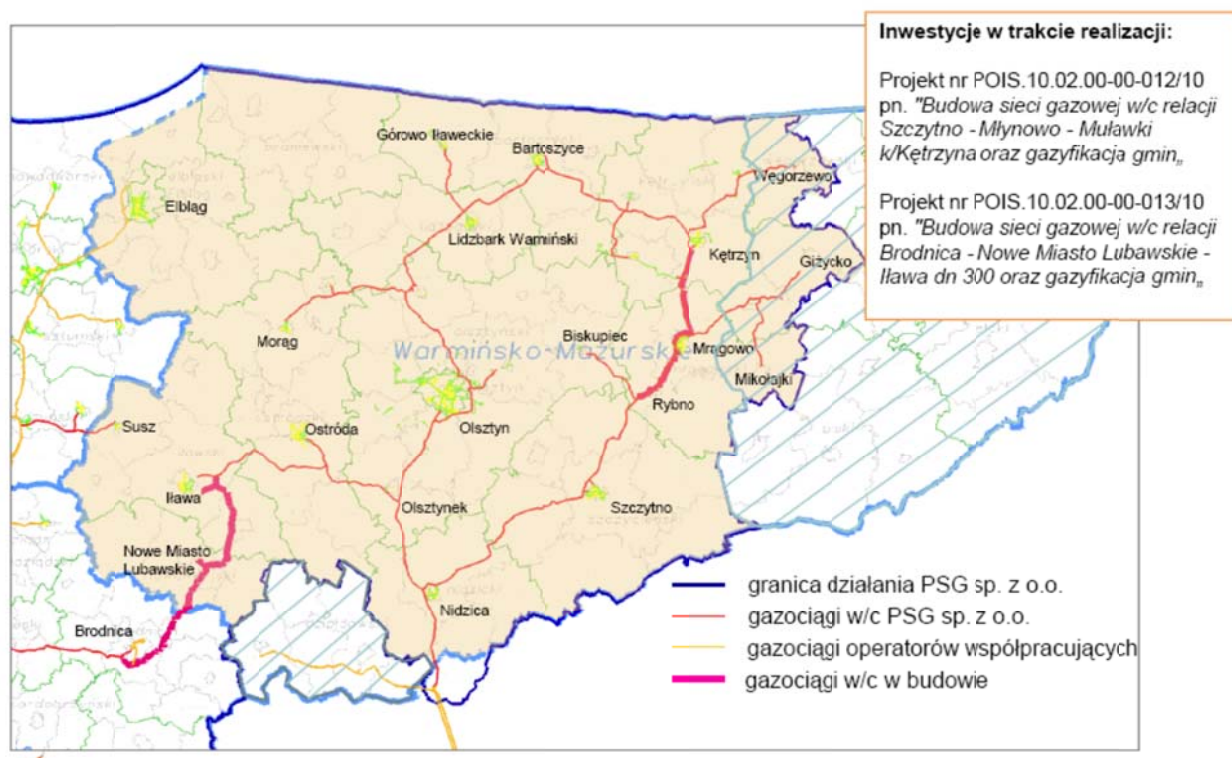
Przez teren gminy, w jej południowej części, przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia relacji Nidzica-Kętrzyn-Węgorzewo. Projektowany jest również gazociąg wysokiego ciśnienia Rybno-Biskupiec. Na obszarze gminy Sorkwity brak jest rozdzielczej sieci gazowej. Na cele zaspokojenia celów bytowych mieszkańcy gminy korzystają w 87% z gazu butlowego. Pozostali mieszkańcy korzystają z energii elektrycznej lub z drewna.

Przebieg rurociągów gazu (wysokiego ciśnienia) wskazuje na możliwość zgazyfikowania gminy. Podstawowym problem są jednak koszty budowy stacji redukcyjnej na jej terenie. W tabeli 2-4 zestawiono długość gazociągów przebiegających przez Gminę Sorkwity w latach 2008 – 2013.

Tabela 2-4 Zestawienie długości gazociągów w latach 2008 - 2013

Wyszczególnienie	Jednostka	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Średnie ciśnienie	km	14,917	14,917	14,917	14,917	17,263	17,263

Poniższe rysunki przedstawiają przebieg istniejącej sieci gazowej oraz obszar działalności Pomorskiej Spółki Gazownictwa i Mazowieckiej Spółki Gazownictwa na terenie województwa warmińsko - mazurskiego.



Rysunek 2-5 Przebieg istniejącej i budowanej sieci gazowej oraz obszar działalności przedsiębiorstw gazowniczych na terenie województwa warmińsko - mazurskiego

2.1.3 System elektroenergetyczny

2.1.3.1 Informacje ogólne

Koncesję na obrót, przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej na omawianym terenie posiada spółka ENERGA – OPERATOR SA. Bezpośrednią obsługą sieci na terenie gminy Sorkwity zajmuje się spółka ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Olsztynie.

Gminę Sorkwity zasilają stacje rozdzielcze 110/15 kV GPZ MRĄGOWO oraz GPZ BISKUPIEC (tabela 2-5). Wymienione GPZ-ty zasilane są w jest liniami WN 110 kV w pierścieniu SSE OLSZTYN 1 – (odczep BARCZEWO) – BISKUPIEC – MRĄGOWO – KĘTRZYN. Trasa linii WN 110 kV BISKUPIEC – MRĄGOWO przedstawiona została na mapie sieci elektroenergetycznej załączonej do niniejszego opracowania.

Tabela 2-5 Zestawienie danych o stacjach GPZ

Nazwa GPZ/Pole	Rok budowy	Moc znamionowa [MVA]
Biskupiec / T-1	1975	16
Biskupiec / T-2	1993	16
Mrągowo / T-1	2013	25
Mrągowo / T-2	2011	25

Stacje 15/0,4 kV w obszarze gminy Sorkwity zasilane są liniami SN 15 kV wyprowadzonymi z GPZ MRĄGOWO oraz GPZ BISKUPIEC.

Zestawienie linii SN 15 kV w rozdzielniach 15 kV przedstawiona została na mapie sieci elektroenergetycznej załączonej do niniejszego opracowania.

Na terenie gminy Sorkwity zlokalizowanych jest 100 stacji transformatorowych SN/nN o łącznej mocy znamionowej ok. 46 MVA. Poniższa tabela przedstawia charakterystykę stacji transformatorowych SN/nN.

Tabela 2-6 Zestawienie stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie gminy Sorkwity należących do Energa - Operator

Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Rodzaj stacji	Moc znamionowa stacji [kVA]
1	42832	BOROWO 1	Słupowa	160
2	42911	SORKWITY PGR 2	Słupowa	50
3	42917	PUSTNIK	Słupowa	63

Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Rodzaj stacji	Moc znamionowa stacji [kVA]
4	42920	KOZAREK MAŁY	Słupowa	63
5	42929	BOROWSKI LAS	Słupowa	63
6	42937	CHOSZCZEWO PGR	Słupowa	250
7	42938	JANISZEWO FOLWARK	Słupowa	160
8	42940	GIELĄD 1	Słupowa	250
9	43011	GIZEWO 4	Słupowa	100
10	43013	WARPUNY 4	Słupowa	100
11	43014	WARPUNY 2	Słupowa	100
12	43019	ZYNDAKI 3	Słupowa	25
13	43867	KOZŁOWO 1	Słupowa	40
14	43868	KOZŁOWO 3	Słupowa	100
15	43957	BOROWSKI LAS O.W. 2	Słupowa	40
16	42836	RYBNO WIEŚ	Słupowa	20
17	42842	ROZOGI KOLONIA	Słupowa	100
18	42849	BOROWO KOL.	Słupowa	100
19	42850	BOROWO 2	Słupowa	63
20	42904	JANOWO 1	Słupowa	40
21	42934	LASKI MŁYNNIK	Słupowa	63
22	43005	GIZEWO 5	Słupowa	100
23	43015	WARPUNY 1	Słupowa	40
24	43023	SZYMANÓWKA 2	Słupowa	25
25	43836	SORKWITY PIEKARNIA	Słupowa	100
26	43971	ZYNDAKI OCZYSZCZALNIA	Słupowa	63
27	50309	BOROWO 3	Słupowa	0
28	42841	ROZOGI FOLWARK	Słupowa	63
29	42914	SORKWITY PGR 3	Słupowa	160
30	42919	KOZAREK WIELKI PGR	Słupowa	40
31	42922	SORKWITY OSIEDLE	Wolnostojąca	400
32	42939	GIELĄD 2	Słupowa	63
33	43839	MŁYNNIK OW (WŁAŚCICIEL PRYWATNY)		100
34	43843	GIELĄD OSIEDLE DOMKÓW	Słupowa	40
35	43845	CHOSZCZEWO 3	Słupowa	250
36	43847	CHOSZCZEWO 5	Słupowa	100
37	43848	KOZAREK MAŁY PGR	Słupowa	250
38	43956	BOROWSKI LAS O.W.	Wnętrzowa	40
39	42844	ROZOGI PGR	Słupowa	0
40	42907	JANOWO 3	Słupowa	63

Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Rodzaj stacji	Moc znamionowa stacji [kVA]
41	42910	PNIEWO	Słupowa	40
42	42915	SORKWITY SZKOŁA	Słupowa	63
43	42923	MILUKI 2	Słupowa	40
44	42927	MARADKI 2	Słupowa	40
45	42931	BOROWSKI LAS KOL. 2	Słupowa	40
46	43012	GIZEWO 2	Słupowa	30
47	43018	ZYNDAKI 2	Słupowa	40
48	43021	SURMÓWKA 3	Słupowa	63
49	43024	SZYMANÓWKA 1	Słupowa	63
50	43838	MŁYNNIK 2	Słupowa	160
51	43866	KOZŁOWO 2	Słupowa	100
52	43955	MARADKI O.W. 2	Słupowa	100
53	42905	JĘDRYCHOWO 3	Słupowa	63
54	42928	MARADKI O.W.	Słupowa	160
55	43840	GIELĄD KOL.	Słupowa	40
56	43842	GIELĄD SKR	Słupowa	63
57	43870	ROZOGI OSIEDLE	Słupowa	100
58	42837	RYBNO PGR	Słupowa	63
59	42845	PIŁAKI LEŚNICZÓWKA	Słupowa	40
60	42908	JĘDRYCHOWO 2	Słupowa	160
61	42918	NIBORK SZARŁATY	Słupowa	63
62	42924	MILUKI	Słupowa	40
63	42925	MARADKI PGR	Słupowa	40
64	42926	MARADKI WIEŚ	Słupowa	100
65	42930	BOROWSKI LAS KOL. 1	Słupowa	63
66	42936	CHOSZCZEWO 2	Słupowa	63
67	43016	ZYNDAKI 1	Słupowa	100
68	43017	SURMÓWKA KOL.	Słupowa	63
69	43026	BURSZEWÓ 3	Słupowa	63
70	43028	WARPUNY 5	Słupowa	63
71	43189	GIZEWO 3	Słupowa	63
72	43253	BURSZEWÓ 4	Słupowa	63
73	43258	BURSZEWÓ 5	Słupowa	30
74	43837	SŁOMOWO	Słupowa	250
75	43841	GIELĄD WIEŚ	Słupowa	100
76	43844	CHOSZCZEWO WIES	Słupowa	63
77	43849	JEŁMUN	Słupowa	63

Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Rodzaj stacji	Moc znamionowa stacji [kVA]
78	42840	DUŻY FOLWARK	Słupowa	40
79	42846	KARCZEWIEC FOLWARK	Słupowa	100
80	42906	JANOWO 2	Słupowa	40
81	42932	SORKWITY PGR 4	Słupowa	75
82	42933	SORKWITY STAWY RYBNE	Słupowa	100
83	43010	ZYNDAKI 4	Słupowa	63
84	43190	GIZEWO O.W."HOLIDAY"	Słupowa	250
85	43865	BORÓWKO	Słupowa	100
86	50378	BURSZEWÓ 6	Słupowa	63
87	42838	RYBNO FERMA	Słupowa	63
88	42843	ROZOGI WIEŚ	Słupowa	63
89	42913	SORKWITY WIEŚ	Słupowa	250
90	42916	PUSTNIK PGR	Słupowa	40
91	42935	JANISZEWÓ PGR	Słupowa	100
92	43006	GIZEWO 1	Słupowa	160
93	43009	BUTOWÓ	Słupowa	50
94	43020	SURMÓWKA 2	Słupowa	63
95	43022	SURMÓWKA WIEŚ	Słupowa	63
96	43025	SZYMANOWÓ WIEŚ	Słupowa	63
97	43027	WARPUNY 3	Słupowa	63
98	43251	BURSZEWÓ 2	Słupowa	75
99	43252	BURSZEWÓ	Słupowa	100
100	43846	CHOSZCZEWÓ 4	Słupowa	63
RAZEM				46 068

2.1.3.2 Oświetlenie ulic

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

Obecnie na terenie gminy Sorkwity zainstalowanych jest 482 sztuk lamp o łącznej mocy 56,5 kW. Przyjmując średni czas pracy systemu oświetlenia ulicznego równy 4 148 h/rok oraz ww. moc opraw, wyznaczono zużycie energii elektrycznej w roku 2013 na poziomie 234 MWh/rok. Zgodnie z rysunkiem 2-6 szacunkowe jednostkowe koszty oświetlenia wynoszą w gminie Sorkwity ok. 0,64 zł/kWh.

Tabela 2-7 Zbiorcze zestawienie ilości lamp i mocy w Gminie Sorkwity

Miejscowość	Ilość opraw			Moc opraw					Drogi			Moc ogółem [kW]
	Ogółem	EO ²	UG	70	100	125	150	250	DK ³	DP ⁴	DG ⁵	
-												
Borowo 1	21	21	0	0	0	21	0	0	0	21	0	2,625
Borowo 2	16	16	0	1	0	15	0	0	0	16	0	1,945
Burszewo	22	0	22	22	0	0	0	0	0	22	0	1,540
Choszczewo	17	16	1	1	0	16	0	0	0	17	0	2,070
Gieląd	18	13	5	0	8	10	0	0	0	18	0	2,050
Gieląd-Osiedle	17	16	1	0	1	15	0	0	0	0	17	1,975
Gieląd-Promenada	15	0	15	15	0	0	0	0	0	15	0	1,050
Gizewo	16	15	1	1	0	15	0	0	0	16	0	1,945
Janiszewo	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	4	0,500
Janowo	7	5	2	0	1	6	0	0	0	0	7	0,850
Kozarek Mały	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0,100
Kozarek Wielki	7	7	0	0	0	6	0	1	0	0	7	1,000
Kozłowo	18	15	3	4	0	13	0	1	0	15	3	2,155
Laski Młynnik	4	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0	0,400
Maradki	16	9	7	7	0	0	0	9	0	16	0	2,740
Nibork	9	0	9	9	0	0	0	0	0	0	9	0,630
Pustnik	11	6	5	3	1	7	0	0	0	9	2	1,185
Rozogi Osiedle	9	9	0	2	0	7	0	0	0	4	5	1,015
Rozogi PGR	2	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0,200
Rozogi Wieś	9	9	0	1	0	8	0	0	0	4	5	1,070
Rybno PGR 1	5	5	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0,625
Rybno PGR 2	11	6	5	0	0	5	0	6	0	11	0	2,125
Rybno Wieś	37	37	0	0	5	30	1	1	0	37	0	4,650
Sorkwity	30	28	2	0	4	25	1	1	19	0	11	3,925
Sorkwity 3	7	0	7	0	0	7	0	0	0	0	7	0,875
Sorkwity 4	14	14	0	1	0	13	0	0	0	9	5	1,695
Sorkwity Osiedle	38	13	25	6	26	6	0	0	0	25	13	3,770
Stama	6	0	6	6	0	0	0	0	0	6	0	0,420
Surmówka	11	11	0	0	0	11	0	0	0	11	0	1,375
Szymanowo	10	8	2	2	0	8	0	0	0	10	0	1,140
Warpuny	13	12	1	0	0	13	0	0	0	9	4	1,625
Warpuny 1	26	22	4	2	0	24	0	0	0	22	4	3,140
Zyndaki	35	31	4	7	0	27	0	1	0	35	0	4,115
	482	344	138	90	53	317	2	20	19	354	109	56,525

² Energa - Operator

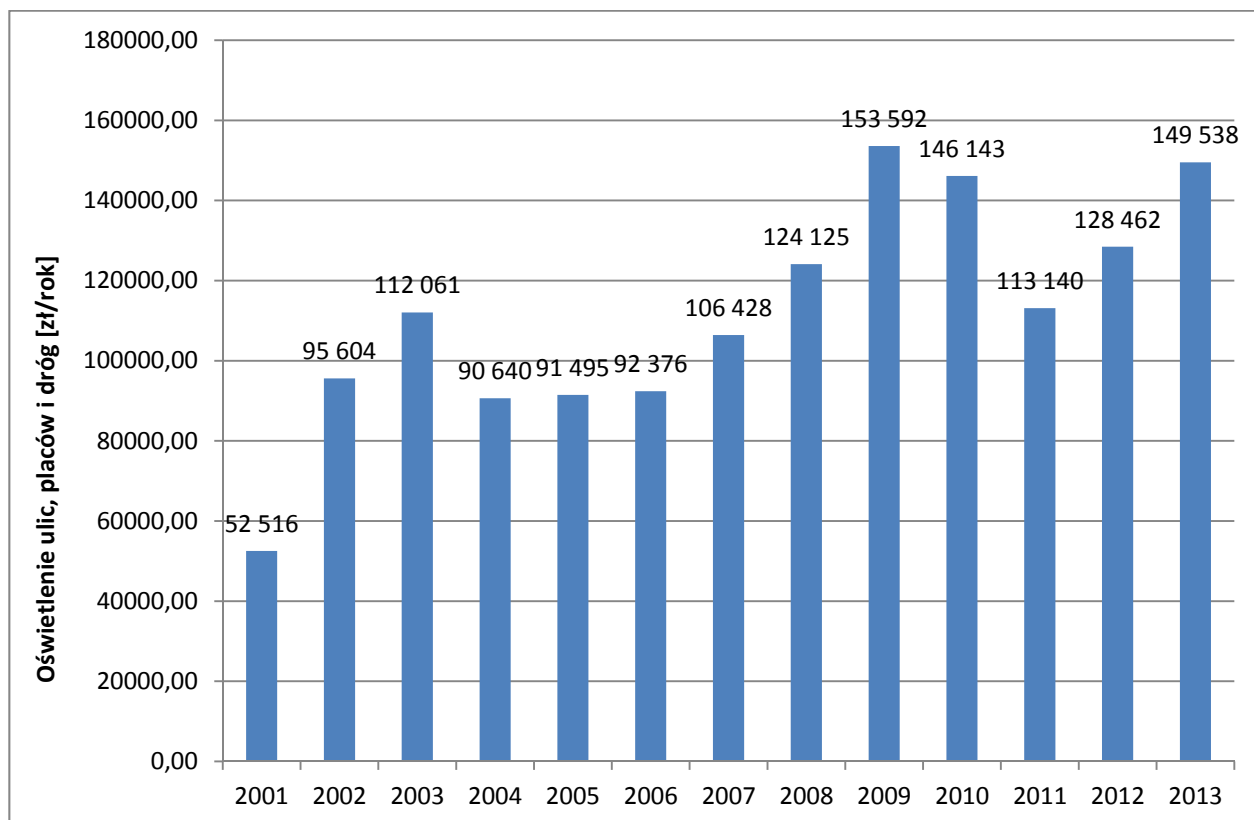
³ Droga krajowa

⁴ Droga powiatowa

⁵ Droga gminna

Większość z zainstalowanych opraw na terenie gminy Sorkwity to oprawy energooszczędne, większość w dobrym lub bardzo dobrym stanie technicznym.

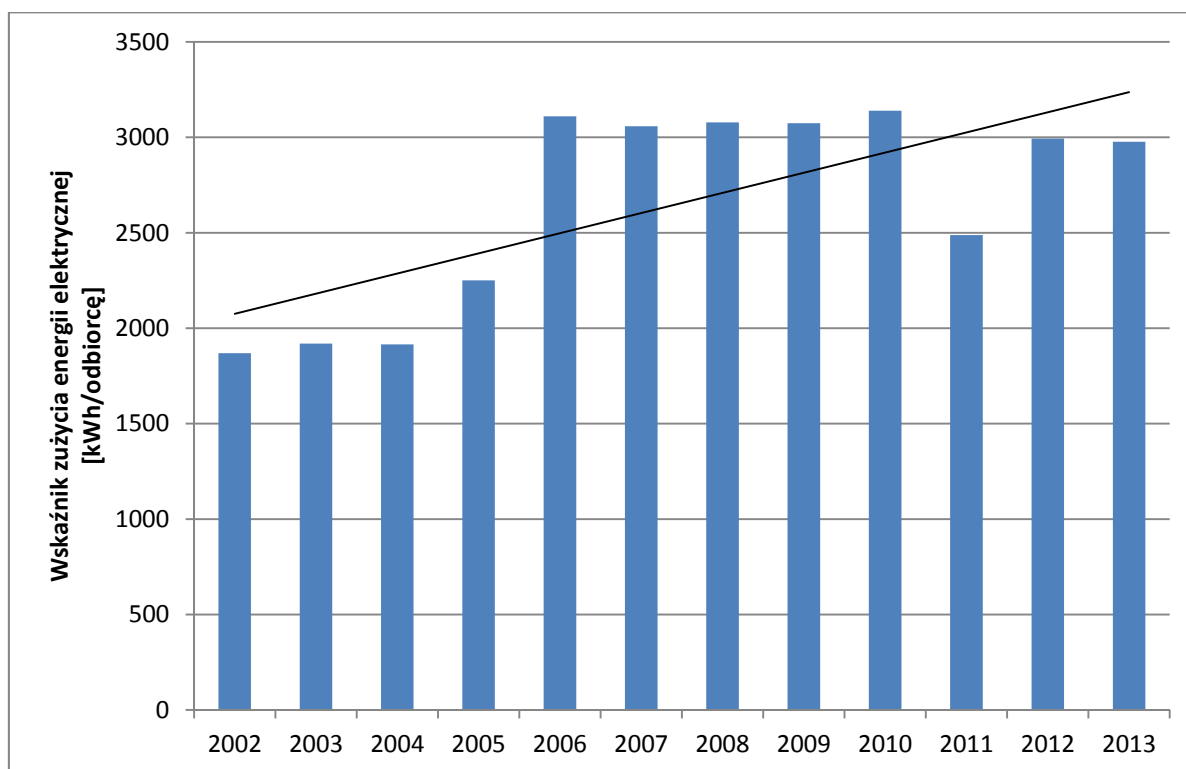
W przypadku montowania nowych opraw oświetleniowych warto rozważyć zastosowanie lamp typu LED, które charakteryzują się 80% oszczędnością zużycia energii w stosunku do oświetlenia tradycyjnego.



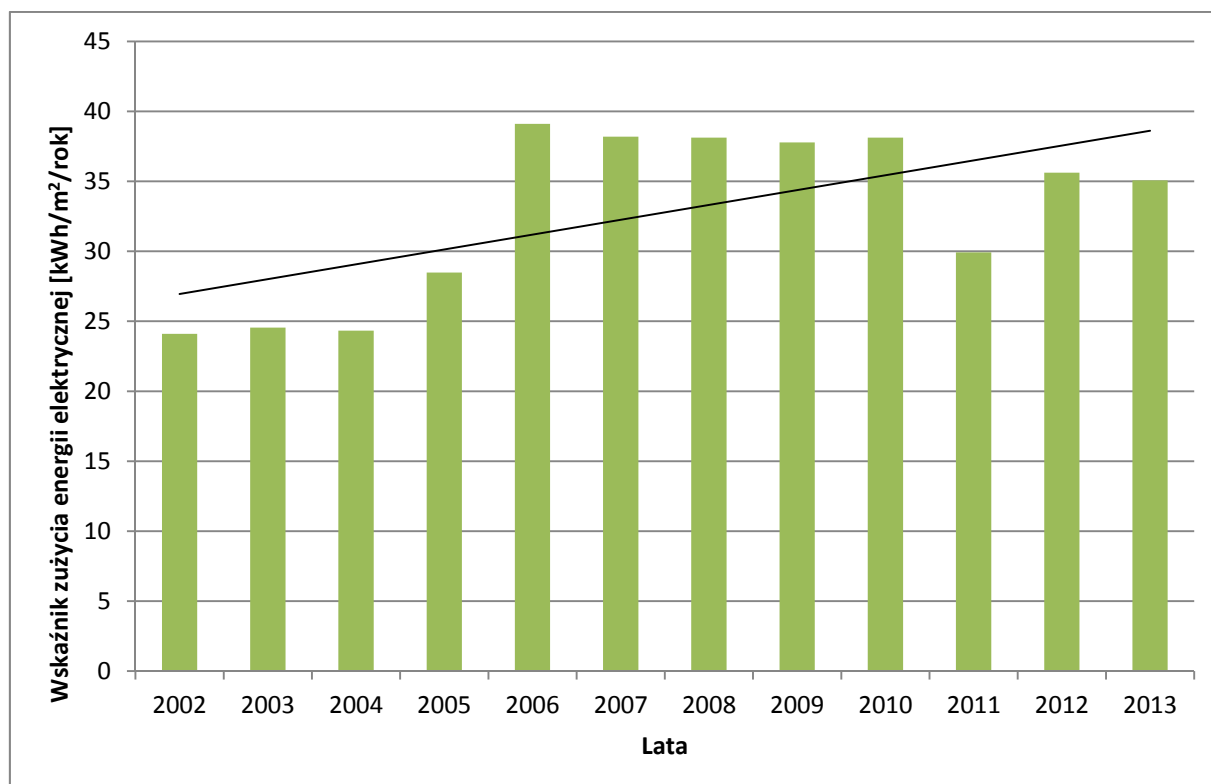
Rysunek 2-6 Koszty ponoszone na oświetlenie ulic, placów i dróg ponoszonych przez gminę Sorkwity w latach 2001-2013

2.1.3.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

Na poniższych wykresach przedstawiono wskaźnik zużycia energii elektrycznej na 1 odbiorcę, w latach 2002 – 2013, na terenie gmin wiejskich powiatu mrągowskiego oraz wskaźnik zużycia energii elektrycznej na m² powierzchni użytkowej mieszkania w latach 2002 - 2013 na terenie gmin wiejskich powiatu mrągowskiego (na podstawie Banku Danych Lokalnych na stronie <http://www.stat.gov.pl>).



Rysunek 2-7 Wskaźnik zużycia energii elektrycznej na 1 odbiorcę na niskim napięciu w latach 2002 - 2013 na terenie gmin wiejskich powiatu mrągowskiego



Rysunek 2-8 Wskaźnik zużycia energii elektrycznej na m² powierzchni mieszkalnej na niskim napięciu w latach 2002 - 2013 na terenie gmin wiejskich powiatu mrągowskiego

Wskaźnik zużycie energii elektrycznej na terenie gmin wiejskich powiatu mrągowskiego rośnie, co jest wynikiem wzrostu liczby odbiorców oraz stosowaniem przez mieszkańców nowego asortymentu urządzeń AGD (np. zmywarek, wirnikowych suszarek elektrycznych) jak również powszechniejszym używaniem sprzętu elektronicznego (komputery, ksera, drukarki, skanery, monitory komputerowe itp.).

Należy jednak podkreślić, że wskaźnik ten jest i tak kilkakrotnie mniejszy od wskaźnika zużycia energii elektrycznej występującego w rozwiniętych krajach UE (w gminach wiejskich powiatu mrągowskiego wskaźnik ten wynosi ok. 3 MWh/osobę, podczas gdy krajach UE o rozwiniętej gospodarce wynosi ok. 11 MWh/osobę).

Z uwagi brak danych dostarczonych danych przez ENERGA - OPERATOR dotyczących liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej zużycie tego nośnika wyznaczono korzystając z następujących danych i opracowań:

- dane o zużyciu energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej,
- dane o zużyciu energii elektrycznej w grupie „handel, usługi, przedsiębiorstwa” (przyjęto wskaźnik zużycia 55 kWh/m²),
- powierzchnia użytkowa budynków z działalnością gospodarczą prowadzoną przez osoby fizyczne oraz użytkowane przez osoby prawne (22 070,12 m²).

Dane o wskaźnikach zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych (gminy wiejskie) w powiecie mrągowskim w 2013 roku. Wskaźniki te zostały przemnożone przez powierzchnię użytkową mieszkań w gminie Sorkwity, co pozwoliło uzyskać przybliżone zużycie energii elektrycznej w grupie gospodarstwa domowe.

Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie w gminie Sorkwity przyjęto na podstawie danych o mocy opraw oświetleniowych (56,535 kW zgodnie z tabelą 2-8), przyjmując czas pracy oświetlenia równy 4 148 h/rok.

W poniżej tabeli przedstawiono szacunkowe zużycie energii elektrycznej w gminie Sorkwity w 2013 roku.

Tabela 2-8 Szacunkowe zużycie energii elektrycznej w 2013 roku w podziale na poszczególne grupy odbiorców

Lp.	Wyszczególnienie	Zużycie [MWh/rok]
1	Mieszkalnictwo	4 187
2	Użyteczność publiczna	218
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	1 214
4	Oświetlenie ulic	234
RAZEM		5 853

Największy udział w zużyciu energii elektrycznej w gminie Sorkwity stanowi mieszkalnictwo (ponad 71% całego zużycia energii elektrycznej w gminie). Drugą pod względem wielkości zużycia energii elektrycznej jest grupa: „handel, usługi i przedsiębiorstwa”.

2.1.3.4 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie gminy

W aktualnym planie rozwoju ENERGA – OPERATOR SA w okresie 2014 – 2019 znajdują się przedsięwzięcia dotyczące gminy wiejskiej Sorkwity. Zadania te zostały zestawione w poniższej tabeli.

Tabela 2-9 Lista projektów inwestycyjnych ENERGA - OPERATOR związana z przyłączeniem nowych odbiorców na terenie gminy Sorkwity (na lata 2014-2019)

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2014	Przyłączenia odbiorców IV-VI grupy RD Kętrzyn i Lidzbark. Wydano warunki przyłączenia do sieci na moc łączną 431,5 kW. Łączna kwota na rozbudowę sieci i budowę przyłączy 512,6 tys. zł. I. przyłącze napowietrzne 0,1km/ 4szt/4szt. Liczn. II. przyłącza kablowe 1,8Km/ 60szt/70szt liczn.
2015 – 2019	Przyłączenia odbiorców IV-VI grupa RD Kętrzyn i Lidzbark. Planowana wielkość mocy do przyłączenia to 2125 kW. Łączna kwota na rozbudowę sieci i budowę przyłączy 2142,9 tys. zł. I. przyłącze napowietrzne 0,4km/ 16szt/16szt. Liczn. II. przyłącza kablowe 8,8Km/ 150szt/175szt liczn.
2019	LSN Nowe powiązanie linii SN - L.SN Reszel-Mrągowo 1 odg. Surmówka oraz L.SN Biskupiec-Reszel odgałęzienie Stanclewo Kościół (ok.1,9km.)
2019	LSN Nowe powiązanie linii SN - L.SN Reszel-Mrągowo 1 odgałęzienie Surmówka oraz L.SN Biskupiec-Mrągowo odgałęzienie Pustnik (Choszczewo) (ok.1,95km.)
2019	Wymiana przewodów na izolowane ze zwiększeniem przekroju; dł. 20 km.
2019	Wymiana przyłączy gołych na izolowane; 100 szt.
2019	Wymiana stacji ŻH-15 na STSR; szt.35

2.2 Stan środowiska na obszarze gminy

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

2.2.1 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. (Dz. U. poz. 1031).

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2-10 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu w [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
Benzen	rok kalendarzowy	5	-	2010
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200	18 razy	2010
	rok kalendarzowy	40	-	2010
Dwutlenek siarki	jedna godzina	350	24 razy	2005
	24 godziny	125	3 razy	2005
Ołów	rok kalendarzowy	0,5	-	2005
Ozon	8 godzin	120	25 dni	2020
Pył zawieszony PM2.5	rok kalendarzowy	25	35 razy	2015
		20	-	2020
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40	-	2005
Tlenek węgla	8 godzin	10 000	-	2005
Arsen	rok kalendarzowy	6	-	2013
Benzo(a)piren	rok kalendarzowy	1	-	2013
Kadm	rok kalendarzowy	5	-	2013
Nikiel	rok kalendarzowy	20	-	2013

Tabela 2-11 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu	Termin osiągnięcia poziomów
Tlenki azotu*	rok kalendarzowy	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2003
Dwutlenek siarki	rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2003
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu w [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	Termin osiągnięcia poziomów
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	18 000	2010
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom celów długoterminowych substancji w powietrzu w [$\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]	Termin osiągnięcia poziomów
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	6 000	2020

*suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu

W poniższej tabeli zostały określone poziomy alarmowe w zakresie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki oraz ozonu.

Tabela 2-12 Poziomy alarmowe dla niektórych substancji

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Dwutlenek azotu	jedna godzina	400*
Dwutlenek siarki	jedna godzina	500*
Ozon**	jedna godzina	240*
Pył zawieszony PM10	24 godziny	300

* wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km² albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.

** wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.2.2 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz gminy Sorkwity

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

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

Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku podano w tabeli 2-13.

Tabela 2-13 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

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

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

- strefa warmińsko - mazurska (do strefy tej należy gmina Sorkwity),
- miasto Olsztyn,
- miasto Elbląg.

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

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

Na terenie strefy warmińsko – mazurskiej, gdzie leży gmina Sorkwity klasę C określono jedynie dla benzoapirenu – B(a)P.

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

Do stref takich na obszarze województwa ze względu na przekroczenie stężeń w zakresie benzoapirenu, zakwalifikowano wszystkie ww. strefy w województwie warmińsko – mazurskim, w tym strefę warmińsko – mazurską. Obecnie jest opracowywany Program Ochrony Powietrza dla strefy warmińsko – mazurskiej.

2.2.3 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie gminy Sorkwity

W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej w gminie, koniecznym jest posłużenie się danymi pośrednimi. Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie gminy Sorkwity ze spalania paliw do celów grzewczych w 2013 roku została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 2-14 Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie gminy Sorkwity ze spalania paliw do celów grzewczych w 2013 roku (emisja niska)

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Wielkość emisji wyjściowej
Pył	Mg/a	29,2
SO ₂	Mg/a	32,3
NO ₂	Mg/a	9,1
CO	Mg/a	89,6
B(a)P	kg/a	32,2
CO ₂	Mg/a	11 798,1

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu na głównych arteriach komunikacyjnych gminy (dane Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Dla wyznaczenia wielkości emisji liniowej na badanym obszarze, wykorzystano również opracowaną przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji aplikację do szacowania emisji ze środków transportu, która dostępna jest na stronach internetowych Ministerstwa Ochrony Środowiska.

Wprowadź parametry odcinka drogi

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

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

☒ Zapisuj do wyników także emisje roczne

Zapisz wyniki do pliku

v.1.2 Opis działania aplikacji...

Formularz Wyniki Pomoc

Emisja roczna [kg/rok]

szacowana w odniesieniu do roku

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

rekord nr: 8
I: 8

Rysunek 2-9 Widok panelu głównego aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu

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

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- Generalny Pomiar Ruchu na drogach krajowych i autostradach w 2010 roku,
- Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2010 roku,
- Dane o długościach dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych oraz gminnych udostępnione przez gminę,
- Założono wzrost natężenia ruchu w latach 2010 – 2013 o: 11% - dla samochodów osobowych, 4% - dla samochodów dostawczych, 8,6% - dla samochodów ciężarowych, 1,4% - dla autobusów na drogach gminnych i powiatowych.

drogi krajowe			
długość	7,6	km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		6932	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h
osobowe	74,8		239,9
dostawcze	9,3		27,9
ciężarowe	13,7		43,0
autokary	1,5		4,5
motocykle	0,7		1,9
drogi wojewódzkie			
długość	9,63	km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		494	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h
osobowe	81,0		18,5
dostawcze	8,3		1,8
ciężarowe	5,1		1,1
autokary	3,2		0,7
motocykle	2,4		0,5
drogi powiatowe			
długość	82,7	km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		247	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h
osobowe	81,0		9,3
dostawcze	8,3		0,9
ciężarowe	5,1		0,6
autobusy	3,2		0,3
motocykle	2,4		0,3
drogi gminne			
długość	65,00	km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		124	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h
osobowe	81,0		4,6
dostawcze	8,3		0,4
ciężarowe	5,1		0,3
autobusy	3,2		0,17
motocykle	2,4		0,1

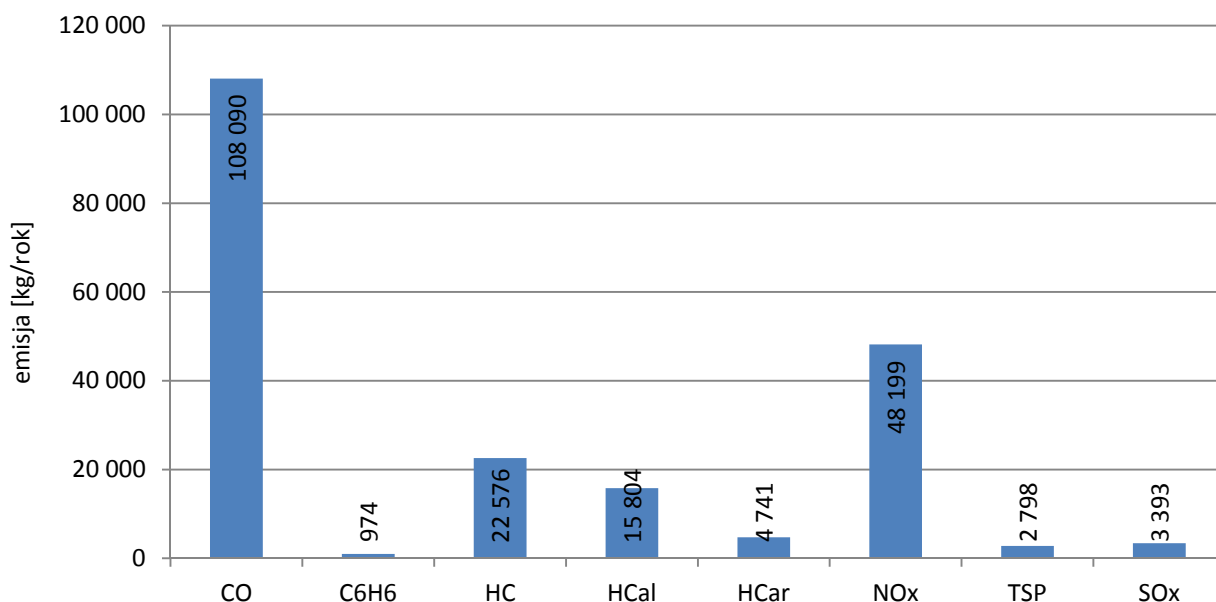
Rysunek 2-10 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej

Tabela 2-15 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie gminy Sorkwity [kg/rok]

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	śr. prędkość [km/h]	CO	C ₆ H ₆	HC	H _{Cal}	H _{Car}	NO _x	TSP	SO _x	Pb
krajowe	osobowe	60	42753	367	6296	4407	1322	10555	207	524	5
	dostawcze	50	4518	33	740	518	155	1904	240	273	0
	ciężarowe	40	6737	95	5145	3601	1080	14668	1319	1215	0
	autokary	40	960	11	580	406	122	2889	167	204	0
	motocykle	60	2433	14	260	182	55	23	0	1	0
wojewódzkie	osobowe	45	5029	45	773	541	162	1071	23	58	1
	dostawcze	40	394	3	72	50	15	164	19	24	0
	ciężarowe	30	255	4	210	147	44	556	52	45	0
	autokary	25	233	3	146	102	31	695	40	47	0
	motocykle	40	824	6	112	79	24	6	0	1	0
powiatowe	osobowe	40	22507	203	3539	2477	743	4664	99	261	3
	dostawcze	35	2287	21	367	257	77	454	9	27	0
	ciężarowe	30	1194	18	984	689	207	2603	243	210	0
	autokary	25	1343	7	379	265	80	3325	152	187	0
	motocykle	35	4484	34	638	447	134	30	0	3	0
gminne	osobowe	35	9186	84	1475	1033	310	1825	37	108	1
	dostawcze	35	618	5	118	83	25	257	28	39	0
	ciężarowe	30	469	7	387	271	81	1023	95	82	0
	autobusy	25	598	3	169	118	35	1481	68	83	0
	motocykle	30	1269	10	188	132	40	8	0	1	0
RAZEM		38	37,9	108090	974	22576	15804	4741	48199	2798	3393

Tabela 2-16 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie gminy Sorkwity [kg/rok]

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	natężenie ruchu [poj/rok]	śr. ilość spalonego paliwa [l/100km]	dł. odcinka drogi [km]	śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi [l]	śr. wskaźnik emisji [kgCO ₂ /m ³]	roczna emisja CO ₂ [kg/rok]
krajowe	osobowe	2101959	6,5	7,6	0,5	2297	2392232
	dostawcze	243967	9,0	7,6	0,7	2637	441357
	ciężarowe	376714	30,0	7,6	2,3	2637	2271700
	autokary	39055	25,0	7,6	1,9	2637	196261
	motocykle	16790	3,5	7,6	0,3	2305	10326
wojewódzkie	osobowe	162126	6,5	9,6	0,6	2297	233125
	dostawcze	15556	9,0	9,6	0,9	2637	35557
	ciężarowe	9914	30,0	9,6	2,9	2637	75531
	autokary	5840	25,0	9,6	2,4	2637	37079
	motocykle	4380	3,8	9,6	0,4	2305	3695
powiatowe	osobowe	81063	7,0	82,7	5,79	2297	1077487
	dostawcze	7778	10,0	82,7	8,27	2637	169558
	ciężarowe	4957	32,0	82,7	26,5	2637	345774
	autokary	2961	35,0	82,7	28,9	2637	225923
	motocykle	2961	4,1	82,7	3,4	2305	23134
gminne	osobowe	40531	7,5	65,0	4,9	2297	453903
	dostawcze	3889	11,0	65,0	7,2	2637	73333
	ciężarowe	2478	35,0	65,0	22,8	2637	148696
	autobusy	1481	40,0	65,0	26,0	2637	101517
	motocykle	1095	4,4	65,0	2,9	2305	7219
RAZEM							8 323 406



Rysunek 2-11 Roczna emisja wybranych substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie gminy Sorkwity w 2013r.

W dalszej części opracowania, wyznaczono dla poszczególnych źródeł emisje takich substancji szkodliwych jak: SO_2 , NO_2 , CO, pył, B(a)P oraz CO_2 wyrażoną w kg danej substancji na rok.

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

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

gdzie:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t ,

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

$$K_t = \frac{e_{\text{SO}_2}}{e_t}$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031).

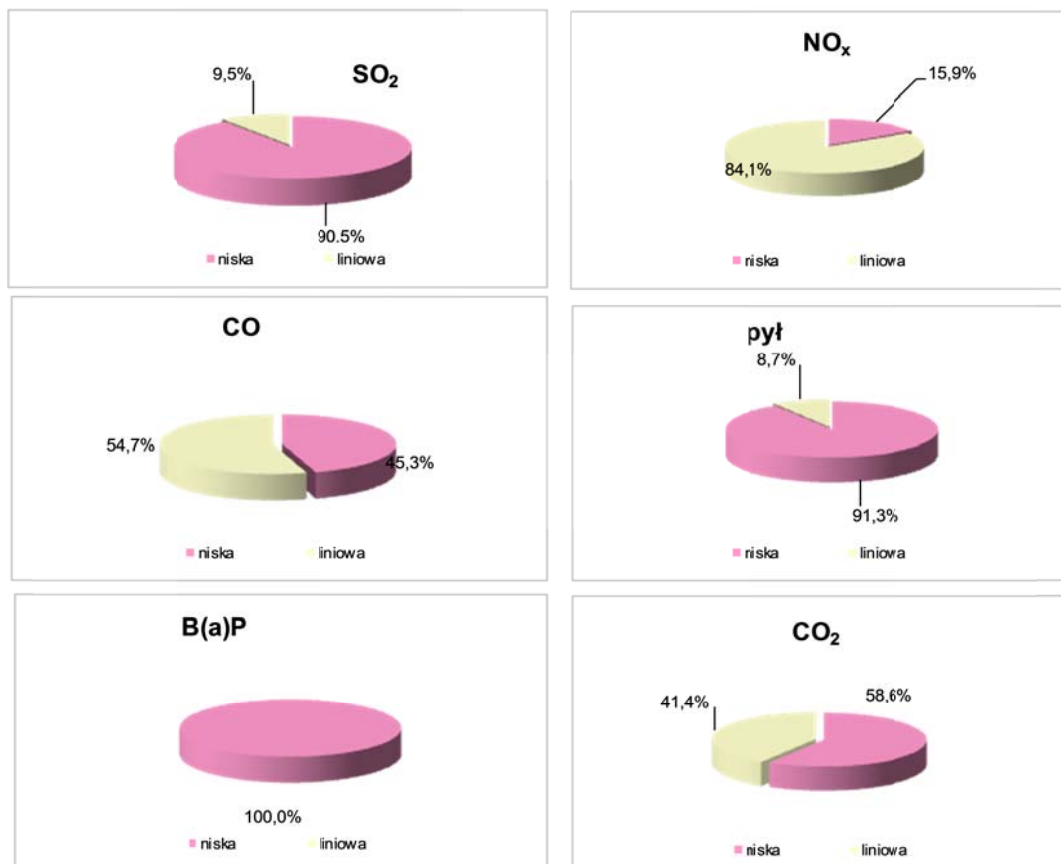
Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty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

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

Tabela 2-17 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie gminy Sorkwity

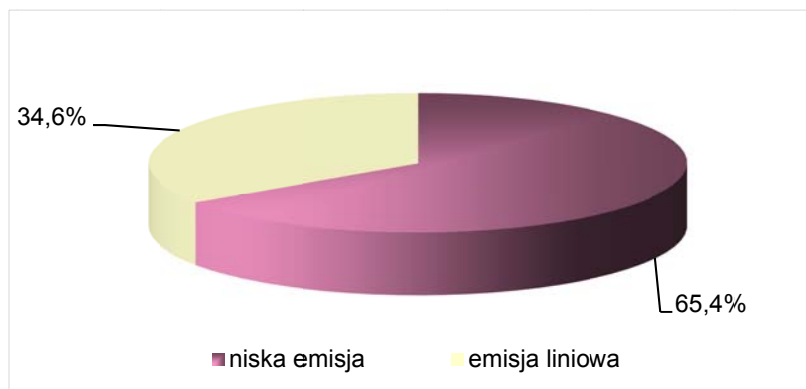
<i>Lp.</i>	<i>Substancja</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Rodzaj emisji</i>		
			<i>Niska</i>	<i>Liniowa</i>	<i>Razem</i>
1	SO ₂	Mg/rok	32,3	3,4	35,7
2	NO _x	Mg/rok	9,1	48,2	57,3
3	CO	Mg/rok	89,6	108,1	197,7
4	pył	Mg/rok	29,2	2,8	32,0
5	B(a)P	kg/rok	32,1	0,0	32,1
6	CO ₂	Mg/rok	11 798,1	8 323,4	20 121,5
7	Er	Mg/rok	388,7	205,3	594,0

Udział punktowych, rozproszonych i liniowych źródeł w całkowitej emisji poszczególnych substancji do atmosfery przedstawia rysunek 2-12.



Rysunek 2-12 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w gminy Sorkwity

Widoczny na zestawieniu największy udział niskiej emisji w emisji całkowitej, niemal wszystkich substancji szkodliwych, potwierdza także wyznaczona emisja równoważna (zastępcza, ekwiwalentna) dla omawianych rodzajów źródeł emisji co przedstawia rysunek 2-13.



Rysunek 2-13 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO₂ w Sorkwitych w 2013 roku

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

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

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

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

2.3 Koszty energii

Koszt wytworzenia 1GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 2-14.

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

Tabela 2-18 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
<i>Dane techniczne budowlane</i>		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	9,0
Długość budynku	m	9
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	150
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	375
Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	m ²	20,7
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	4,0
<i>Dane energetyczne</i>		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	88,7
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	11
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	65

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

- cena węgla do kotłów komorowych 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 900 zł/tonę;
- cena drewna opałowego 200 zł/m³;
- cena słomy 68 zł/m³;
- cena oleju opałowego 3,68 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 2,76 zł/litr;
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENERGA oraz ENERGA OPERATOR (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENERGA oraz ENERGA OPERATOR (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w ww. taryfie G11.

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

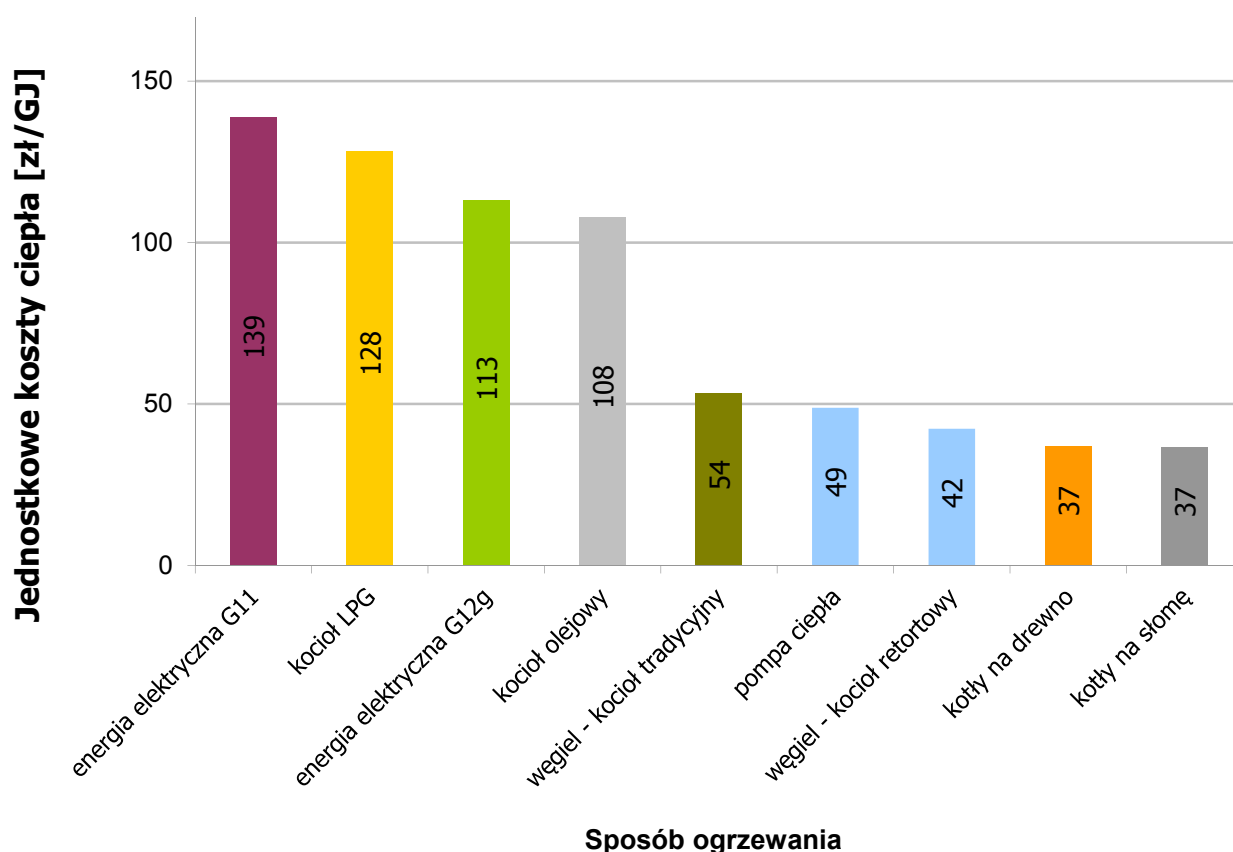
Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono również efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła (Tabela 2-19).

Tabela 2-19 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego

Roczne zużycie paliwa dla różnych źródeł ciepła				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność kotła [%]*	Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	65	6,3	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85	4,5	Mg/a	23,5%
Kocioł olejowy	88	2,9	m³/a	26,1%
Kocioł LPG	90	4,4	m³/a	-38,8%
Kocioł na drewno	80	9,1	Mg/a	18,7%
Kocioł na słomę	80	51,4	m³/a	18,8%
Pompa ciepła zasilana en.elekt. **	300	8,9	MWh/rok	78,3%
Ogrzewanie elektryczne	100	26,3	MWh/rok	35,0%

* sprawność średnioroczna

* dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5



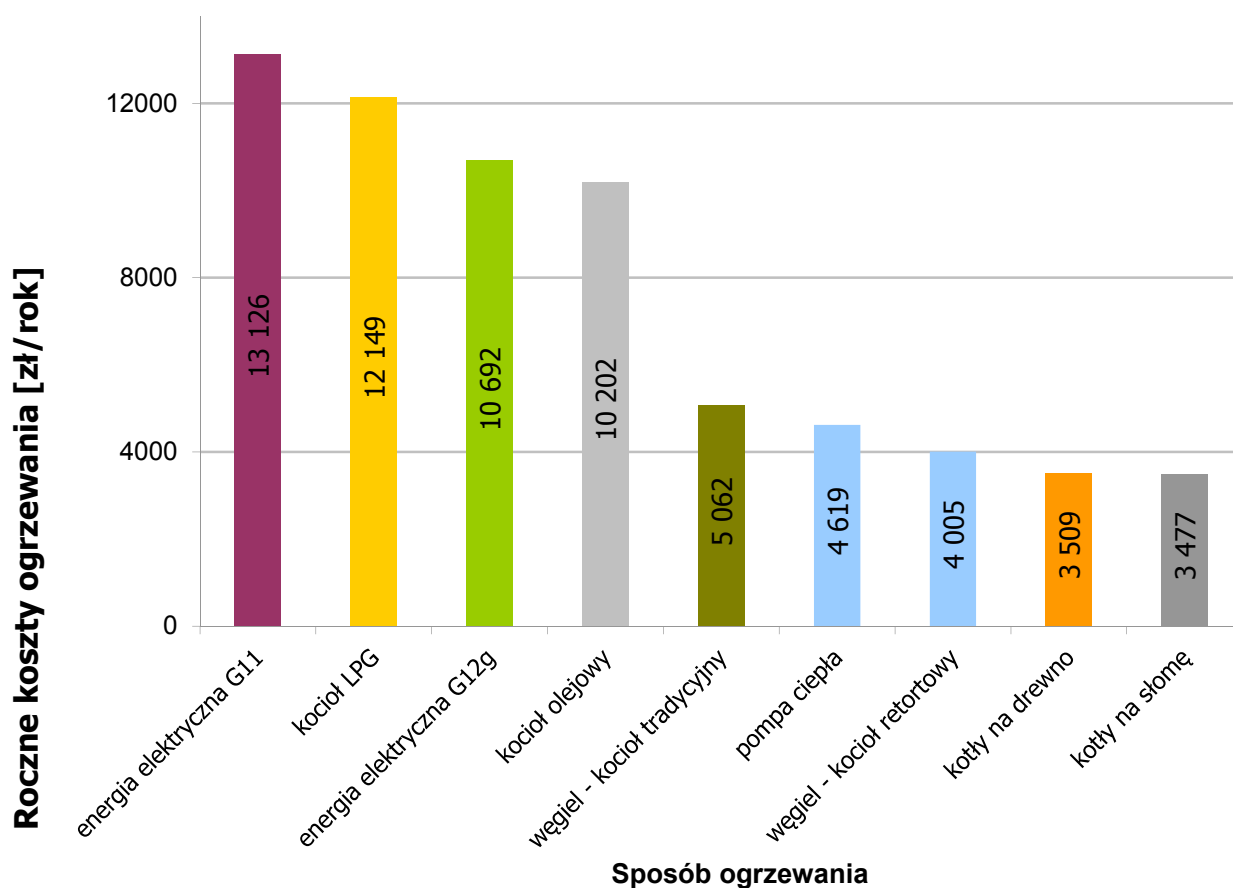
Rysunek 2-14 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

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

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

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

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



Rysunek 2-15 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

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

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

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

Cechy odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych:

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

Aspekty związane ze stosowaniem technologii odnawialnych źródeł energii:

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

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

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

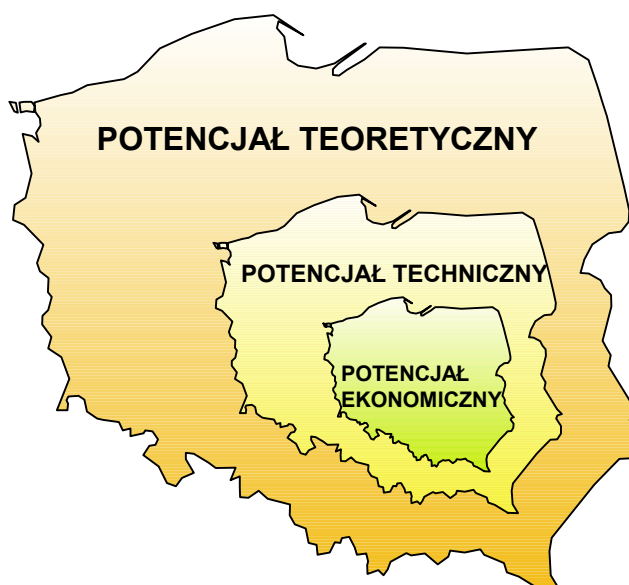
Główne cele Polityki energetycznej Polski do roku 2030 w tym obszarze obejmują:

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

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

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

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



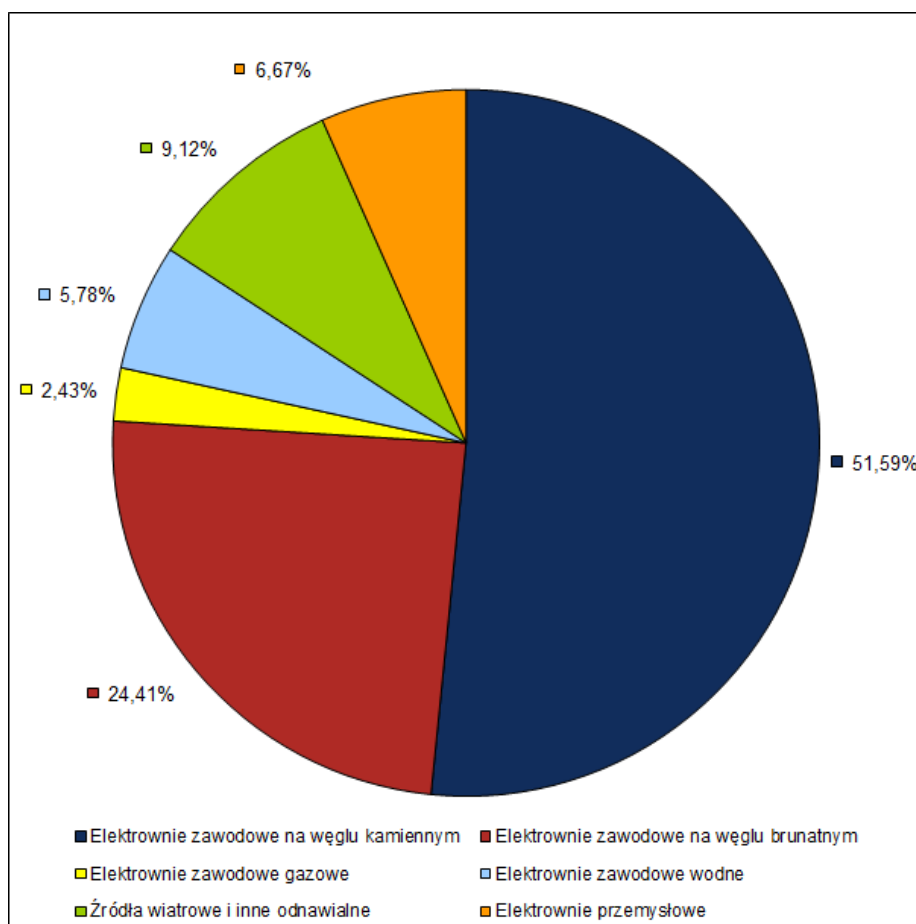
Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

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

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

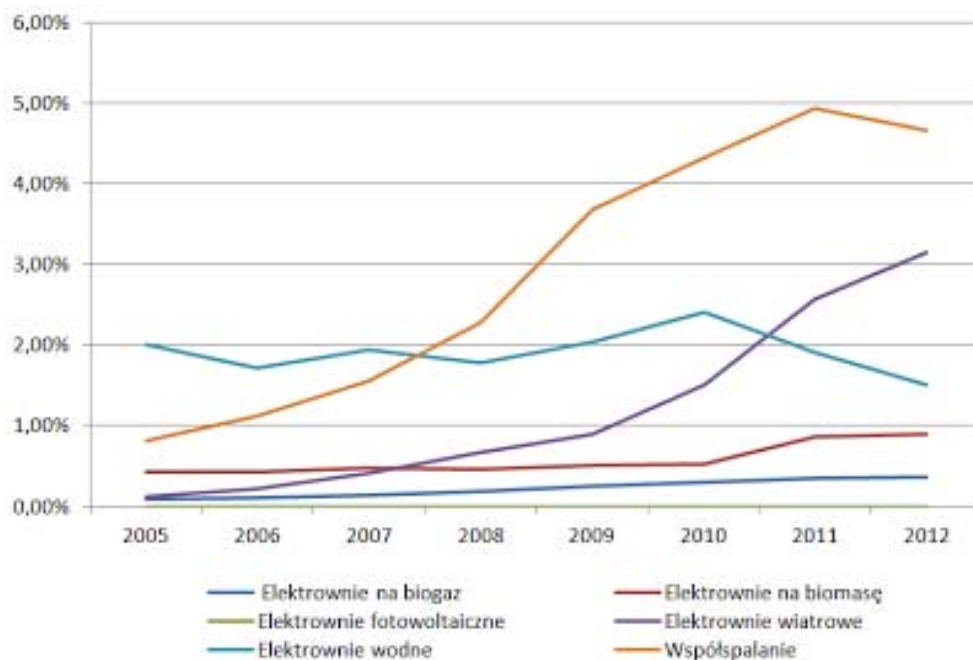
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez współpalanie biomasy z węglem w elektrowniach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

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



Rysunek 3-2 Struktura procentowa mocy zainstalowanej w krajowym systemie elektroenergetycznym – stan na 31 grudnia 2013 roku

Źródło: www.pse.pl



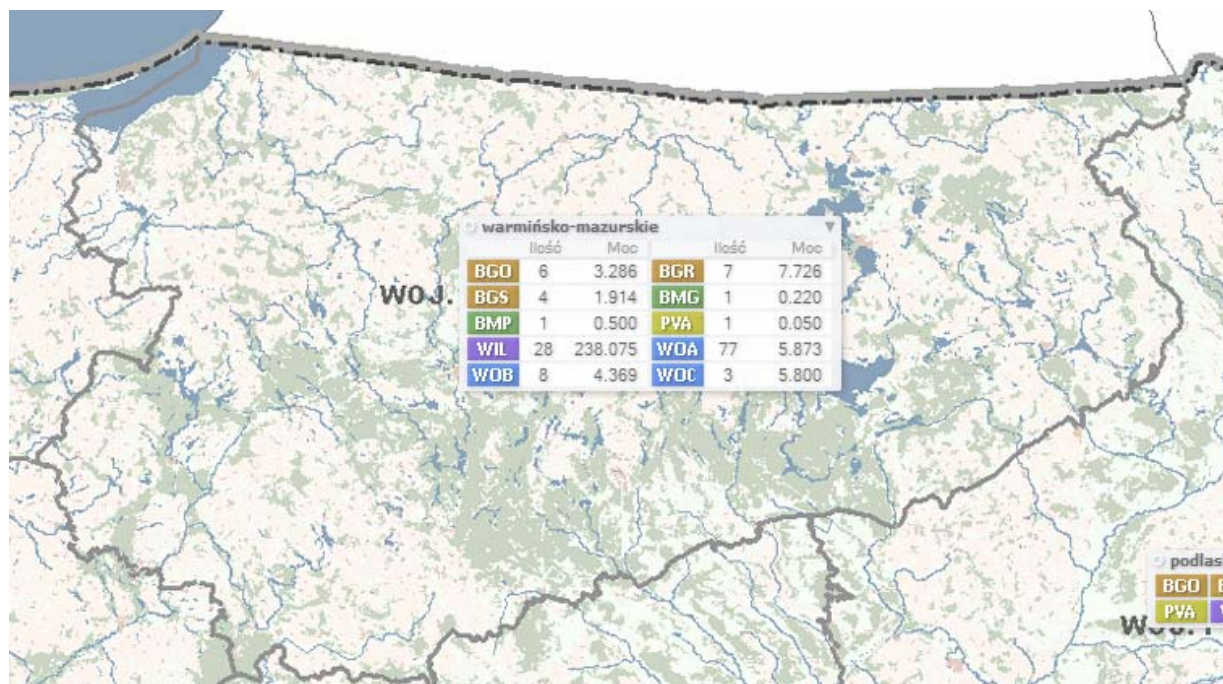
Rysunek 3-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2005 – 2012

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

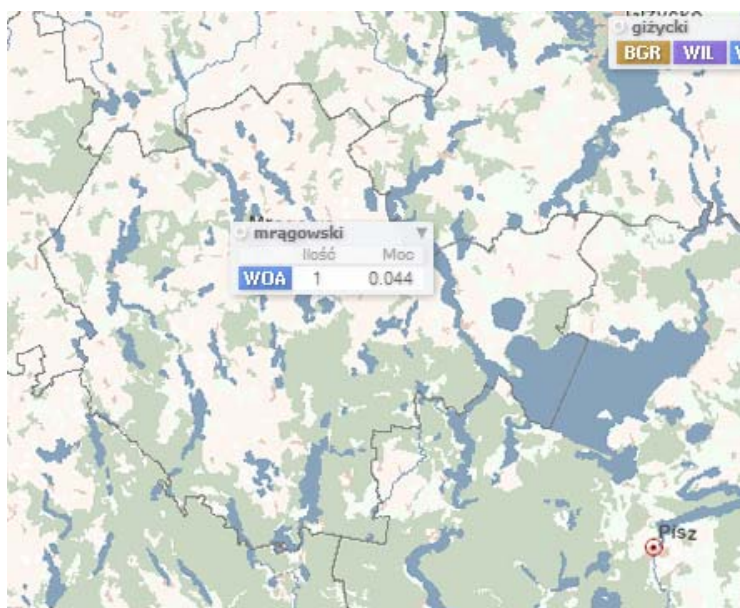
Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii wiatru oraz biomasie.

Odnawialne źródła energii w województwie warmińsko - mazurskim

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



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



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

Legenda do powyższych rysunków:

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

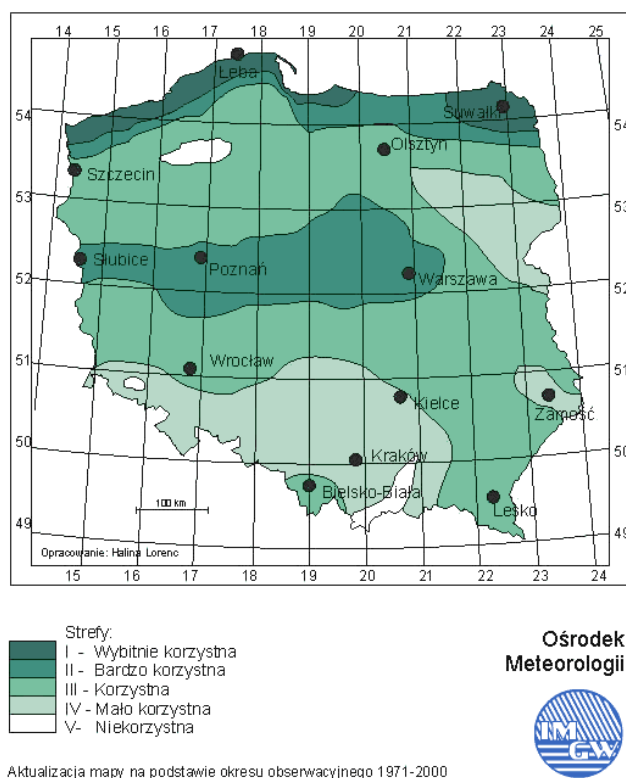
Rysunek 3-6 Legenda do map odnawialnych źródeł energii

3.1 Energia wiatru

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

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

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



Rysunek 3-7 Zasoby energii wiatru w Polsce

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

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

Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

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

Wadami elektrowni wiatrowych są:

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

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

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

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

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

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

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

3.2 Energia geotermalna

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

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

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

Tabela 3-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce

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

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

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

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

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

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

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

Zastosowanie pomp ciepła

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

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

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

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

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

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

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

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

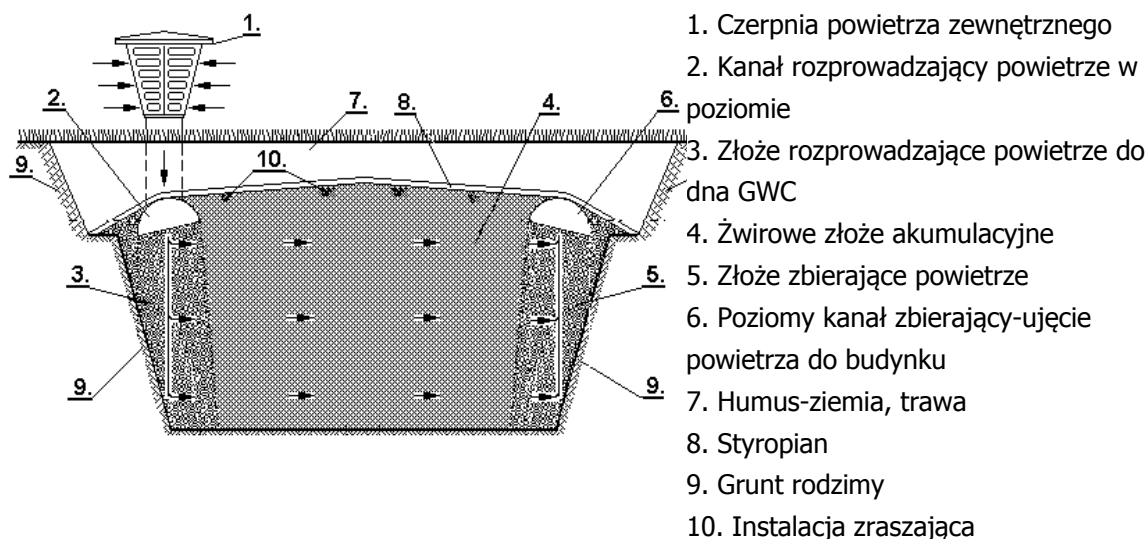
Przystępując do oceny efektywności ekonomicznej zastosowania pomp ciepła warto pamiętać, że energia elektryczna stosowana do napędu sprężarki jest zdecydowanie najdroższa spośród dostępnych nośników, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie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

Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła

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

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

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



źródło: www.taniaklima.pl

Rysunek 3-8 Schemat złoza gruntowego wymiennika ciepła

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

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

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

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



Założenia do analizy:

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

Obliczenia przeprowadzono dla budynku mieszkalnego o następującej charakterystyce:

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

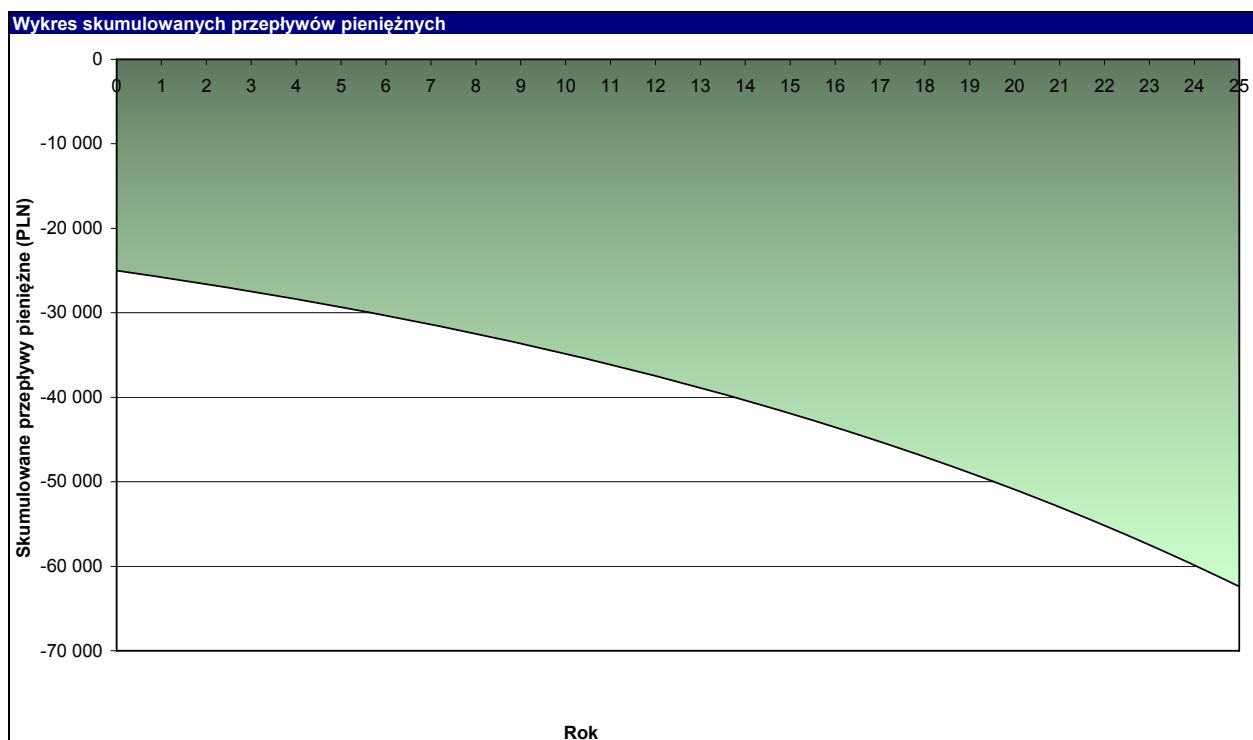
Dane techniczno-ekonomiczne dla źródeł ciepła:

Ogrzewanie za pomocą pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym poziomym

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

Ogrzewanie za pomocą kotła węglowego niskotemperaturowego z automatycznym podajnikiem:

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

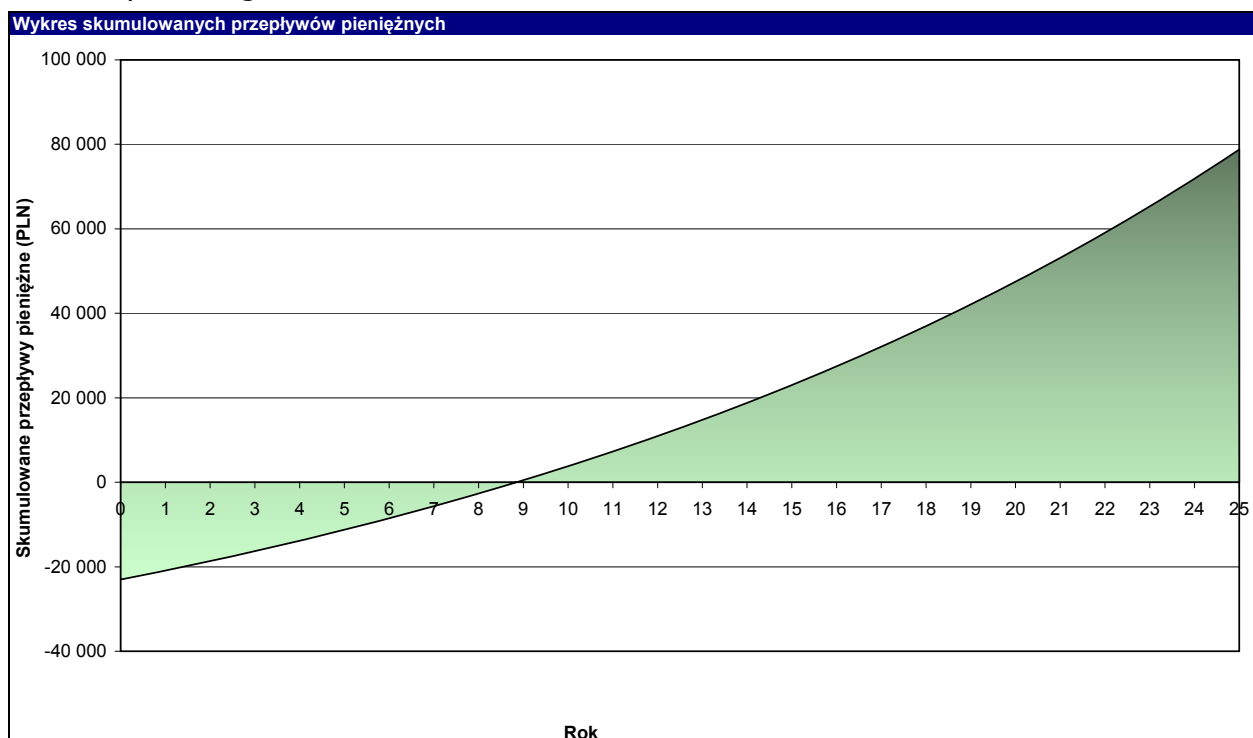


Rysunek 3-9 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.o. z paliwa węglowego - bez dotacji

Ogrzewanie za pomocą kotła gazowego, niskotemperaturowego:

- cena - gaz ziemny: 2,404 zł/m³ z VAT,
- wartość opałowa paliwa 35 GJ/m³,
- sprawność systemu grzewczego: 90%,

- roczny koszt ogrzewania: 5 835 zł/rok.



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

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

3.3 Energia spadku wody

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

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

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

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

Przez teren gminy Sorkwity przepływa kilka rzek. Największą z nich jest Krutynia, której dorzecze obejmuje zdecydowaną większość obszaru gminy. Za jej górny bieg przyjmuje się Strugi łączące jeziora Waropuńskie, Zyndackie, Gielądzkie, Lampackie, Lampasz.

Łączna długość Krutyni wynosi 99,9 km. Krutynia jest typową rzeką pojezierną, przepływająca przez liczne jeziora. Stanowi popularny szlak turystyczny.

Prawostronnym dopływem Krutyni jest rzeka Babant, wypływająca z jeziora Stromek i dalej poprzez jeziora Babięta Małe do Babięckiej Strugi.

Na rzece Krutynia w miejscowości Zielony Lasek w gminie Ryn (powiat giżycki) od 1989 roku funkcjonuje elektrownia wodna. Jeżeli chcemy płynąć dalej Krutynia musimy przenieść kajak ok. 60 metrów.

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

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

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

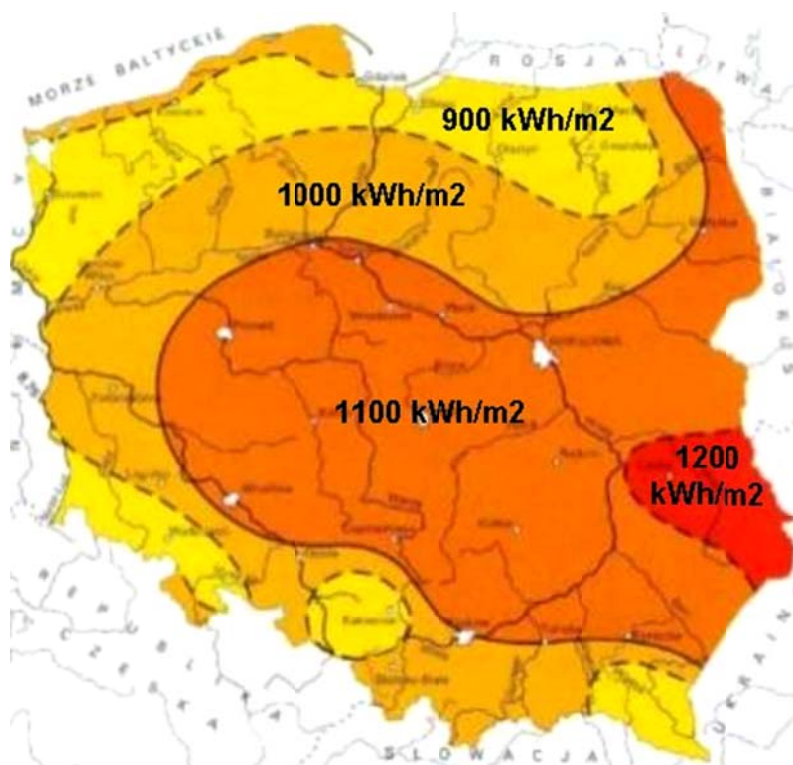
3.4 Energia słoneczna

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

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

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

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



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

źródło: www.cire.pl

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

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

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

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

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

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

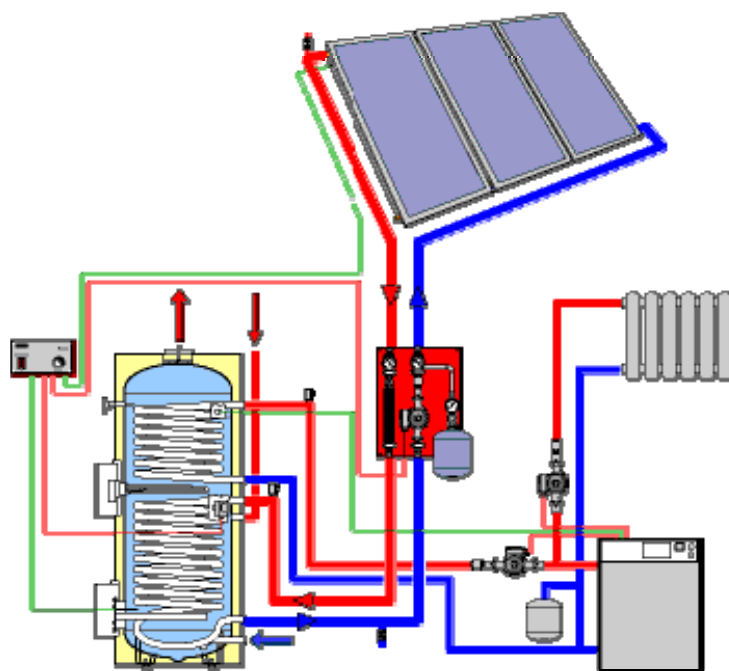
Instalacja kolektorów słonecznych musi być dostosowana do potrzeb odbiorcy oraz warunków związanych np. z usytuowaniem obiektu mieszkalnego oraz musi być również dostosowana do konwencjonalnego systemu grzewczego.

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

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

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

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



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

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

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

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

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

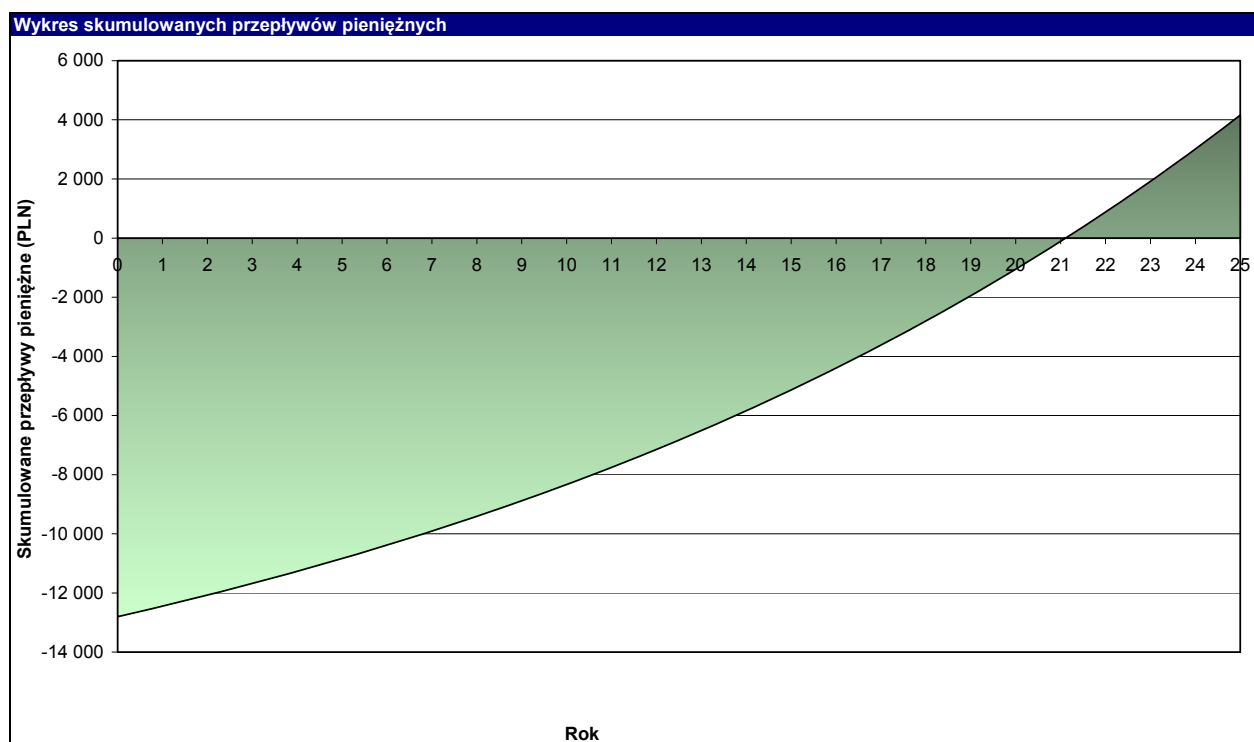
Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International

Założenia do analizy:

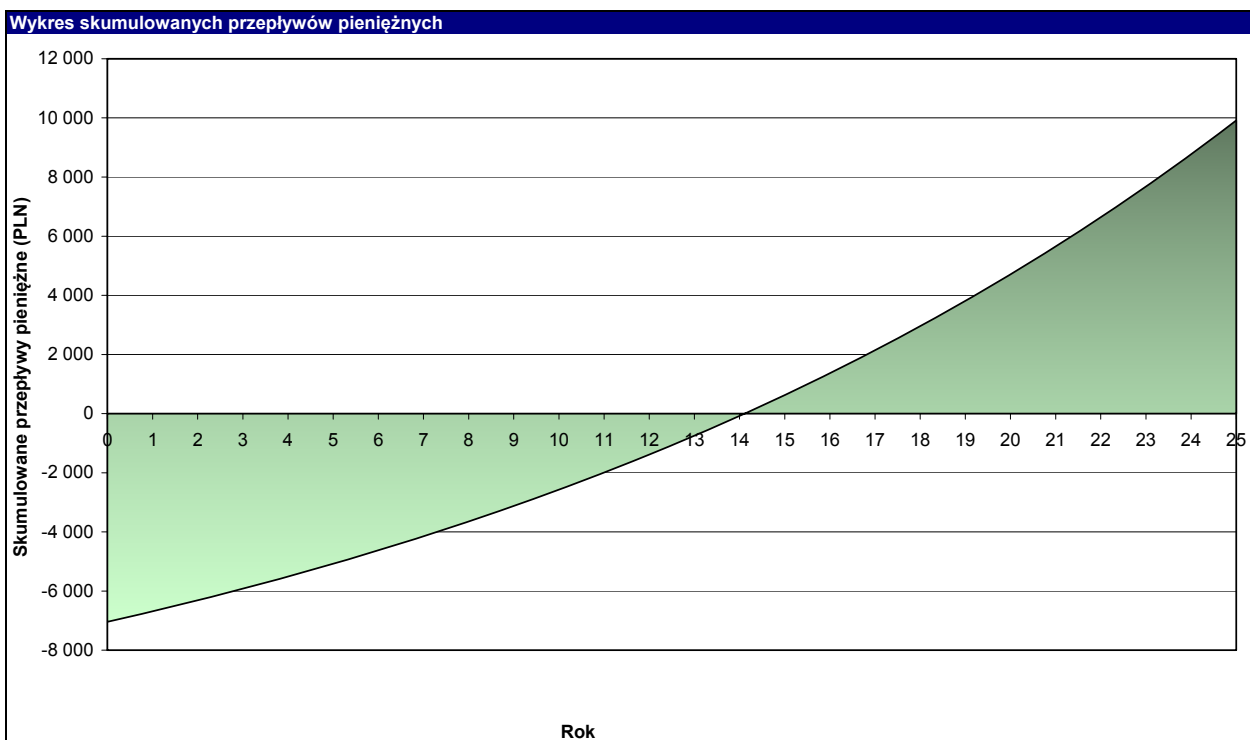
Analiza techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c.w.u. ze źródłem węglowym (kocioł dwufunkcyjny węglowy) i z instalacją c.w.u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.

Założenia:

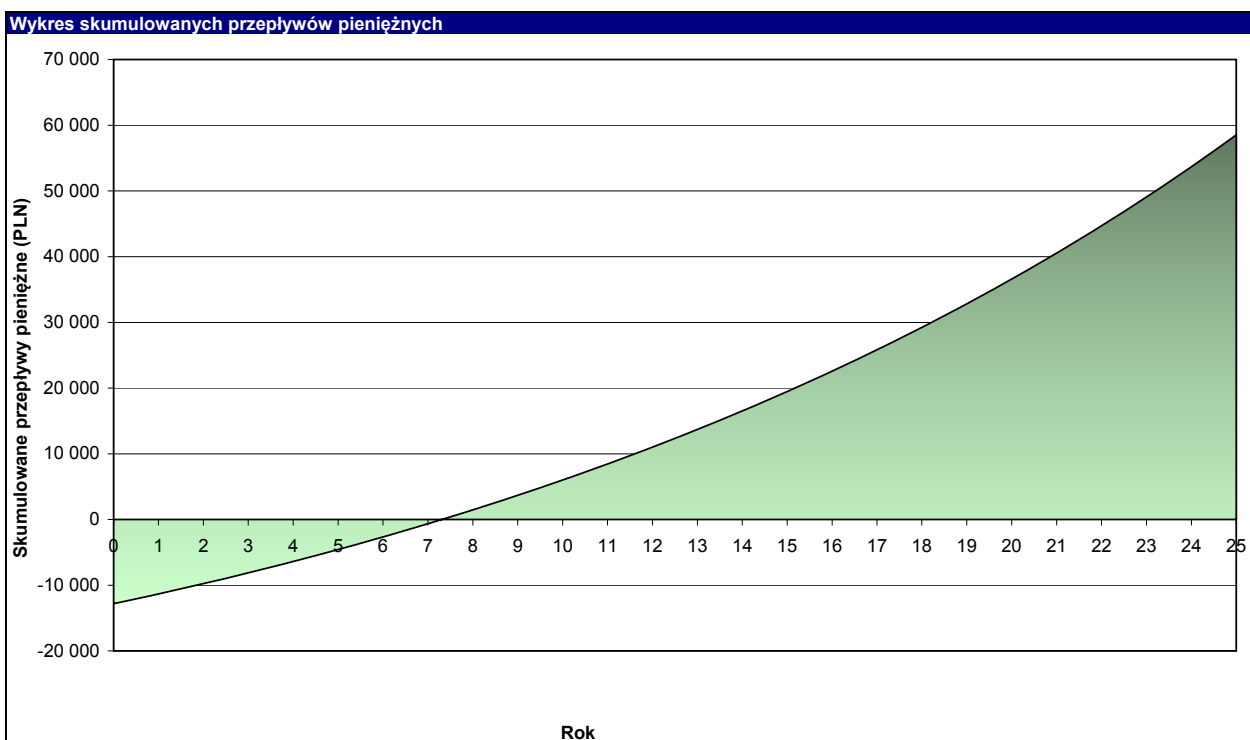
- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 240 l/dobę,
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną: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



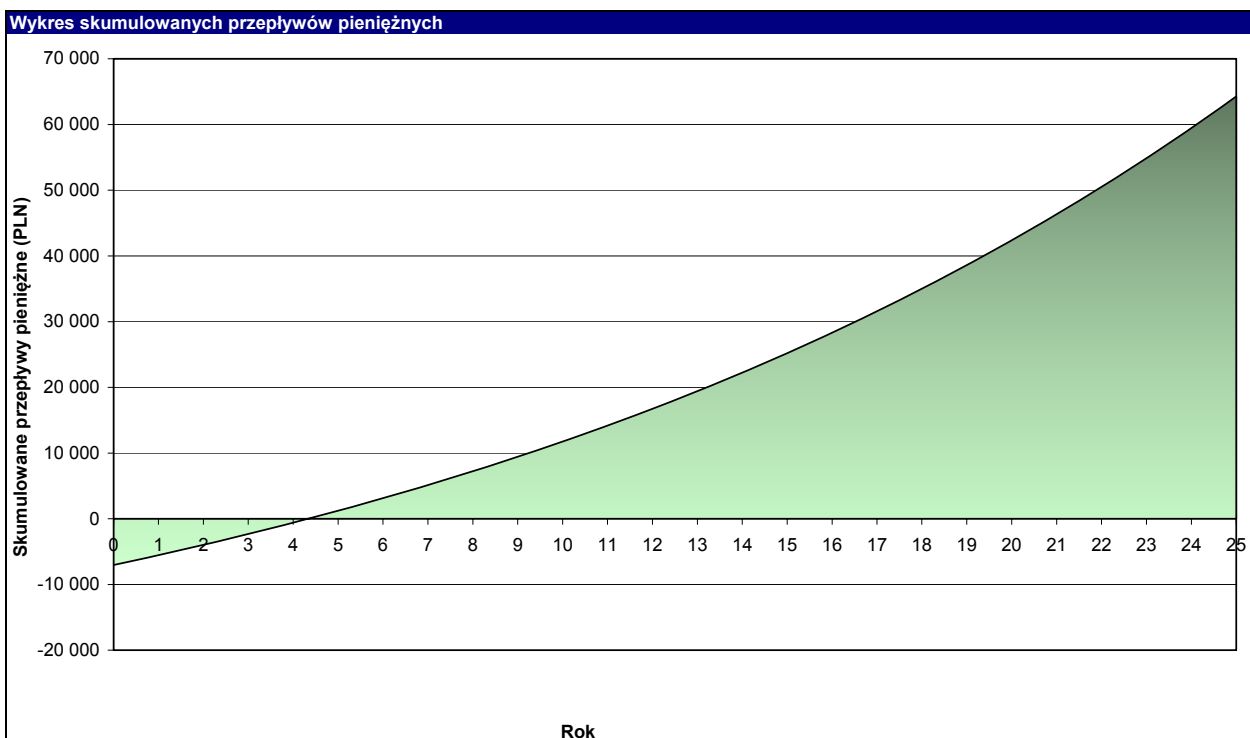
Rysunek 3-13 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego – bez dotacji



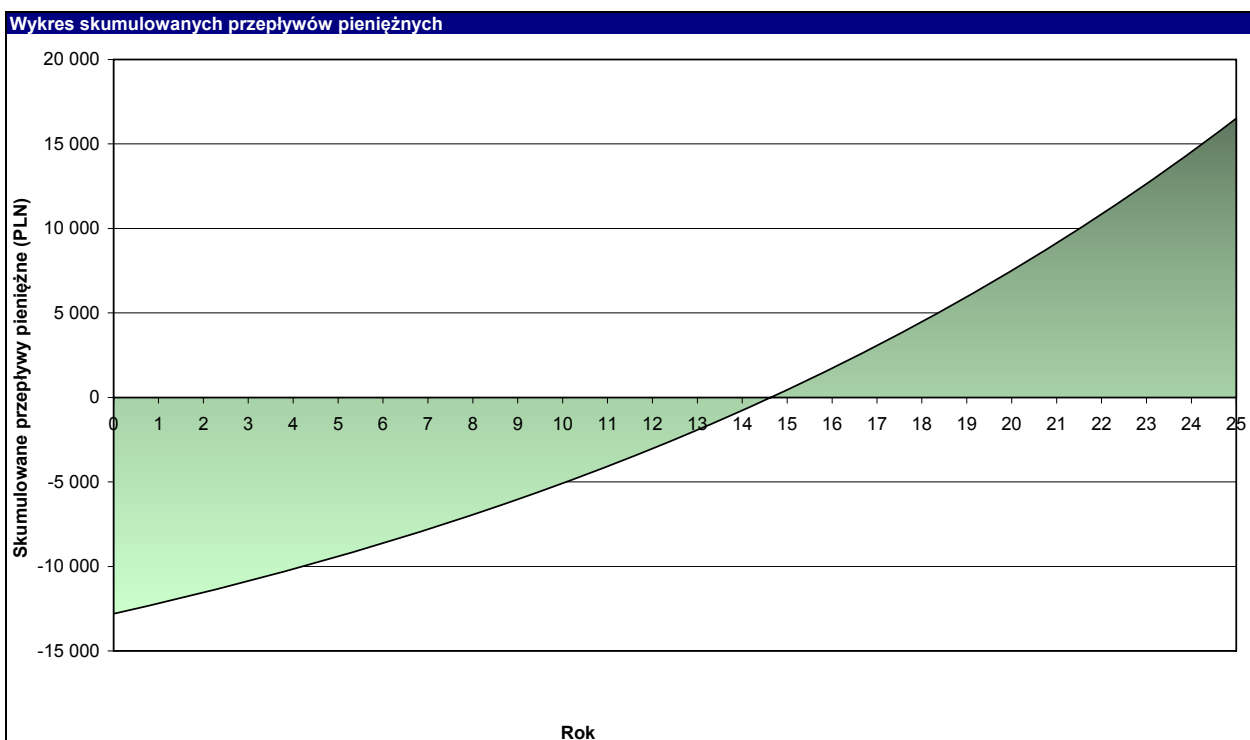
Rysunek 3-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego - z 45% dotacją



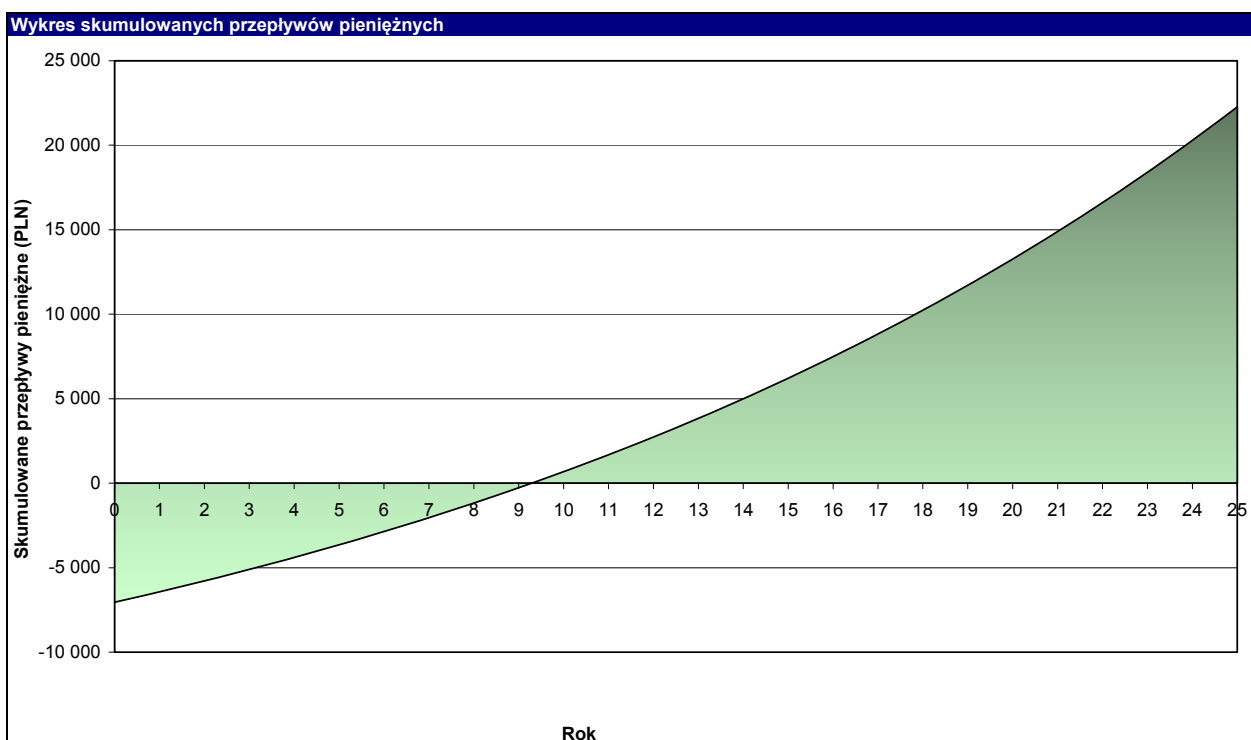
Rysunek 3-15 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – bez dotacji



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



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



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

Na terenie gminy Sorkwity od 2013 roku funkcjonuje kotłownia opalana biomasą (zrębki drzewne) o mocy 1,2 MW, w której zastosowano również instalację kolektorów solarną (24 szt. kolektorów słonecznych) do produkcji ciepłej wody użytkowej w sezonie letnim.

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

Ogniwa fotowoltaiczne

Coraz bardziej interesujące jest stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z uwagi na malejący koszt inwestycyjny tego typu instalacji. Koszt małych instalacji fotowoltaicznych kształtuje się na poziomie 6 zł/W mocy zainstalowanej (koszt ten spadł w stosunku do 2002 roku o ponad 2 razy). Jednostkowy koszt większych instalacji jest jeszcze niższy. Wraz z rozwojem tej technologii rośnie również sprawność instalacji fotowoltaicznych (w chwili obecnej sprawność ogniw fotowoltaicznych waha się w granicach od 14-17%).

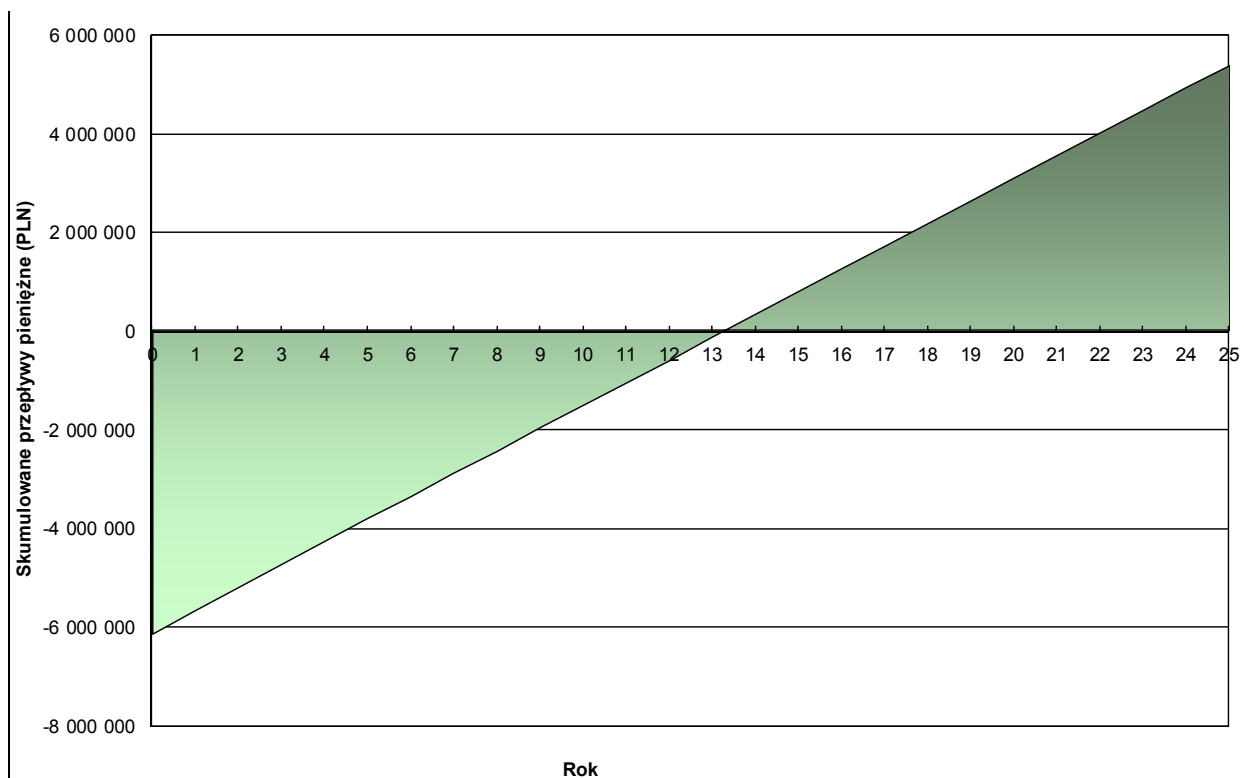
Dlatego też preferuje się stosowanie tego typu urządzeń na terenie gminy Sorkwity.

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

Założenia:

- cena sprzedaży energii elektrycznej: 200 zł/MWh (na podstawie aktualnych cen energii elektrycznej na giełdzie),
- moc ogniw fotowoltaicznych – 1000 kW,

- sprawność ogniw fotowoltaicznych – 15,4%,
- stacja meteorologiczna: Mikołajki,
- cena ogniw fotowoltaicznych – ok. 6 mln zł,
- stopa dyskonta inwestycji – 6%,
- żywotność inwestycji – 25 lat,
- opłata zastępcza wynikająca z posiadania zielonego certyfikatu: 200 zł/MWh.



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

3.5 Energia z biomasy

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

W Polsce z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie ok. 10 ton biomasy, co stanowi równowartość ok. 5 ton węgla kamiennego. Podczas jej spalania wydzielają się niewielkie ilości związków siarki i azotu. Powstający gaz cieplarniany - dwutlenek węgla jest asymilowany przez

rośliny wzrastające na polach, czyli jego ilość w atmosferze nie zwiększa się. Zawartość popiołów przy spalaniu wynosi ok. 1% spalanej masy, podczas gdy przy spalaniu gorszych gatunków węgla sięga nawet 20%.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

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

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

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

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

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

Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

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

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

Do oszacowania potencjału biomasy na obszarze gminy Sorkwity przyjęto, że pochodzić ona będzie z produkcji roślinnej; w tym słomy, upraw energetycznych, sadów, przecinki corocznej drzew przydrożnych, a także produkcji leśnej, łąk nie użytkowanych jako pastwisk i innych źródeł. Potencjał biomasy rolniczej możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w postaci stałej zależy jest od 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:

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

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

- Z jednego drzewa w wieku rębny uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje to 111 t/ha drewna. Przyjęto, że z 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze 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.
- Opierając się na danych literaturowych przyjęto 30% potencjału słomy zebranej jako możliwej do przeznaczenia na cele energetyczne, stanowi to bezpieczny próg.
- Z uwagi na wykorzystywanie siana w produkcji zwierzęcej założono, że jedynie 5% siana z łąk może być wykorzystane do celów energetycznych.
- Całość teoretycznego potencjału pozyskiwania drewna z pielęgnacji sadów oraz przycinania drzew przydrożnych jest równa potencjałowi technicznemu.

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

Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

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

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

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

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

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

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

Według danych literaturowych z 1 hektara można otrzymać około 30 ton przyrostu suchej masy rocznie. W opracowaniach pojawiają się również mniej optymistyczne dane, które mówią o 15 tonach suchej masy. Oczywiście dane te podawane są przy różnych określonych warunkach, lecz można liczyć, że bezpieczna wielkość rocznego zbioru suchej masy wierzby z 1 hektara to 20 ton. Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/t suchej masy (wartość opałowa drastycznie się zmienia w zależności od zawartości wilgoci w biomasie, 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. Potencjał energetyczny w Gminie Sorkwity jest w znacznym stopniu wykorzystany, gdyż na terenie gminy Sorkwity od 2013 roku funkcjonuje kotłownia opalana biomasą (zrębki drzewne) o mocy 1,2 MW. W przypadku występowania w gospodarstwach rolnych niewykorzystanego potencjału słomy proponuje się jej użytkowanie lokalne do celów grzewczych poprzez spalanie w kotłach na słomę.

3.6 Energia z biogazu

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

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

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

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

Biogaz ze ścieków

Na terenie gminy Sorkwity funkcjonują 3 zbiorowe mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie ścieków w Sorkwicach, Rybnie i Warpunach. Obsługują one teren całej gminy.

Przepustowości oczyszczalni wynoszą odpowiednio: Sorkwity - 400 m³/dobę, Rybno - 150 m³/dobę, Warpuny - 372 m³/dobę

Obecnie zrzut ścieków, pochodzący z miejscowości Sorkwity, Stary Gieląd, Rybno, Warpuny i Zyndaki wynosi około 410 m³/dobę. Oczyszczalnie są wykorzystywane w 75% Sorkwity (300 m³/d), Rybno 27% (40 m³/d), Warpuny 26% (70 m³/d).

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

Biogaz z odpadów

Obecny sposób unieszkodliwiania odpadów w gminie Sorkwity opiera się głównie na nieselektywnej zbiórce, transporcie i składowaniu ich na składowisku w Polskiej Wsi. Szacuje się, iż w ciągu roku trafia na nie około 1 222 ton odpadów z gminy.

Odpady komunalne i zbliżone do nich, wytwarzane w sektorze gospodarczym, trafiają również na składowisko w Polskiej Wsi.

Ewentualne energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych będzie dotyczyć składowiska odpadów w Polskiej Wsi zlokalizowanego poza terenem gminy Sorkwity.

Biogaz z biogazowni rolniczych

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

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

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

3.7 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

3.8 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

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

4 Zakres współpracy z innymi gminami

Na terenie gminy w chwili obecnej występują dwa sieciowe nośniki energii – energia elektryczna i ciepło sieciowe. Sorkwity sąsiadują z następującymi gminami:

- Gminą Reszel,
- Gminą Mrągowo,
- Gminą Piecki,
- Gminą Dźwierzuty,
- Gminą Biskupiec,
- Gminą Kolno.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziała Gmina Dźwierzuty, Gmina Piecki i Gmina Biskupiec.

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

Gmina Dźwierzuty

Gmina Dźwierzuty nie posiada powiązań systemów energetycznych Gminą Sorkwity. Jednocześnie Gmina Dźwierzuty przewiduje możliwość współpracy z Gminą Sorkwity w zakresie inwestycji dotyczących ochrony środowiska. Gmina nie posiada uchwalonych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Gmina Piecki

Gmina Piecki nie posiada powiązań sieci ciepłowniczych i gazowych z Gminą Sorkwity. Przez północno-zachodni teren Gminy Piecki przebiega sieć gazowa wysokiego ciśnienia, od której nie ma żadnych odgałęzień do gminy Sorkwity.

Gmina Sorkwity powiązana jest z Gminą Piecki w zakresie systemu elektroenergetycznego sieciami średniego napięcia obsługiwany przez Energa Operator. Jest to sieć o napięciu 15 kV.

Gmina Piecki nie wyklucza możliwości współpracy z Gminą Sorkwity w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych działań z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Piecki posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Piecki na lata 2013 – 2028”.

Gmina Biskupiec

Zgodnie z informacją otrzymaną od Gminy Biskupiec gmina ta posiada powiązania sieci gazowych z Gminą Sorkwity.

Gmina Sorkwity powiązania jest z Gminą Biskupiec w zakresie systemu elektroenergetycznego sieciami średniego napięcia obsługiwany przez Energa Operator. Są to sieci o napięciu 15 kV.

Gmina Biskupiec nie ma podpisanych żadnych porozumień w zakresie gospodarki energetycznej lub innych działań z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Biskupiec posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Gmina Reszel

Gmina Sorkwity powiązania jest powiązana z Gminą Reszel w zakresie systemu elektroenergetycznego sieciami średniego i wysokiego napięcia obsługiwany przez Energa Operator. Są to sieci o napięciu 15 kV oraz linia wysokiego napięcia 110 kV relacji Biskupiec – Mrągowo.

Gmina Reszel posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Gmina Mrągowo

Gmina Sorkwity powiązania jest z Gminą Mrągowo w zakresie systemu elektroenergetycznego sieciami średniego napięcia obsługiwany przez Energa Operator. Są to sieci o napięciu 15 kV.

Gmina Mrągowo posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Gmina Kolno

Gmina Sorkwity nie jest powiązana z Gminą Kolno w zakresie systemów energetycznych.

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

Na terenie gminy Sorkwity występują obecnie dwa sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty: ciepło sieciowe i energia elektryczna.

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

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

Zmiany energochłonności przyjęto kierując się następującymi uwarunkowaniami i opracowaniami:

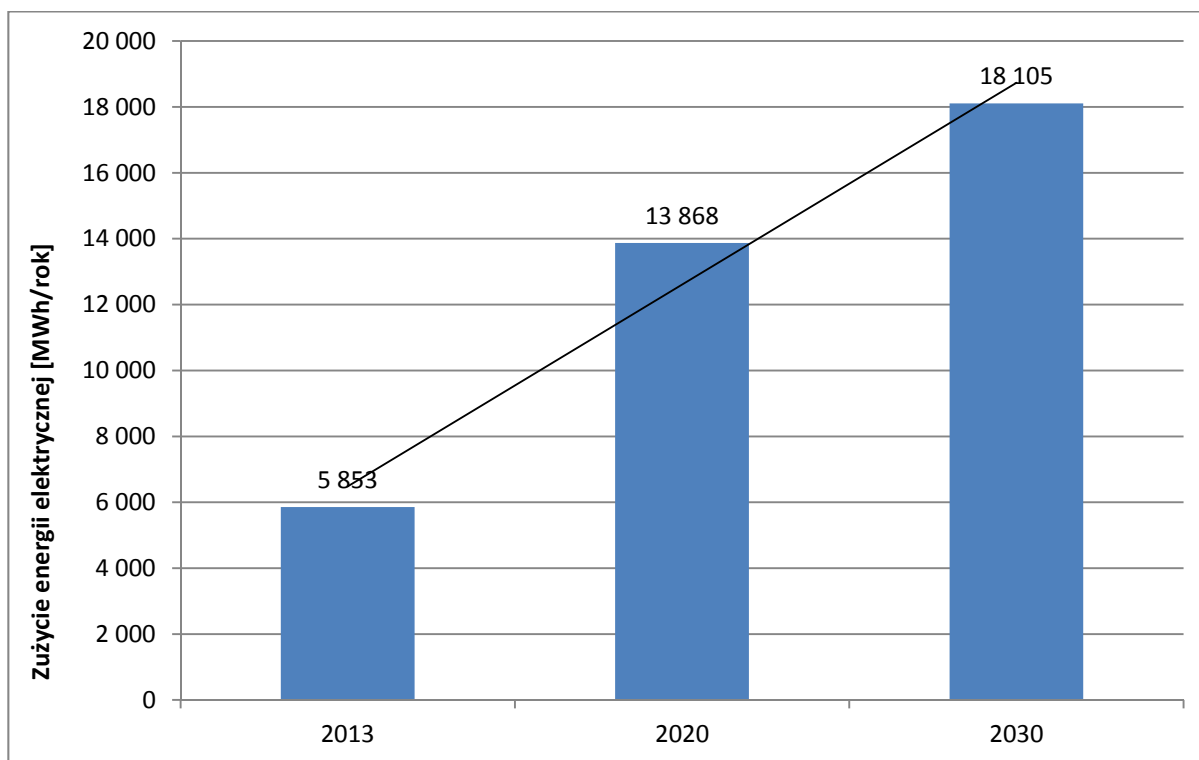
- Istniejącym potencjałem racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii,
- Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku,
- Założenia do Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007 – 2013,
- Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego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

Scenariusze zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii sporządzono z wykorzystaniem założeń opisanych w rozdziale 2.1.1., 2.1.2 oraz 2.1.3. Prognozę zużycia sieciowych nośników energii przedstawiono tabelarycznie (tabele 5-1 do 5-2) oraz zilustrowano graficznie na rysunkach 5-1 do 5-2 (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowych nośników energii – ciepła sieciowego, energii elektrycznej).

Zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale 2.1.2 na terenie gminy Sorkwity brak odbiorców gazu ziemnego. Nie przewiduje się również gazyfikacji gminy do roku 2030.

Tabela 5-1 Prognoza zużycia energii elektrycznej dla gminy Sorkwity

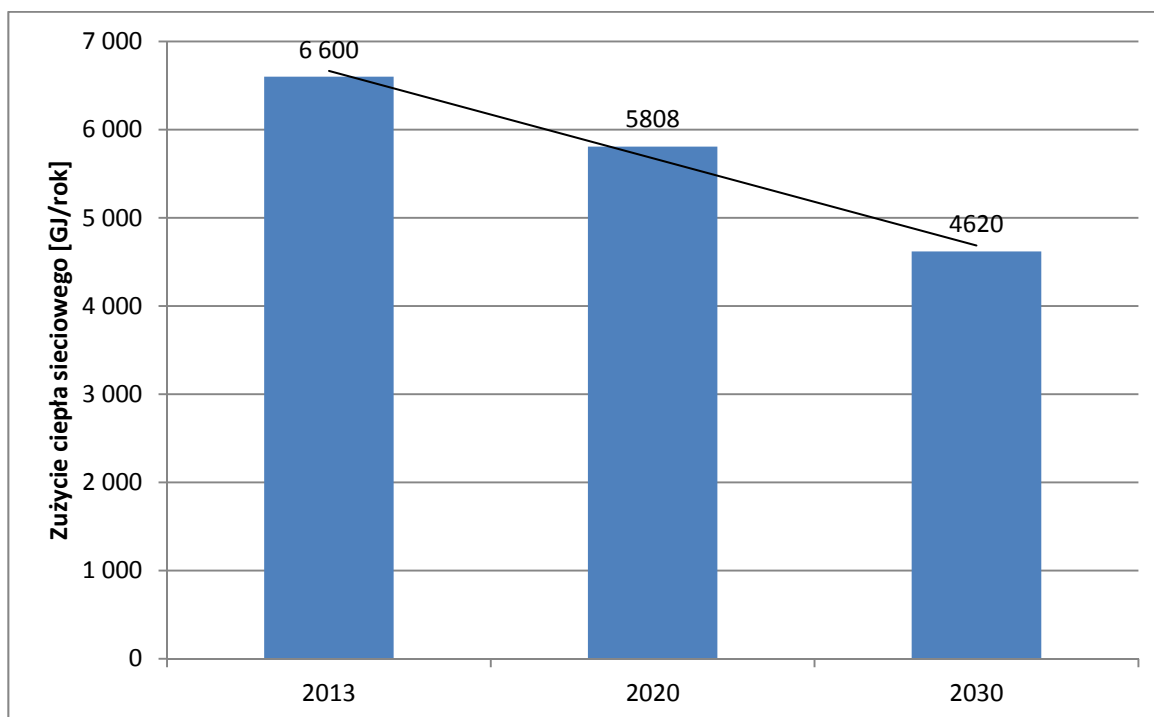
Wyszczególnienie	2013	2020	2030
Zużycie energii elektrycznej w gminach wiejskich powiatu mławowskiego [MWh/rok]	12 465	29534,8	38556,7
Zmiana procentowa [%]	-	236,9%	309,3%
Szacowane zużycie energii elektrycznej w gminie Sorkwity [MWh/rok]	5 853	13868,4	18104,8



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

Tabela 5-2 Prognoza zużycia ciepła sieciowego dla gminy Sorkwity

Wyszczególnienie	2013	2020	2030
zużycie ciepła sieciowego gminie Sorkwity	6 600	5808	4620
zmiana procentowa	-	88,00%	70,00%



Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2030

W zakresie zasilania nowych terenów pod zabudowę mieszkaniową oraz handlowo – usługową planuje się zastosowanie następujących nośników energii:

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

6 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

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

6.1.1 Analizowany okres

Opracowanie wykonano w oparciu o dostępne informacje roczne o zużyciu oraz kosztach energii, dlatego forma analizy dotyczy przedziałów rocznych. Dane uzyskane z inwentaryzacji obejmują ostatnie 3 lata, co oznacza iż rok 2013 porównywano z latami poprzednimi: 2011 i 2012.

6.1.2 Zakres analizowanych obiektów

Tabela 6-1 Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej

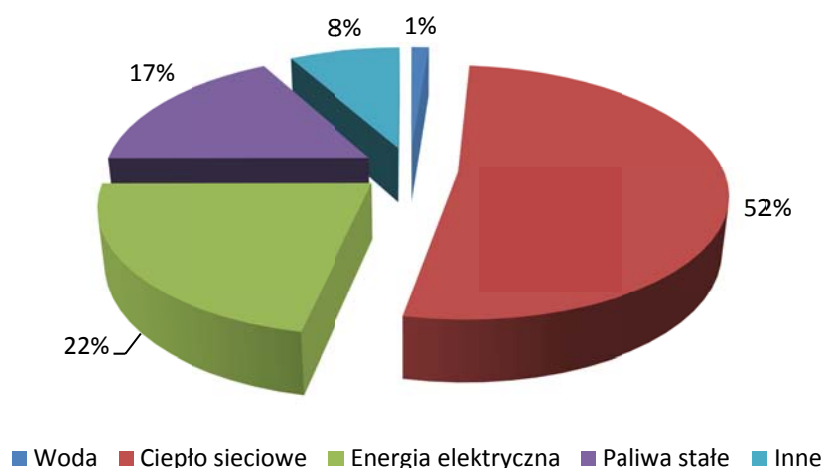
Charakterystyka stanu danych dla obiektów	2011	2012	2013
Obiekty wpisane do bazy	3	3	3

Oceny stanu istniejącego budynków gminnych dokonano na podstawie informacji zebranych z 3 obiektów użyteczności publicznej.

Identyfikator	Nazwa obiektu
ZSZyn	Zespół Szkół Zyndaki
ZSGim	Zespół Szkół w Sorkwicach - Gimnazjum
ZSSzk	Zespół Szkół w Sorkwicach - Szkoła Podstawowa

6.1.3 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie

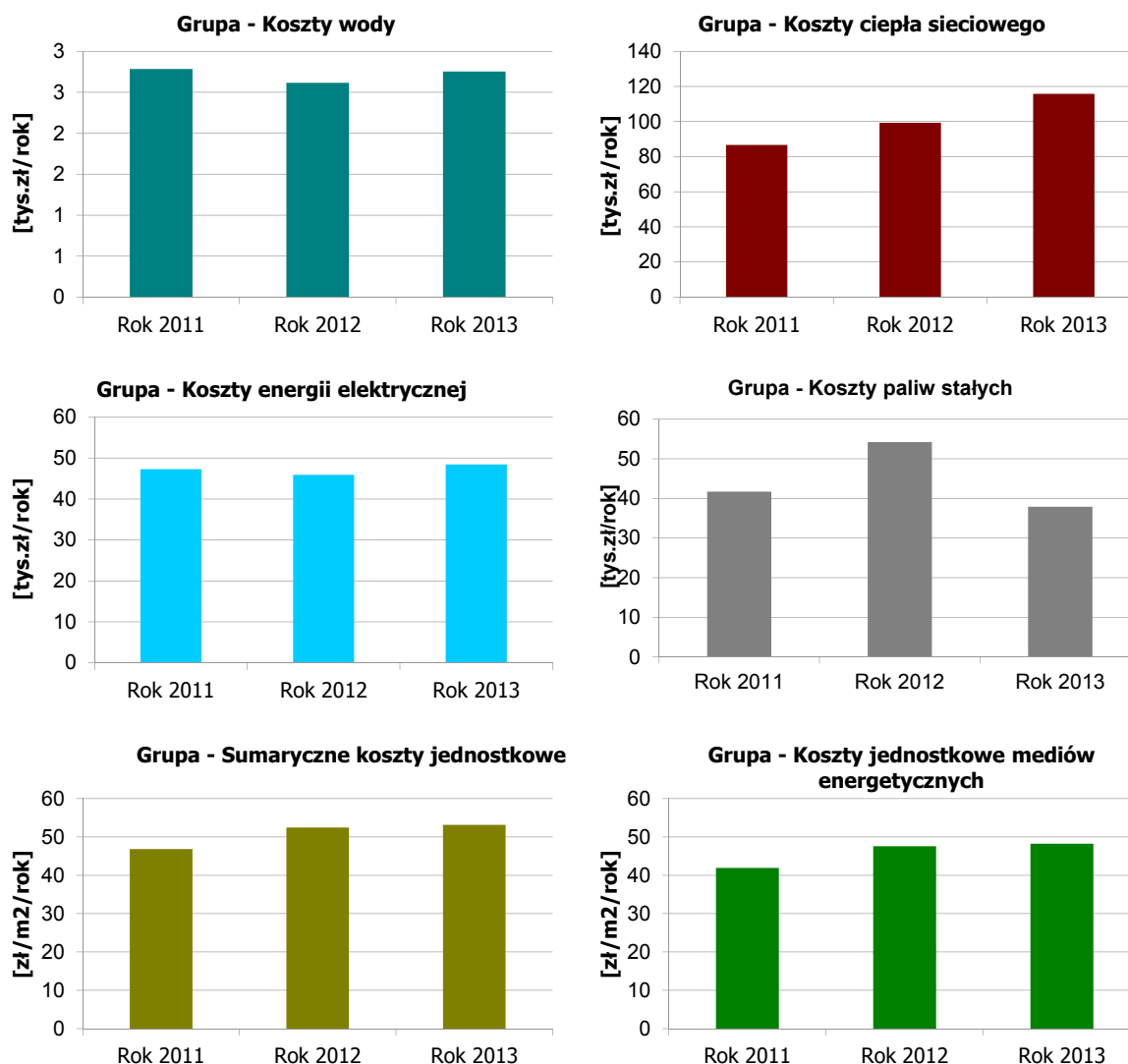
Łączne koszty wody, mediów energetycznych i eksploatacji urządzeń energetycznych w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej wyniosły w 2013 roku ponad 222,72 tys. zł/rok. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem ciepła sieciowego – 115,1 tys. zł/rok (ok. 44%) oraz energii elektrycznej - 48,5 tys. zł/rok (ok. 22%) i paliw stałych – 37,9 tys. zł/rok (ok. 17%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6-1 Struktura kosztów w grupie obiektów

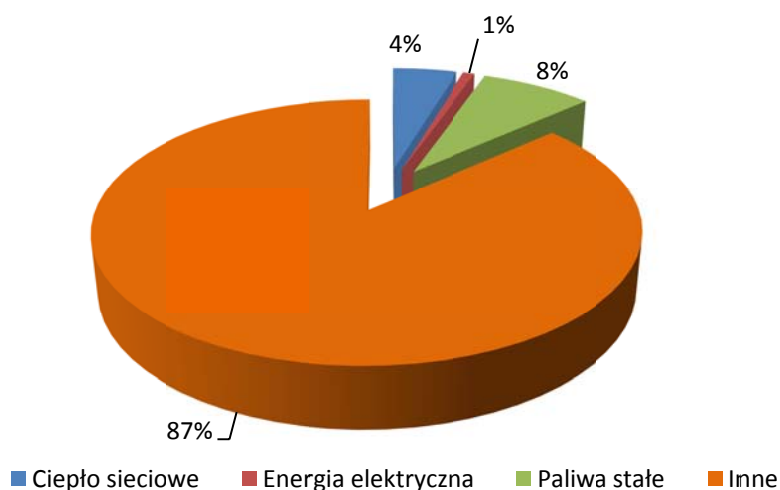
Tabela 6-2 Struktura kosztów w grupie

Struktura kosztów w grupie [zł/rok]	
Woda	2 754,60
Ciepło sieciowe	115 772,92
Energia elektryczna	48 429,89
Paliwa stałe	37 899,85
Inne	17 865,40



Rysunek 6-2 Koszty wody i poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej grupie obiektów w latach 2011 - 2013

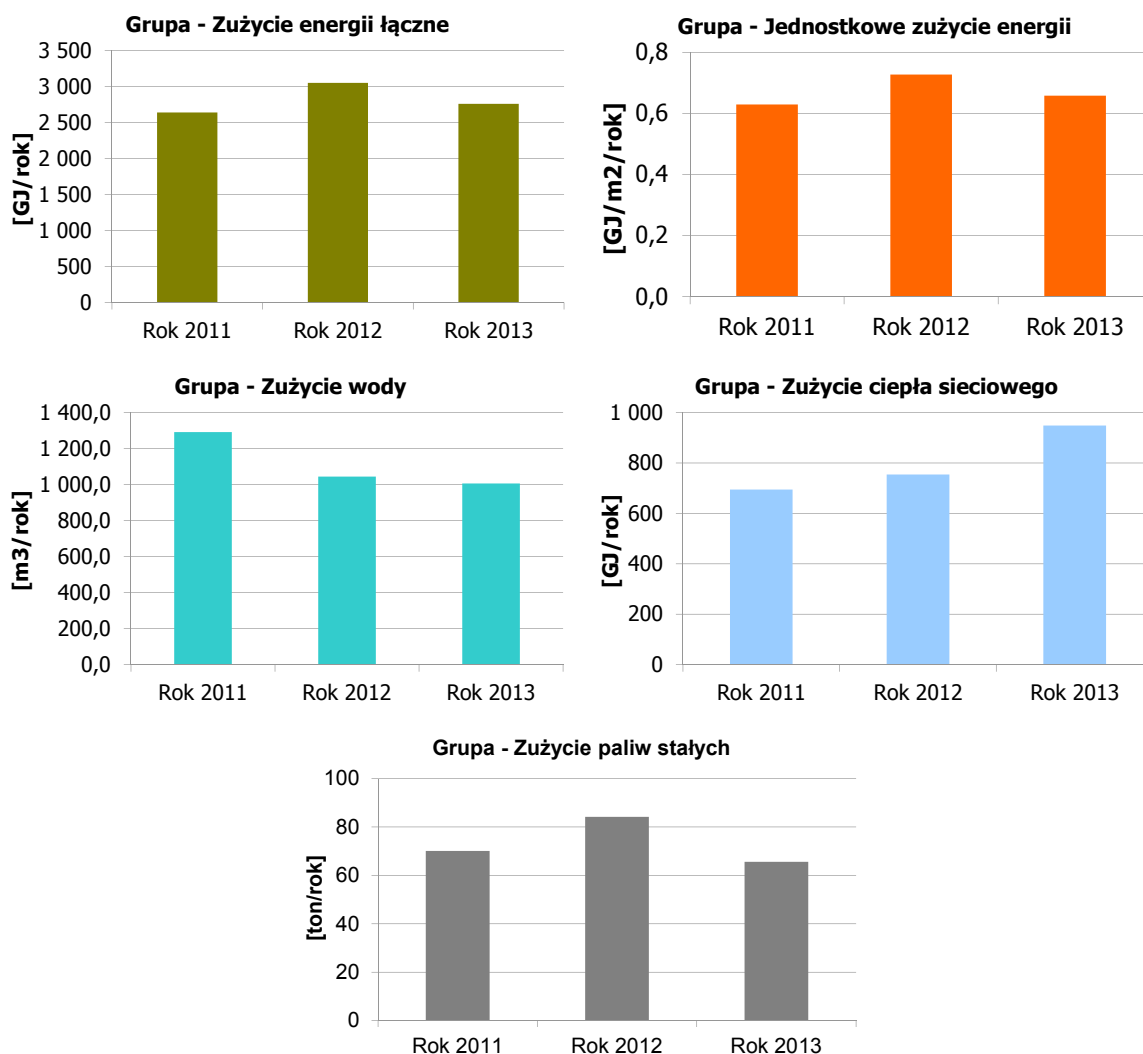
Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej gminy Sorkwity wyniosło w 2013 roku 2 757,69 GJ. Najwyższe zużycie związane było ze zużyciem ciepła sieciowego - 7 946,51 GJ/rok (ok. 61%), oraz gazu – 3 362,70 GJ/rok (ok. 26%) i energii elektrycznej – 1 690,60 GJ/rok (ok. 13%). Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6-3 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

Tabela 6-3 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

Struktura zużycia w grupie [GJ/rok]	
Ciepło sieciowe	948,00
Energia elektryczna	170,69
Paliwa stałe	1 639,00
Inne	17 865,40



Rysunek 6-4 Zużycie wody, paliw i energii w grupie analizowanych obiektów w latach 2011 – 2013

6.1.4 Zużycie i koszty energii elektrycznej

W niniejszej części opracowania przedstawiono wyniki analizy zużycia energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

Tabela 6-4 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

Ilość obiektów:	3
Zużycie energii	
[kWh]	
Min	13 542,00
Średnia	17 604,67
Max	21 471,00

<i>Suma</i>	52 814,00
-------------	-----------

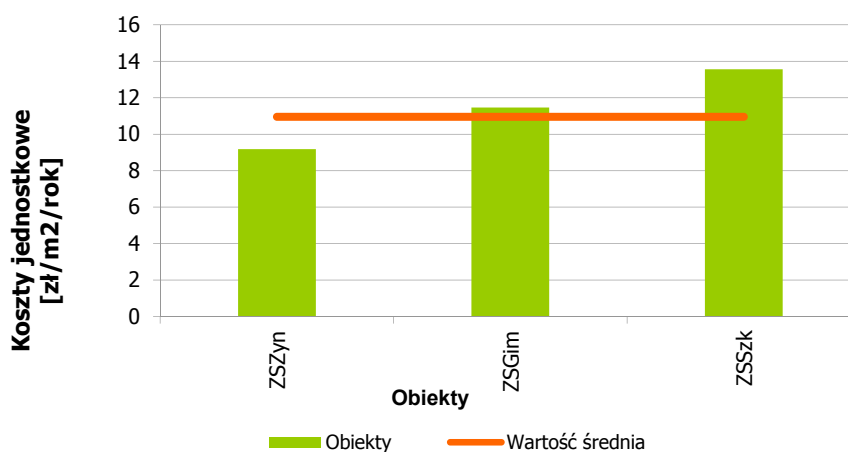
Jednostkowe zużycie energii	
[kWh/m ²]	
<i>Min</i>	9,74
<i>Średnia</i>	12,60
<i>Max</i>	18,15

Koszty energii	
[zł]	
<i>Min</i>	10 115,23
<i>Średnia</i>	15 304,96
<i>Max</i>	20 948,82

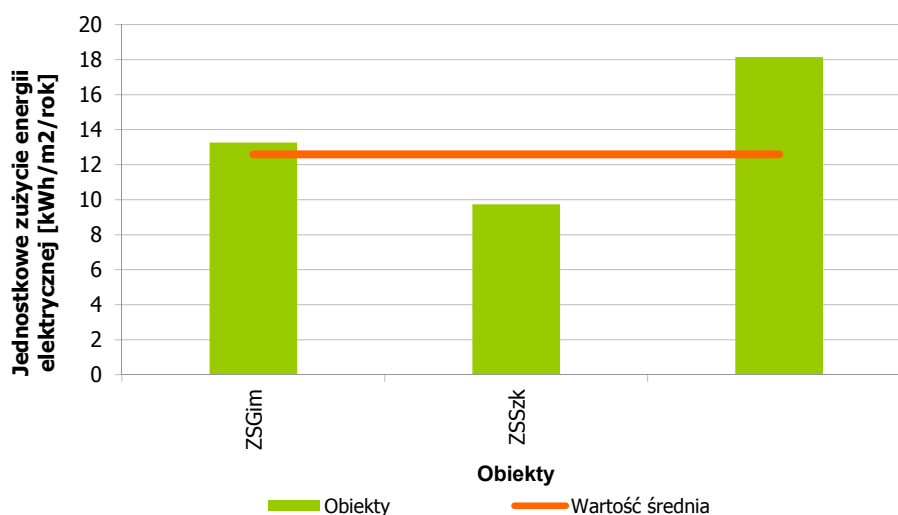
<i>Suma</i>	45 914,88
-------------	-----------

Jednostkowa cena energii	
[zł/kWh]	
<i>Min</i>	0,69
<i>Średnia</i>	0,87
<i>Max</i>	1,18

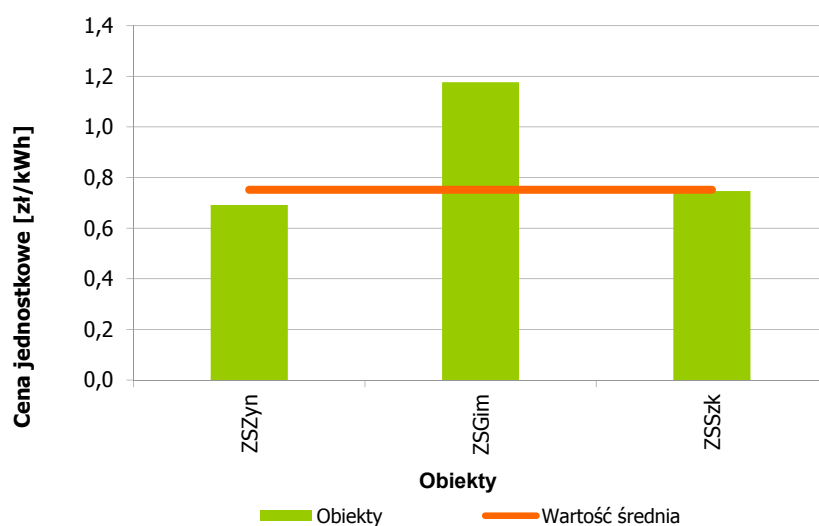
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia energii oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej.



Rysunek 6-5 Jednostkowe koszty energii elektrycznej



Rysunek 6-6 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej



Rysunek 6-7 Porównanie ceny energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów

6.1.5 Zużycie i koszty wody

Tabela 6-5 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

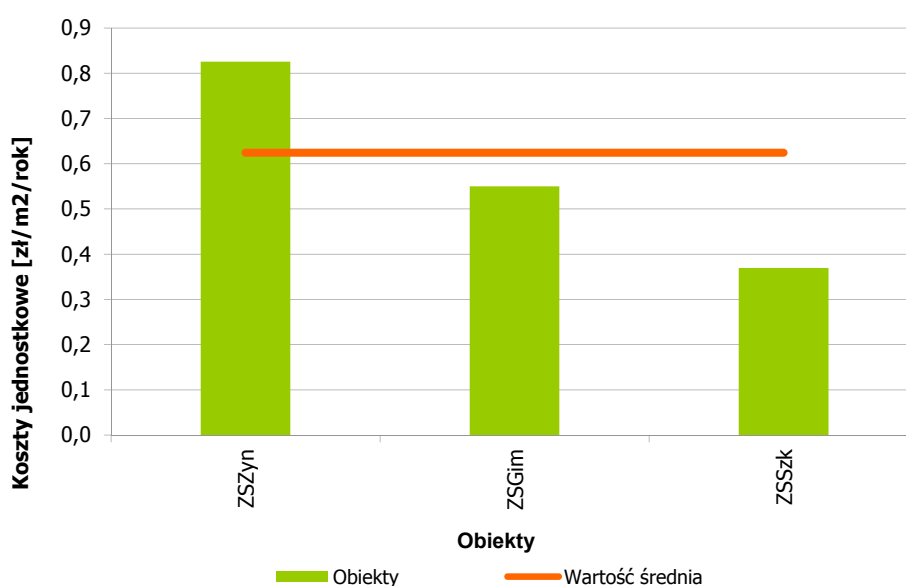
Koszty wody	
[zł]	
Min	275,62
Średnia	871,94
Max	1 335,48
Suma	
	2 615,83
Zużycie wody	
[m³]	
Min	110,00

<i>Średnia</i>	348,00
<i>Max</i>	533,00

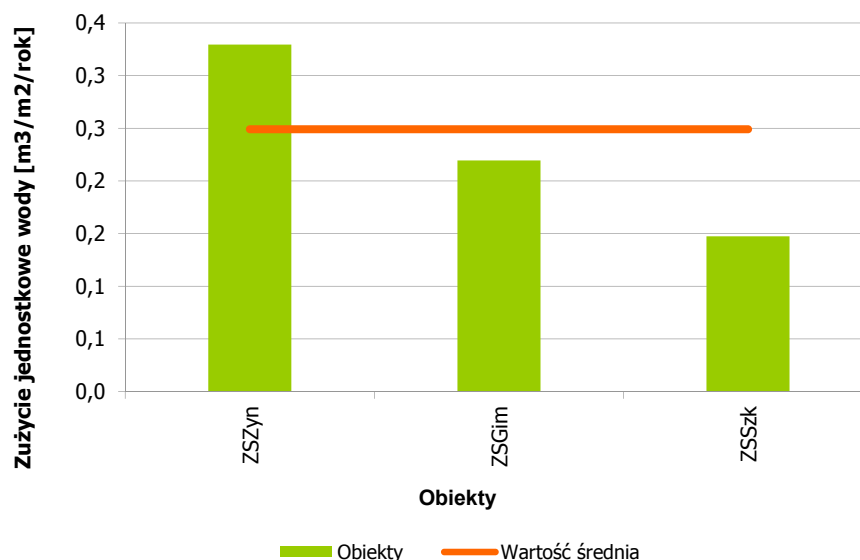
<i>Suma</i>	1 044,00
-------------	----------

Jednostkowe zużycie wody	
[m3/m2]	
<i>Min</i>	0,15
<i>Średnia</i>	0,25
<i>Max</i>	0,33

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



Rysunek 6-8 Koszty jednostkowe wody w analizowanych budynkach

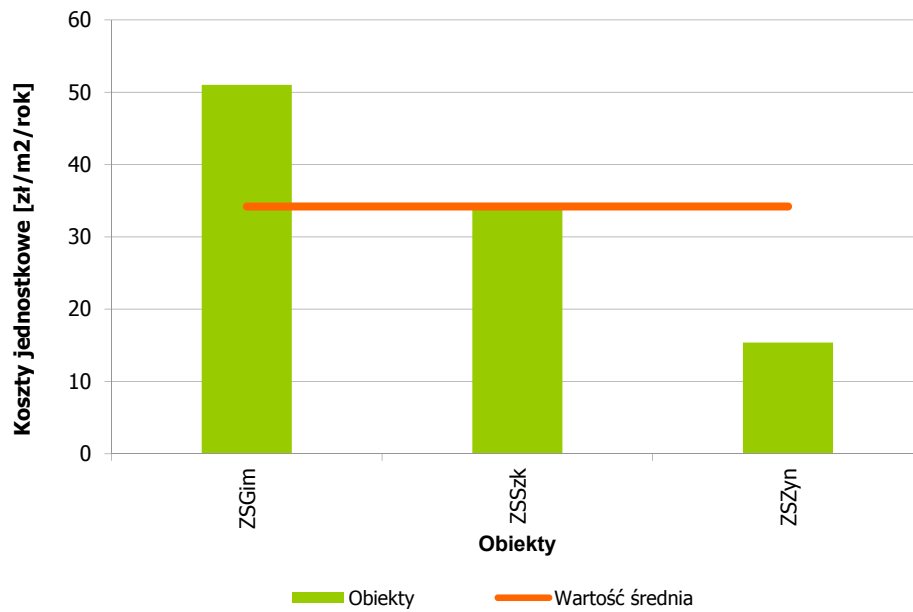


Rysunek 6-9 Zużycie jednostkowe wody w analizowanych budynkach

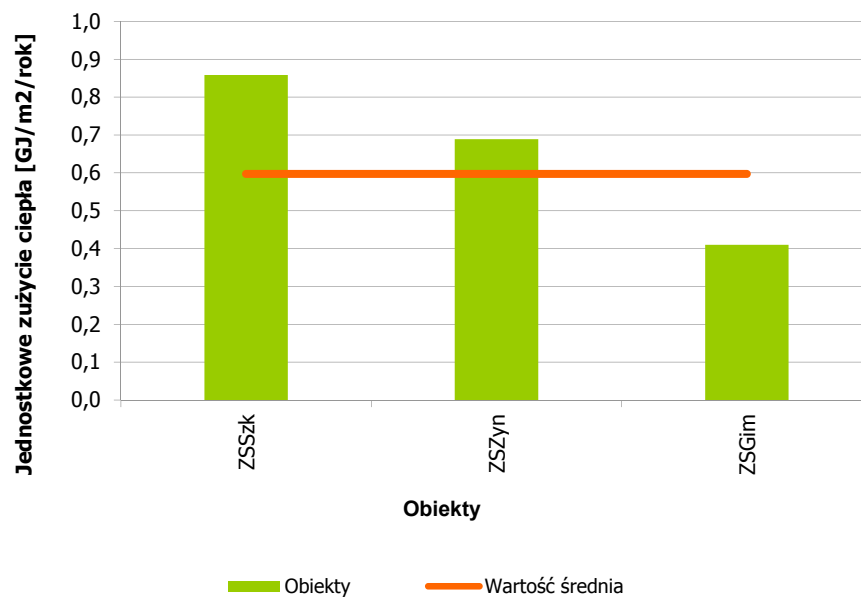
6.1.6 Zużycie i koszty ciepła

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie energii na potrzeby ogrzewania w 3 obiektach w okresie od 2011 r. do 2013 r.

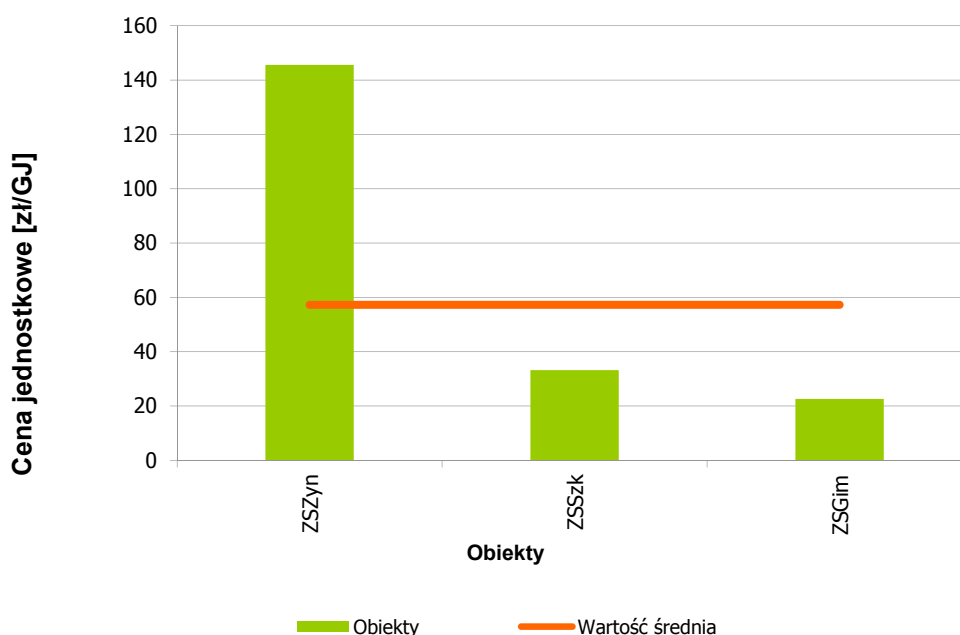
W tej grupie obiektów łączne zużycie ciepła na cele ogrzewania (energia oraz paliwo) wynosi 2 503,8 GJ/rok (2013). Średni wskaźnik jednostkowy kształtuje się na poziomie 0,6 GJ/m². Sumaryczny koszt ogrzewania wynosi 143 313,65 zł/rok. Rozkład jednostkowych kosztów rocznych oraz rozkład jednostkowego zużycia rocznego w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej oraz do poszczególnych obiektów przedstawiają poniższe rysunki:



Rysunek 6-10 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła w poszczególnych obiektach



Rysunek 6-11 Porównanie jednostkowego zużycia ciepła w poszczególnych obiektach



Rysunek 6-12 Porównanie ceny ciepła dla poszczególnych obiektów

6.1.7 Klasyfikacja obiektów

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

Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona na rysunku 6-13.

Do grupy G1 o najwyższym priorytecie działań, według kryteriów najwyższego kosztu rocznego za media energetyczne oraz jednostkowego zużycia wszystkich paliw i energii, zaliczono obiekty, które są lub powinny zostać objęte postępowaniem przedinwestycyjnym: przeglądy wstępne, audyty energetyczne, projekty techniczne i po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej i wykonalności finansowej winny być zrealizowane programowe inwestycje. Grupa G2, charakteryzująca się wysokim jednostkowym zużyciem paliw i energii oraz umiarkowanymi kosztami rocznymi również wymaga działań diagnostycznych oraz inwestycyjnych. W grupach G3 i G4 uzasadnione są jedynie działania bezinwestycyjne, polegające np. na bieżącym

zarządzaniu energią, rozwiązaniu problemu optymalnego doboru taryf, zmiany głównego nośnika zasilania (optymalizacja kosztów jednostkowych mediów).

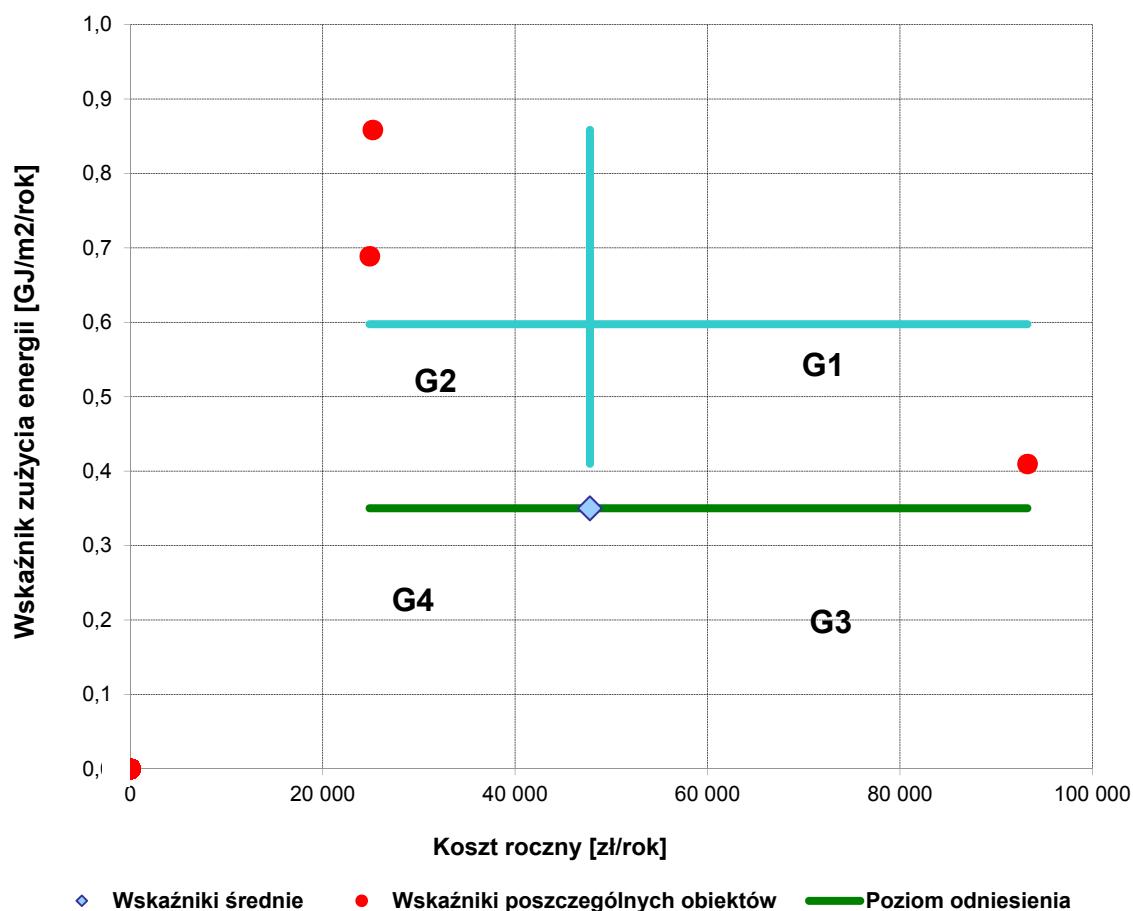
Tabela 6-6 Zużycie i koszty ciepła

Koszty energii / paliw	
[zł]	
<i>Min</i>	24 879,98
<i>Średnia</i>	47 771,22
<i>Max</i>	93 232,05

<i>Suma</i>	143 313,65
-------------	------------

Jednostkowe zużycie energii	
[GJ/m ²]	
<i>Min</i>	0,41
<i>Średnia</i>	0,60
<i>Max</i>	0,86

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



Rysunek 6-13 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

<i>Grupa G1</i>	1	33,3%
<i>Grupa G2</i>	2	66,7%
<i>Grupa G3</i>	0	0,0%
<i>Grupa G4</i>	0	0,0%

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

Tabela 6-7 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Lp.	Identyfikator	Analizowany ROK	Powierzchnia ogrzewana	Koszty mediów energetycznych [zł]	Jednostkowe zużycie energii [GJ/m ²]	GRUPA
1	ZSSzk	2013	746	25 202	0,86	G2
2	ZSZyn	2013	1 618	24 880	0,69	G2
3	ZSGim	2013	1 828	93 232	0,41	G1

Łączny potencjał oszczędności energii dla analizowanej grupy budynków użyteczności publicznej wynosi ok. 1467,2 GJ/rok, co stanowi ok. 60% aktualnego zużycia energii w grupie.

6.1.8 Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku

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

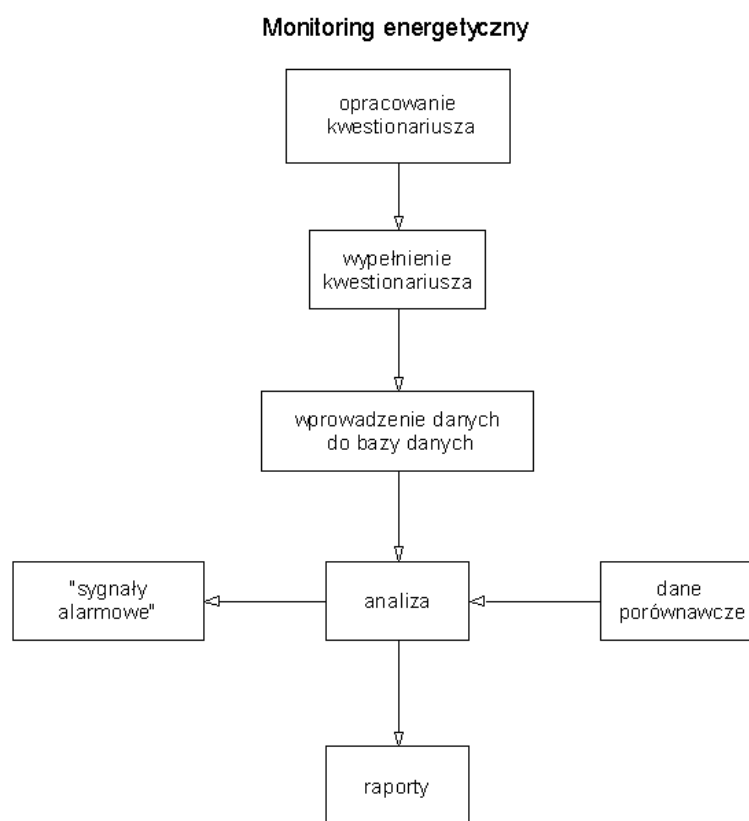
Monitoring jest to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można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

wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu i bezzwłocznie reagować, minimalizując straty.

W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

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

Obrazowo schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono na poniższym diagramie (rys. 6-14). Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



Rysunek 6-14 Przykładowy algorytm monitoringu

6.1.9 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Udział użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w Gminie wynosi 3,7%. 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 pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej jest to płaszczyzna na której 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 działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik) natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła.

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

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

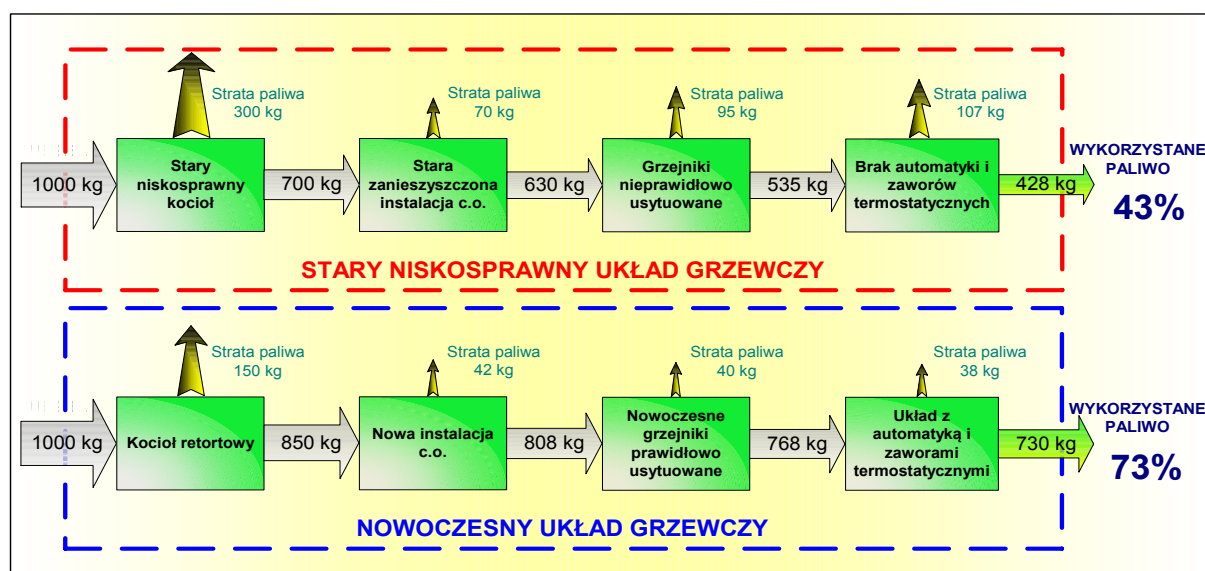
6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

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

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

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

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



Rysunek 6-15 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej

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

Tabela 6-8 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

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

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

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

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

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

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

Ulgą podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie proekologiczne źródło ciepła, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energię elektryczną, wiatrową i słoneczną, pompy ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą. Urząd 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.”*

6.2.1 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych

Gospodarstwa domowe są na pierwszym, co do wielkości użytkownikiem energii elektrycznej. Udział „gospodarstw domowych” w całkowitym zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynosi 71,5%.

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, że ceny energii, niezależnie od jej postaci, nadal będą rosnąć.

Plan zaopatrzenia w energię może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem bądź też nawet do utworzenia 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 gminę w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach może również następować przez wybór przy zakupie i zastosowanie najbardziej efektywnych energetycznie produktów (wybór najbardziej efektywnych urządzeń AGD mogą np. ułatwiać informacje zawarte na stronie internetowej projektu TOPTEN www.topten.info.pl).

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

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

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

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

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

- izolowanie ciepłe stropów nad najwyższą kondygnacją,
- izolowanie ciepłe ścian zewnętrznych,

- instalowanie automatyki i regulację instalacji wewnętrznych,
- wymianę okien i drzwi na energooszczędne,
- instalowanie termostatów przy grzejnikach,
- montaż instalacji do odzysku ciepła wentylacyjnego.

Grupa „handel, usługi, przedsiębiorstwa” jest na drugim miejscu, co do wielkości użytkownikiem energii elektrycznej. Udział tej grupy w całkowitym zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynosi 20,7%.

Zużycie energii elektrycznej jest w tej grupie odbiorców jest zróżnicowane i łączy 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 gminy w tej grupie odbiorców realizowało 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 energooszczędnymi, ponieważ możliwy do osiągnięcia efekt ekonomiczny wydaje się być najsilniejszym argumentem przekonującym.

6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi ok. 4%. Na terenie gminy Sorkwity zainstalowano łącznie na wszystkich typach dróg 482 opraw. Lampy uliczne mają łączną moc ok. 56,5 kW. Orientacyjne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic ok. 234 MWh/rok.

Proponuje się wymianę pozostałych lamp rtęciowych starego typu na terenie gminy Sorkwity. Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, a w przypadku lamp typu LED nawet do 80% oszczędności).

6.5 Możliwości finansowania działań inwestycyjnych

	Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej • System Zielonych Inwestycji GIS, • Priorytet 3 Ochrona atmosfery, • Działanie 5.8 Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki
---	--

System Zielonych Inwestycji GIS 1. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej 2. Biogazownie rolnicze 3. Elektrociepłownie i ciepłownie na biomase 4. Budowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu podłączenia odnawialnych źródeł energii wiatrowej 5. Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych 6. SOWA- Energooszczędne oświetlenie uliczne 7. GAZELA- Niskoemisyjny transport miejski	
Ochrona atmosfery 1. Poprawa jakości powietrza- część 1) Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych, część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych, odnawialnych źródeł energii 2. Poprawa efektywności energetycznej- Część 1) Inteligentne sieci energetyczne, Część 2) LEMUR - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej, Część 3) Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych, Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach 3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii - Część 1) BOCIAN-Rozproszone, odnawialne źródła energii, Część 2) Program dla przedsiębiorstw dla 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, Część 4) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii	
Działanie 5.8 Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki Część 1) Audyt energetyczny/ elektroenergetyczny przedsiębiorstwa Część 2) Zwiększenie efektywności energetycznej Część 3) E-KUMULATOR- Ekologiczny akumulator dla przemysłu	
	Oferta Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie
Lista przedsięwzięć priorytetowych: • ochrona wód, gospodarka wodna i ochrona przeciwpowodziowa, • ochrona powietrza i klimatu, • ochrona powierzchni ziemi, • ochrona przyrody, • monitoring i poważne awarie, • edukacja ekologiczna i badania naukowe, • innowacyjność	
Warunki finansowania zależne od rodzaju programu. Z pomocy finansowej na wykonanie dokumentacji korzystać mogą: • osoby prawne,	

- osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą,
- samorządy terytorialne oraz utworzone przez nie jednostki organizacyjne.

Dofinansowanie udzielane przez Fundusz to:

- pożyczka, w tym pożyczka pomostowa,
- dotacja, przekazanie środków,
- umorzenie części wykorzystanej pożyczki,
- kredyty preferencyjne z dopłatami do oprocentowania.



Projekt Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020 / Projekt Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020

Oś priorytetowa 4/Cel tematyczny 4 Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna

Priorytet 4.1 Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

Przykładowe działania:

- budowa i przebudowa infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, których celem jest przeciwdziałanie niekorzystnym zmianom klimatu.

Beneficjenci:

- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,
- podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają JST, ich związki i stowarzyszenia,
- jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną,
- podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną,
- szkoły wyższe,
- organizacje pozarządowe,
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe,
- porozumienia podmiotów wymienionych wyżej reprezentowanych przez lidera,
- podmioty działające w oparciu o umowę/ porozumienie w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego,
- organy administracji rządowej.

Nabór planowany w formule konkursowej oraz trybie pozakonkursowym- negocjacyjnym.

Warunki finansowania - Program w wersji projektowej

Projekt Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020 / Projekt Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020

Oś priorytetowa 4/Cel tematyczny 4 Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna

Priorytet 4.2 Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach

Przykładowe działania: – budowa i przebudowa infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w przedsiębiorstwach – poprawa efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach, – modernizacja energetyczna budynków. Beneficjenci: – przedsiębiorstwa
Warunki finansowania - Program w wersji projektowej
Projekt Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020 / Projekt Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 Oś priorytetowa 4/Cel tematyczny 4 Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna Priorytet 4.3 Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i sektorze mieszkaniowym
Przykładowe projekty: Projekty dotyczące: – wymiany/ modernizacji indywidualnych źródeł ciepła, – podłączenia budynków do sieciowych nośników ciepła, – termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej, budynkach mieszkalnych wraz z instalacją OZE w modernizowanych budynkach. Beneficjenci: – jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia, – podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają JST, ich związki i stowarzyszenia, – jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, – podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną, – szkoły wyższe, – organizacje pozarządowe, – spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, – towarzystwa budownictwa społecznego, – porozumienia podmiotów wymienionych wyżej reprezentowanych przez lidera, – podmioty działające w oparciu o umowę/ porozumienie w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego. Nabór planowany w formule konkursowej oraz trybie pozakonkursowym- negocjacyjnym.
Warunki finansowania - Program w wersji projektowej
Projekt Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020 / Projekt Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 Oś priorytetowa 4/Cel tematyczny 4 Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna Priorytet 4.5 Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany

klimatu
Przykładowe projekty: Projekty dotyczące: - przebudowy liniowej i punktowej infrastruktury transportu zbiorowego (np. zintegrowane centra przesiadkowe, drogi rowerowe, systemy Park&Ride oraz Bike&Ride, zakup taboru autobusowego, tramwajowego wraz z infrastrukturą na potrzeby transportu publicznego), - wdrażania inteligentnych systemów transportowych, - wymiany oświetlenia w gminach na instalacje o wyższej efektywności energetycznej. Beneficjenci 1. W zakresie "niskoemisyjnego" transportu: - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki, których statutowym zadaniem jest wykonywanie ustawowych zadań jednostek samorządu terytorialnego w zakresie transportu publicznego, - podmioty działające na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego i ich związków, realizujące zadania z zakresu transportu publicznego, wybrane zgodnie z prawem zamówień publicznych, - podmioty, w których większość udziałów posiada jednostka samorządu terytorialnego w związek JST, realizujące na podstawie statutu zadania publiczne z zakresu transportu publicznego, - porozumienia podmiotów wymienionych powyżej reprezentowane przez lidera. W zakresie poprawy efektywności oświetlenia w gminach: - jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia, - podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają JST lub ich związki i stowarzyszenia, - jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, - spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe, towarzystwa, - porozumienia podmiotów wymienionych wyżej reprezentowane przez lidera, - podmioty działające w oparciu o umowę/ porozumienie, zgodnie z zapisami ustawy o partnerstwie publiczno- prywatny, - organy administracji rządowej. Nabór planowany w formule konkursowej oraz trybie pozakonkursowym- negocjacyjnym.
Warunki finansowania - Program w wersji projektowej
Projekt Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 Oś priorytetowa 4 Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna Priorytet 4.7 Promowanie wykorzystania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe
Przykładowe rodzaje projektów: Projekty dotyczące: - produkcji energii poprzez wykorzystanie źródeł kogeneracyjnych, za wyjątkiem instalacji wykorzystujących jako paliwo węgiel kamienny lub brunatny. Beneficjenci: - jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia, - podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają JST, ich związki i stowarzyszenia, - jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, - podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną,

– szkoły wyższe, – organizacje pozarządowe, – spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, – przedsiębiorcy, – organy administracji rządowej, – porozumienia podmiotów wymienionych wyżej reprezentowanych przez lidera, – podmioty działające w oparciu o umowę/ porozumienie w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego. Tryb konkursowy.
Warunki finansowania - Program w wersji projektowej
Projekt Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020 / Projekt Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 Oś priorytetowa 7/Cel tematyczny 7 Transport Priorytet 7.2 Zwiększenie mobilności regionalnej poprzez łączenie węzłów drugorzędnych i trzeciorzędnych z infrastrukturą TEN-T, w tym z węzłami multimodalnymi
Przykładowe rodzaje projektów: Projekty dotyczące: - rozbudowy i przebudowy kluczowej infrastruktury drogowej regionu Beneficjenci: - Jednostki Samorządu Terytorialnego Procedura pozakonkursowa
Warunki finansowania - Program w wersji projektowej
Projekt Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020 / Projekt Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 Oś priorytetowa 7/Cel tematyczny 7 Transport Priorytet 7.4 Rozwój i rehabilitacja kompleksowych, wysokiej jakości i interoperacyjnych systemów transportu kolejowego oraz propagowanie działań służących zmniejszeniu hałasu
Przykładowe rodzaje projektów: Projekty dotyczące: - poprawa infrastruktury transportu kolejowego- modernizacja linii kolejowych, - poprawa jakości taboru. Beneficjenci: - Polskie Koleje Państwowe Polskie Linie Kolejowe S.A., - Jednostki Samorządu Terytorialnego. Procedura pozakonkursowa
Warunki finansowania - Program w wersji projektowej



Oferta Banku Ochrony Środowiska

Kredyty na realizację przedsięwzięć energooszczędnych

Przedmiot kredytowania – Kredyt z dobrą energią

Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt: jednostki samorządu terytorialnego: spółki komunalne, duże, średnie i małe przedsiębiorstwa.

Finansowaniu podlega realizacja przedsięwzięć z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, z przeznaczeniem na finansowanie projektów polegających na budowie:

- biogazowni,
- elektrowni wiatrowych,
- elektrowni fotowoltaicznych,
- instalacji energetycznego wykorzystania biomasy,
- innych projektów z zakresu energetyki odnawialnej.

Warunki kredytowania:

- max. kwota kredytu: dla samorządów do 100% kosztu inwestycji netto, dla pozostałych kredytobiorców do 90% kosztu inwestycji,
- okres kredytowania - do 15 lat (z możliwością uzyskania karencji w spłacie kapitału – do 18 miesięcy),
- oprocentowanie - zmienne WIBOR 3M/ 6M + marża,
- prowizje – wg Tabeli opłat i prowizji.



Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Z dniem 19 marca 2009 r. weszła w życie ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459), która zastąpiła dotychczasową ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Na mocy nowej ustawy w Banku Gospodarstwa Krajowego rozpoczął działalność Fundusz Termomodernizacji i Remontów, który przejął aktywa i zobowiązania Funduszu Termomodernizacji.

Warunki kredytowania:

- kredyt do 100% nakładów inwestycyjnych ,
- możliwość otrzymania premii bezzwrotnej: termomodernizacyjnej, remontowej (budynki wielorodzinne, użytkowane przed dniem 14 sierpnia 1961), kompensacyjnej,
 - o wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, jednak nie więcej niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego;
 - o wysokość premii remontowej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, nie więcej jednak niż 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

ESCO – Kontrakt gwarantowanych oszczędności

Finansowanie przedsięwzięć zmniejszających zużycie i koszty energii to podstawa działania firm typu ESCO (Energy Service Company). Rzetelna firma ESCO zawiera kontrakt na uzyskanie realnych oszczędności energii, które następnie są przeliczane na pieniądze. Kolejnym elementem podnoszącym

wiarygodność firmy ESCO to kontrakt gwarantowanych oszczędności. Aby taki kontrakt zawrzeć firma ESCO dokonuje we własnym zakresie oceny stanu użytkowania energii w obiekcie i proponuje zakres działań, które jej zdaniem są korzystne i opłacalne. Jest w tym miejscu pole do negocjacji odnośnie rozszerzenia zakresu, jak również współudziału klienta w finansowaniu inwestycji. Kluczowym elementem jest jednak to, że po przeprowadzeniu oceny i zaakceptowaniu zakresu firma ESCO gwarantuje uzyskanie rzeczywistych oszczędności energii.
Jest rzeczą oczywistą, że nikt nie robi tego za darmo, więc firma musi zarobić, ale są co najmniej dwa aspekty, które przemawiają na korzyść tego modelu finansowania: 1. Zaangażowanie środków klienta jest dobrowolne (jeśli chce dokłada się do zakresu inwestycji, ale wówczas efekty są dzielone pomiędzy firmę i klienta); 2. Pewność uzyskania efektów – oszczędności energii gwarantowane przez firmę. Ze względu na zbyt małą szczegółowość danych oraz analityczne szacowanie wielu wielkości pośrednich opisujących obiekty (cechy geometryczne, sposób i czas użytkowania, itp.) wykonanie wiarygodnej symulacji finansowej dla tego modelu nie jest możliwe. Konieczna byłaby szczegółowa analiza obiektu za obiektem, zarówno od strony technicznej jak i ekonomiczno-finansowej. Model ten powinien być jednak rozważony, gdyż finalnie może się okazać, że ze względu na zagwarantowanie oszczędności w kontrakcie, firma będzie skrupulatnie nadzorowała obiekty i w rzeczywistości uzyska więcej niż zagwarantowała. W takim przypadku nie jest wykluczone, że pomimo wyższych kosztów realizacji przedsięwzięć, koszt uzyskania efektu będzie niższy niż w przypadku realizacji bez angażowania firmy ESCO.

	Program Finansowania Energii Zrównoważonej w Polsce dla małych i średnich przedsiębiorstw
PolSEFF jest Programem Finansowania Rozwoju Energii Zrównoważonej w Polsce, z linią kredytową o wartości €190 milionów. Oferta PolSEFF jest skierowana do małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), zainteresowanych inwestycją w nowe technologie i urządzenia obniżające zużycie energii lub wytwarzające energię ze źródeł odnawialnych. Finansowanie można uzyskać w formie kredytu lub leasingu w wysokości do 1 miliona EURO za pośrednictwem uczestniczących w Programie instytucji finansowych (banków i instytucji leasingowych). Projekty realizowane w ramach programu PolSEFF można podzielić na trzy główne grupy inwestycji: • Inwestycje bazujące na urządzeniach i rozwiązaniach z listy LEME • Projekty dużej skali z obszaru Efektywności Energetycznej, Energii Odnawialnej oraz Budynków • Projekty inwestycyjne Dostawców	

7 Podsumowanie

1. Zawartość opracowania „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Sorkwity” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne.
2. Liczba mieszkańców gminy Sorkwity wynosi ok. 4,7 tys. mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030 będzie w przybliżeniu stała w stosunku do 2013 roku (wg *scenariusza B*). Nastąpi również rozwój budownictwa mieszkaniowego, sektora handlowego, usługowego i przemysłowego.
3. W ostatnich latach liczba ludności w wieku produkcyjnym i poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności gminy. Kwestię starzejącego się społeczeństwa, należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno-gospodarczych, niemniej jednak nie jest to jedynie problem lokalny, lecz dotyczący praktycznie całego kraju. Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2013 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 64,9%) wzrosła. Natomiast stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym - na przestrzeni omawianego przedziału czasowego – zmalał. Negatywnym zjawiskiem jest również rosnąca liczba podmiotów gospodarczych.
4. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy gminy Sorkwity można stwierdzić, że występuje szereg negatywnych zjawisk (spadająca liczba mieszkańców, ujemne saldo migracji, ujemny przyrost naturalny, niska liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców, niska liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2013 na 1000 mieszkańców itp). Określona polityka gminy w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na jej rozwój.
5. Przewiduje się następującą zmianę zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii w gminie Sorkwity:
 - zwiększenie zużycia energii elektrycznej z 5 853 MWh w 2013 roku na 18 105 MWh w 2030 roku, czyli o 309%,
 - zmniejszenie zużycia ciepła sieciowe z 6 600 GJ w 2013 roku na 4 620 GJ w 2030 roku, czyli o 30%.
6. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne gminy Sorkwity charakteryzują następujące parametry (rok 2013):
 - całkowite zapotrzebowanie mocy energetycznej wszystkich nośników – 20,8 MW,
 - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 130,9 TJ/rok,
 - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 7,4 MW, w tym głównie mieszkalnictwo: 4,8 MW,

- roczne zużycie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 109,9 TJ/rok, w tym głównie mieszkalnictwo: 87,4 TJ/rok.
- 7. W zaopatrzeniu w energię ogółem w gminie Sorkwity (rok 2013) przeważający udział ma mieszkalnictwo (78,3%), a następnie: handel, usługi, przedsiębiorstwa (12,3%), użyteczność publiczna (8,8%) oraz oświetlenie uliczne (0,6%).
- 8. W zaopatrzeniu w ciepło ogółem w gminie Sorkwity (rok 2013) przeważający udział ma mieszkalnictwo (79,6%), a następnie: handel, usługi, przedsiębiorstwa (9,8%), użyteczność publiczna (10,6%).
- 9. W zaopatrzeniu w energię ogółem w gminie Sorkwity (rok 2013) przeważający udział mają paliwa węglowe (40,3%), a w dalszej kolejności drewno i odpady drzewne (25,1%), energia elektryczna (16,1%), olej opałowy (8,4%), ciepło sieciowe (5,0%) oraz propan – butan (4,5%). System ciepłowniczy oparty jest w większości na spalaniu drewna dlatego też faktyczny udział tego paliwa w bilansie energetycznym gminy Sorkwity wynosi ok. 30%.
- 10. W zaopatrzeniu ciepła ogółem w gminie Sorkwity (rok 2013) przeważający udział mają paliwa węglowe (47,4%), a w dalszej kolejności drewno i odpady drzewne (29,6%), olej opałowy (9,9%), ciepło sieciowe (5,9%), propan – butan (5,3%) oraz energia elektryczna (1,2%). System ciepłowniczy oparty jest w większości na spalaniu drewna dlatego też faktyczny udział tego paliwa w bilansie energetycznym gminy Sorkwity wynosi ok. 35%.
- 11. Głównym problemem z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery ze źródeł zlokalizowanych w gminie jest niska emisja zanieczyszczeń z palenisk przydomowych, która wyraża się w podwyższonym stężeniu benzo(a)pirenu – B(a)P, zwłaszcza w sezonie grzewczym (udział niskiej emisji w emisji ogółem wynosi 65,4%). Nieco mniejszy udział w emisji zanieczyszczeń ma emisja liniowa (34,6% emisji zastępczej).
- 12. 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.
- 13. Na podstawie informacji ENERGA-OPERATOR dystrybucja stan techniczny sieci oraz pewność zasilania na terenie gminy Sorkwity jest dobry. W sieci zasilającej odbiorców w gminie istnieją rezerwy mocy.
- 14. W aktualnym planie rozwoju ENERGA – OPERATOR SA w okresie 2014 – 2019 znajdują się następujące przedsięwzięcia dotyczące gminy wiejskiej Sorkwity:
 - przyłączenia odbiorców IV-VI grupy RD Kętrzyn i Lidzbark (przyłącze napowietrzne,

- przyłącza kablowe),
- przyłączenia odbiorców IV-VI grupa RD Kętrzyn i Lidzbark (przyłącze napowietrzne, przyłącza kablowe),
 - nowe powiązanie linii średniego napięcia Reszel-Mrągowo – odgałęzienie Surmówka oraz linii średniego napięcia Biskupiec-Reszel odgałęzienie Stanclewo Kościół,
 - nowe powiązanie linii średniego napięcia Reszel-Mrągowo - odgałęzienie Surmówka oraz linii średniego napięcia Biskupiec-Mrągowo odgałęzienie Pustnik (Choszczewo),
 - wymiana przewodów na izolowane ze zwiększeniem przekroju,
 - wymiana przyłączy gołych na izolowane (100 szt.),
 - wymiana stacji transformatorowych (35 szt.).
15. Przez teren gminy, w jej południowej części, przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia relacji Nidzica-Kętrzyn-Węgorzewo. Projektowany jest również gazociąg wysokiego ciśnienia Rybno-Biskupiec. Na obszarze gminy Sorkwity brak jest rozdzielczej sieci gazowej. Na cele zaspokojenia celów bytowych mieszkańcy gminy korzystają w 87% z gazu butlowego. Pozostali mieszkańcy korzystają z energii elektrycznej lub z drewna. Przebieg rurociągów gazu (wysokiego ciśnienia) wskazuje na możliwość zgazyfikowania gminy. Podstawowym problem są jednak koszty budowy stacji redukcyjnej na jej terenie.
16. Na terenie gminy Sorkwity od 2013 roku funkcjonuje kotłownia osiedlowa przy ul. Szkolnej 6a opalana biomasą (zrębki drzewne) o mocy 1,2 MW. Kotłownia na biomasę zastąpiła istniejącą kotłownię osiedlową oraz kotłownia węglowa – w Szkole Podstawowej przy ul. Szkolnej 5. Do produkcji ciepłej wody użytkowej w sezonie letnim służy instalacja solarna (24 szt. kolektorów słonecznych).
17. 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 gminy Sorkwity 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,

- wdrażanie przez gminę w procedurze zamówień publicznych kryterium tzw. zielonych zamówień publicznych.

18. 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.

19. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie gminy przewiduje się wykorzystanie lub stosowanie:

- energii słonecznej na cele c.w.u. poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych (budynki gminne, pensjonaty, budynki mieszkalne),
- energii słonecznej na cele c.w.u. poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych (na dachach budynków oraz posadowionych bezpośrednio na gruncie),
- 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,
- gleb ugorowanych lub odłogowanych na plantacje energetyczne tj. wierzby energetycznej, ślazuwca pensylwańskiego itp. (np. w gospodarstwach rolnych oraz przedsiębiorstwach),
- pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej na cele ogrzewania budynków mieszkalnych, pensjonatów i innych typów budynków na terenie gminy Sorkwity,
- Działania edukacyjne dotyczące zagadnień związanych z ograniczeniem zużycia energii/ograniczeniem emisji/OZE

Ponadto przewiduje się realizację działań edukacyjnych dotyczących zagadnień związanych z ograniczeniem zużycia energii/ograniczeniem emisji/OZE.

20. Niniejszy „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Sorkwity” stanowi dla Wójta Gminy Sorkwity 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 gminy Sorkwity”.
21. Wójt Gminy Sorkwity 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 gminy Sorkwity,
 - zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Sorkwity”,
 - 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.
22. Uchwalone przez Radę Gminy „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Sorkwity” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy *Prawo energetyczne* obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.