

**UCHWAŁA Nr XXIX/201/13
RADY GMINY ŁĘKAWICA
z dnia 29 maja 2013 r**

**w sprawie przyjęcia „Planu Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii
dla Gminy Łękawica”**

Na podstawie art. 7 ust 1 pkt 1, art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (jt. Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późniejszymi zmianami), art. 82 pkt. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późniejszymi zmianami) oraz w związku z Uchwałą nr XXVI/184/13 Rady Gminy Łękawica z dnia 13 lutego 2013 r. w sprawie: przystąpienia Gminy Łękawica do „ Porozumienia między Burmistrzami ”.

Rada Gminy Łękawica uchwala:

§ 1

Przyjąć „Plan Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii dla Gminy Łękawica” w treści stanowiącej załącznik nr 1 do niniejszej uchwały, jako kierunek działań Gminy Łękawica w zakresie dotrzymania zobowiązań wynikających z przystąpienia do Porozumienia między Burmistrzami w ramach projektu City – Sec zgodnie z Uchwałą nr XXVI/184/13 Rady Gminy Łękawica z dnia 13 lutego 2013 r. w sprawie: przystąpienia Gminy Łękawica do „ Porozumienia między Burmistrzami ”.

§ 2

Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Łękawica.

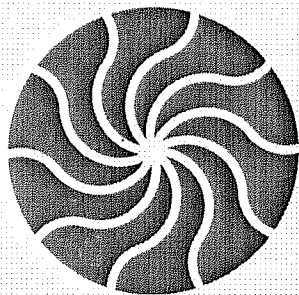
§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

PRZEWODNICZĄCY RADY
Bronisław Stachura
Bronisław Stachura

RADA GMINY ŁĘKAWICA
ul. Wspólna 24
34-321 ŁĘKAWICA
pow. żywiecki - woj. śląskie

Załącznik Nr 1 do Uchwały Nr XXIX/201/13
Rady Gminy Łękawica z dnia 29 maja 2013 r



CITY_SEC

Regional Development and Energy Agencies
supporting muniCIpaliTY_SEC to jointly
become active energy actors in Europe

City_SEC Project

Plan Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii dla gminy Łękawica

Opracowany przez Agencję Rozwoju Regionalnego S.A.

Wyłącznie odpowiedzialność za treść niniejszej publikacji ponoszą jej autorzy. Treść broszury może nie odzwierciedlać opinii Wspólnot Europejskich. Komisja Europejska nie jest odpowiedzialna za skutki wykorzystania informacji zawartych tamże.

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla w gminie Łękawica	3
3. Podstawowe założenia planistyczne	4
4. Analiza podstawowych wyjściowych danych planistycznych dla gminy Łękawica.....	5
5. Wyznaczenie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych.	11
6. Obszary działań. Proponowane sposoby ograniczenia poziomu emisji CO ₂	12
6.1. Ograniczenie emisji w budynkach mieszkalnych	12
6.1.1 Termoizolacja.....	12
6.1.2. Zamiana węgla na gaz.	15
6.1.3. Wymiana kotłów grzewczych	17
6.1.4. Ograniczenie zużycia energii elektrycznej.....	18
6.2. Ograniczenie emisji w obiektach użyteczności publicznej (komunalnych) i dla budynków wielorodzinnych	20
6.3.Odnawialne źródła energii (OZE)	20
6.3.1.Promowanie kolektorów słonecznych w budynkach prywatnych i budowa instalacji w budynkach publicznych.....	20
6.3.2. Promowanie kotłów na biomasę	21
6.3.3.Ogniwa fotowoltaiczne	22
6.4. Budowa biogazowni rolniczej	23
6.5. Działania edukacyjne i organizacyjne.....	23
7. Przedsięwzięcia przyjęte do realizacji	24
8. Potencjalne źródła finansowania działań zawartych w Planie Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii.	29
8.1. Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego	29
8.1.1. Działanie 5.3 Czyste powietrze i odnawialne źródła energii	29
8.2. System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme).....	29
8.2.1. Sowa - Energooszczędne oświetlenie uliczne.....	29
8.2.2. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.....	30
9. Podsumowanie	31

1. Wstęp

Plan Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP) jest jednym z głównych elementów wynikających z przystąpienia gminy Łękawica do ambitnej inicjatywy Unii Europejskiej – Porozumienie Burmistrzów. Gmina Łękawica przystąpiła do Porozumienia na podstawie decyzji popartej uchwałą przyjętą 13 lutego 2013 r.

Plan SEAP przedstawia strategię działania gminy w celu osiągnięcia założeń polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej, w tym redukcji emisji CO₂. W związku z powyższym, gmina Łękawica będzie prowadzić kroki aby ograniczyć emisję gazów cieplarnianych na obszarze gminy o minimum 20% w stosunku do roku bazowego (2005).

Plan SEAP dla gminy Łękawica został przygotowany jako element projektu City_SEC współfinansowanego w ramach programu Intelligent Energy Europe.

Plan Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii przygotowano na podstawie wyników inwentaryzacji energii przeprowadzonej w gminach dla projektu City_SEC. Inwentaryzacja bazowa została opracowana dla roku 2005 natomiast rokiem monitorowanym jest rok 2009.

Spis działań przedstawionych w Planie zakłada szacunkowy koszt i wielkość ograniczonej emisji. Działania zawarte w Planie dotyczą emisji pochodzącej z następujących obszarów:

- Budynki i obiekty komunalne,
- Sektor mieszkalny,
- Sektor usług.

W niniejszym Planie nie bierze się pod uwagę przemysłu z uwagi na niewielki wpływ gminy na politykę ograniczenia emisji w przemyśle.

2. Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla w gminie Łękawica

Charakterystyka gminy

Gmina Łękawica położona jest w masywie górskim Beskidów u podnóża Beskidu Małego, na wysokości od 400 do 700 m n.p.m. Od północy Łękawica graniczy z gminami Porąbką, Andrychowem, Ślemieniem, Gilowicami z miastem Żywiec i na niewielkim odcinku z gminą Czernichów. Gmina Łękawica leży w południowej części województwa śląskiego w dolinie Soły, Administracyjnie należy do powiatu żywieckiego. W skład gminy wchodzi 5 sołectw: Łękawica, Kocierz Moszczanicki, Kocierz Rychwałdzki, Łysina i Okrajnik, o łącznej powierzchni 42,23 km².

Łękawica - największa wieś w gminie, będąca zarazem siedzibą władz gminnych. Powstała już w XIV wieku, o czym świadczą zapisy w spisach Świętopietrza Diecezji Krakowskiej. Położona jest ok. 6 km na północny wschód od Żywca, u podnóża Beskidu Małego. Zamieszkuje ją około 2250 mieszkańców i zajmuje obszar 714 ha. Wieś ma charakter rolniczy.

Łysina - najmniejsza, a jednocześnie najwyżej położona miejscowość w gminie. Zajmuje obszar 163 ha i liczy około 126 mieszkańców. Niewątpliwą atrakcją stanowi również zespół skał, zwanych „Zamczysko”.

Kocierz Moszczanicki - wieś zamieszkiwana przez około 1000 mieszkańców na powierzchni 1354 ha. Miejscowość powstała jako osada pasterska na przełomie XV i XVI wieku. Położona jest w kotlinie wzdłuż rzeki Kocierzanki, zwężającej się ku północy na wys. 500 m n.p.m. Na południowo - wschodniej i zachodniej stronie Wielkiej Góry i Wielkiego Cisownika znajduje się rezerwat "Szeroka".

Kocierz Rychwałdzki - mała wioska na przedłużeniu Kocierza Moszczanickiego, o szczególnych walorach turystycznych, widokowych i krajobrazowych. Zajmuje obszar 1641 ha i liczy około 280 mieszkańców. Wzdłuż wsi prowadzi jedna z najbardziej malowniczych dróg w kraju - Gościeniec Kocierski - najstarszy bity trakt handlowy.

Okrajnik - wieś o charakterze rolniczym w terenie górskim. Zajmuje powierzchnię 394 ha i liczy około 735 mieszkańców. W XIX wieku Okrajnik należał do ziemiańskiej rodziny Michałowskich. Nieodłącznym elementem krajobrazu wsi są przydrożne figury i kaplice z XIX wieku. Podziwiać możemy drewnianą kapliczkę pochodzącą z XVIII wieku, wybudowaną jak legenda głosi w miejscu złożenia prochów świętego.

Układ przestrzenny gminy Łękawica determinowany jest przez położenie w masywie górskim Beskidu Małego. 61% powierzchni gminy stanowią kompleksy leśne o zróżnicowanym drzewostanie, co w znacznej mierze ogranicza możliwości zagospodarowania. Bliskość zbiornika wodnego jakim jest jezioro Żywieckie sprawia, że nie tylko można tutaj wspaniale wypocząć, ale można również zażywać różnych form sportów wodnych. To z kolei sprawia, że gmina Łękawica jest wspaniałym zapleczem turystyczno-rekreacyjnym.

3. Podstawowe założenia planistyczne

- a) Plan redukcji CO₂ zakłada osiągnięcie w 2020 r. stanu z roku bazowego, to jest 2005, obniżonego o 20%. Jest to wielkość docelowa. Ponieważ plan jest sporządzany w roku 2012 w którym nie jest sporządzana inwentaryzacja to nie można określić wielkości redukcji CO₂ jaka powinna być zrealizowana. Znając stan docelowy nie można policzyć redukcji jeżeli nie znamy stanu początkowego (obecnego). Sporządzając inwentaryzację określiliśmy emisję dla roku monitorowanego 2009. Aby rozwiązać problem przyjęcia wartości redukcji musimy dokonać założenia, że stan obecny nie odbiega od zarejestrowanego w roku 2009. Założenie to może być obciążone trudnym do określenia błędem ale precyzyjne wyliczenie wymagałoby dokonania inwentaryzacji w roku, w którym sporządza się plan.
- b) Energia elektryczna stanowi najczystsza formę energii i nie podlega planowanej konwersji na inne rodzaje wymienionych w tabeli nośników energii. Jedynym

alternatywnym i pożądanym zamiennikiem jest dla niej energia odnawialna (OZE). Wzrost zużycia energii elektrycznej pomiędzy rokiem bazowym i monitorowanym jest objawem postępu materialnego i cywilizacyjnego w tej fazie transformacji w gminie i szerzej w Polsce. Zakłada się, że w okresie lat 2012 – 2020 nastąpi faza optymalizacji zużycia energii elektrycznej charakteryzująca się zastępowaniem jej OZE i stosowaniem oszczędniejszych (efektywniejszych) odbiorników. Obydwa te elementy stanowią podstawowe założenia planistyczne spodziewanej redukcji emisji CO₂ związanej ze stosowaniem tego nośnika.

- c) Paliwo gazowe stanowi pożądaną zamiennik węgla. Pozyskanie tej samej energii ze spalania gazu zamiast węgla znacząco zmniejsza emisję CO₂. Istnieją dwa elementy warunkujące takie działanie; ekonomiczne i związane z dostępnością gazu (gazyfikacja), która nie jest jeszcze powszechna. Działania ekonomiczne muszą mieć charakter strukturalny (krajowy lub regionalny) i leżą raczej poza realnymi możliwościami gminy. Nie można jednak wykluczyć takich możliwości w formie oddziaływania administracyjnego lub podatkowego (redukcja podatków, dofinansowania). Zwiększenie efektywności zużycia gazu można również osiągnąć stosując oszczędniejsze kotły, grzejniki i układy regulacji.
- d) Węgiel stanowi najbardziej emisyjne źródło energii. Jego najbliższym substytutem jest paliwo gazowe (pkt.2). Zużycie węgla można również ograniczyć stosując efektywniejsze spalanie w nowoczesnych kotłach. Proces wymiany tych urządzeń będzie zjawiskiem naturalnym, na które będzie można oddziaływać ekonomicznie i administracyjnie.

4. Analiza podstawowych wyjściowych danych planistycznych dla gminy Łękawica

Sporządzony plan bazuje na danych, które zostały uzyskane w trakcie inwentaryzacji. Nie wszystkie dane inwentaryzacyjne są istotne dla obliczeń i szacunków planistycznych. Poniżej podano wyciąg danych posiadających bezpośrednie odniesienie zarówno do planu jak i późniejszych sprawozdań z jego realizacji.

Dane ogólne gminy służą do porównań na każdym etapie działań związanych z redukcją CO₂ ponieważ podstawowy wskaźnik planistyczny został przyjęty w odniesieniu do liczby mieszkańców gminy.

T.1. Dane ogólne gminy Łękawica

Lp.	Dane dotyczące	Ilość w 2009r.	Ilość w 2005r.	Zmiana
1	Liczba mieszkańców	4 368	4 350	0%
2	Powierzchnia gminy (km ²)	42,77	42,77	0%
3	Ilość gospodarstw domowych	1 175	1 132	4%
4	Ilość przedsiębiorstw razem	178	112	59%
5	Powierzchnia mieszkaniowa w budynkach (bez piwnic garaży i budynkach gospodarczych) (m ²)	97 071,00	88 280,00	10%
6	Powierzchnia w budynkach używana do działalności gospodarczej (m ²)	7 325,00	4 225,00	73%
7	Ilość osób w gospodarstwie domowym	3,72	3,84	-3%
8	Gęstość zaludnienia (os./km ²)	102,13	101,71	0%
9	Średnia powierzchnia gospodarstwa domowego (m ²)	82,61	77,99	6%
10	Ilość energii elektrycznej na gospodarstwo/rocznie (kWh)	2 734,77	2 618,42	4%
11	Ilość gazu na gospodarstwo/rocznie (m ³)			0%
12	Powierzchnia w budynkach używana do działalności Gospodarczej (m ² /os)	1,68	0,97	73%

Zbiorcze dane emisji dla rodzajów paliw i kategorii wykorzystania służą dla podstawowych porównań do innych gmin w powiecie. Rozszerzone porównania są przedstawione w materiałach inwentaryzacyjnych.

T.2. Łączna emisja CO₂ dla rodzajów paliw [Mg CO₂]

Rodzaj zasobu	Rok 2005	Rok 2009
Energia elektryczna	4 589,63	5 324,20
Gaz	1 640,44	2 967,00
Węgiel	13 552,19	14 004,58
Paliwa samochodowe	385,34	671,17

T.3. Emisja CO₂ dla kategorii wykorzystania [Mg CO₂]

Rodzaj	Rok 2005	Rok 2009
Obiekty gminne	583,71	593,05
Działalność gospodarcza	1 604,60	2 663,67
Obiekty mieszkalne	16 671,91	17 300,22
Transport	385,34	671,17

Największe efekty planistyczne z redukcji CO₂ są możliwe do uzyskania w zakresie obiektów mieszkalnych. Analiza danych z tego obszaru jest szczególnie istotna i ważąca na zakładanych rezultatach. Powinny być one poddawane szczególnej analizie.

T.4. Obiekty mieszkalne stan na 2005r. [MWh/Mg CO₂]

RODZAJ OBIEKTU	JEDNOSTKA	ENERGIA ELEKTRYCZNA [MWh]	CIEPŁO SIECIOWE	INNE PALIWA			RAZEM
				GAZ [MWh]	WĘGIEL [MWh]	INNE	
Zasoby komunalne (gminne)	MWh						
	Mg CO ₂						
Zasoby osób fizycznych (budynki jednorodzinne)	MWh	2 956,30			37 602,00	1 050,00	41 608,30
	Mg CO ₂	3 520,95			12 822,28	288,75	16 631,99
Budynki wielorodzinne (spółdzielcze, deweloperskie)	MWh	7,75			90,00		97,75
	Mg CO ₂	9,23			30,69		39,92
RAZEM	MWh	2 964,05			37 692,00	1 050,00	41 706,05
	Mg CO ₂	3 530,18			12 852,97	288,75	16 671,91

T.5. Obiekty mieszkalne stan na 2009r. [MWh/Mg CO₂]

RODZAJ OBIEKTU	JEDNOSTKA	ENERGIA ELEKTRYCZNA [MWh]	CIEPŁO SIECIOWE	INNE PALIWA			RAZEM
				GAZ [MWh]	WĘGIEL [MWh]	INNE	
Zasoby komunalne (gminne)	MWh						
	Mg CO ₂						
Zasoby osób fizycznych (budynki jednorodzinne)	MWh	3 205,36			37 998,00	1 764,00	42 967,36
	Mg CO ₂	3 817,58			12 957,32	485,10	17 260,00
Budynki wielorodzinne (spółdzielcze, deweloperskie)	MWh	8,00			90,00		98,00
	Mg CO ₂	9,53			30,69		40,22
RAZEM	MWh	3 213,36			38 088,00	1 764,00	43 065,36
	Mg CO ₂	3 827,11			12 988,01	485,10	17 300,22

T.6. Udział paliw w emisji CO₂ w obiektach mieszkalnych gminy [Mg CO₂]

Rodzaj	Rok 2005	Rok 2009
Energia elektryczna	3 530,18	3 827,11
Węgiel	12 852,97	12 988,01
Olej opałowy	288,75	485,10

Oświetlenie uliczne i obiektów publicznych nie jest wartościowo dużą pozycją w bilansie energetycznym ale istnieją w tym zakresie dosyć zdecydowane możliwości obniżenia zużycia energii co jest zamiarem większości gmin.

T.7. Oświetlenie publiczne stan na 2005r. [MWh/CO₂]

RODZAJ OŚWIETLENIA	JEDNOSTKA	ENERGIA ELEKTRYCZNA
4.1. Oświetlenie uliczne	MWh	135,00
	Mg CO ₂	160,79
4.2. Podświetlenie (iluminacja) budynków publicznych	MWh	
	Mg CO ₂	
4.3. Inne (sygnalizacja uliczna)	MWh	
	Mg CO ₂	
RAZEM	MWh	135,00
	Mg CO ₂	160,79

T.8. Oświetlenie publiczne stan na 2009r. [MWh/CO₂]

RODZAJ OŚWIETLENIA	JEDNOSTKA	ENERGIA ELEKTRYCZNA
4.1. Oświetlenie uliczne	MWh	115,90
	Mg CO ₂	138,04
4.2. Podświetlenie (iluminacja) budynków publicznych	MWh	
	Mg CO ₂	
4.3. Inne (sygnalizacja uliczna)	MWh	
	Mg CO ₂	
RAZEM	MWh	115,90
	Mg CO ₂	138,04

Poniżej podano tabele końcowe zgodne z szablonem inwentaryzacyjnym, które podają podsumowane wartości emisji będące wynikiem zużycia wszystkich form energii w gminie. Tabela 10 sumuje całość w układzie wartości bezwzględnej i na mieszkańca. Zużycie na mieszkańca stanowi syntetyczny parametr porównawczy świadczący z jednej strony o poziomie wielkości zużycia energii (poziomie rozwoju gminy) ale z drugiej strony o degradacji środowiska, szczególnie jeżeli struktura zużywanych paliw jest niekorzystna ze względu na poziom emisji CO₂.

T.8. [Mg CO₂] Emisja końcowa – obiekty stan na 2005r.

UŻYTKOWNIK	ENERGIA ELEKTRYCZNA	GAZ	CIEPŁO SIEC.	OLEJ OPAŁ.	WĘGIEL	RAZEM
Obiekty Gminne	322,40			113,59	147,72	583,71
Działalność gospodarcza	576,25			476,85	551,49	1 604,60
Obiekty mieszkalne	3 530,18			1 050,00	12 852,97	17 433,16
Oświetlenie publiczne	160,79					160,79
Razem	4 589,63			1 640,44	13 552,19	19 782,25

T.9. [Mg CO₂] Emisja końcowa – obiekty stan na 2009r.

UŻYTKOWNIK	ENERGIA ELEKTRYCZNA	GAZ	CIEPŁO SIEC.	OLEJ OPAŁ.	WĘGIEL	RAZEM
Obiekty Gminne	330,86			444,00	140,09	914,95
Działalność gospodarcza	1 028,19			759,00	876,48	2 663,67
Obiekty mieszkalne	3 827,11			1 764,00	12 988,01	18 579,12
Oświetlenie publiczne	138,04					138,04
Razem	5 324,20			2 967,00	14 004,58	22 295,77

T.10. Podsumowanie końcowej emisji CO₂ dla gminy [Mg CO₂]

	Rok 2005	Rok 2009	Wzrost
Emisja Mg CO₂	20 167,59	22 966,95	14%
Emisja Mg CO₂ na mieszkańca	4,64	5,26	13%

5. Wyznaczenie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych.

T.11. Podstawowe dane planistyczne dla redukcji CO₂ dla rodzajów energii (obiekty)

Lp	parametr	2005	2009	wzrost %	na mieszkańca 2005	na mieszkańca 2009	wzrost %
1	Ilość mieszkańców	4350	4368	0,41	x	x	x
2	Ilość emisji CO ₂	20167,59	22966,95	13,88	4,64	5,26	13,41
3	Ilość emisji CO ₂ z przemysłu	1604,6	2663,67	66,00	0,37	0,61	65,32
4	Ilość emisji CO ₂ bez przemysłu	18562,99	20303,28	9,38	4,27	4,65	8,92
5	Ilość emisji CO ₂ z transportu	385,34	671,17	74,18	0,09	0,15	73,46
6	Ilość emisji CO ₂ bez przemysłu i transportu	18177,65	19632,11	8,00	4,18	4,49	7,56

Przyjmujemy wskaźnik "na mieszkańca" (alternatywnie możemy przyjąć wartość bezwzględną redukcji). W związku z tym musimy zmniejszyć redukcję o 20% w odniesieniu do roku 2005:

$$4,18 \text{ MgCO}_2/\text{na mieszkańca} - 20\% = 3,34 \text{ MgCO}_2/\text{na mieszkańca}$$

Planowana wielkość emisji w 2020 r. powinna obniżyć się do wartości:

$$4\,368 \text{ mieszkańców} \times 3,34 \text{ MgCO}_2/\text{na mieszkańca} = 14\,589 \text{ MgCO}_2$$

Aktualna wielkość emisji (2009 r.) 19 632 MgCO₂

Planowana wielkość emisji (2020 r.) 14 589 MgCO₂

$$5\,043 \text{ MgCO}_2$$

6. Obszary działań. Proponowane sposoby ograniczenia poziomu emisji CO₂.

6.1. Ograniczenie emisji w budynkach mieszkalnych

6.1.1 Termoizolacja

Całość energii pochodzącej ze spalania węgla lub gazu jest zużywana do ogrzewania budynku, ciepłej wody użytkowej (CWU) i przygotowywania posiłków. Raczej wyjątkowo (ze względów na wyższe koszty eksploatacyjne i inwestycyjne) stosowana jest do ogrzewania pomieszczeń energia elektryczna jako ogrzewanie podłogowe lub nawiewne. Zdarza się często, że w budynkach ogrzewanych węglem stosuje się pogrzewacze elektryczne do CWU. Coraz częściej stosuje się obecnie do przygotowania posiłków płyty elektryczne, które wkrótce prawdopodobnie wyprą inne rodzaje podgrzewaczy (kuchnie gazowe i węglowe). Oczywiście termoizolacja budynku nie ma wpływu na sprawność ogrzewania CWU i posiłków.

Dla przeprowadzonej inwentaryzacji przyjęto na podstawie zebranych danych, że dla celów grzewczych używa się około 70% energii gazu i 80% węgla.

Termoizolacja nie może być zupełna ponieważ zawsze należy zapewnić wymianę powietrza z otoczeniem, co jest związane najczęściej z wychłodzeniem. Można efektywnie ograniczyć skutki tego wychłodzenia stosując rekuperację. Obok rekuperacji stosowane są już w budynkach pompy ciepłe, które mogą poprawić bilans energetyczny ograniczając zużycie energii na ogrzewanie.

W zagadnieniach rozważanych do sporządzanego planu pominięto rekuperację, pompy ciepłe oraz klimatyzację (obniżanie temperatury) uznając, że rozwój tych rozwiązań nie ma jeszcze istotnego znaczenia dla zużycia energii. Oczywiście w sytuacjach indywidualnych, szczególnie w odniesieniu do obiektów komunalnych (publicznych) inwestycje w powyższe rozwiązania należy uwzględnić w sporządzanym planie

Poziom wymagań termoizolacyjnych budynków wynika z przepisów budowlanych i staje coraz wyższy, co w przybliżeniu umożliwia określenie poziomu izolacji budynku w zależności od roku, w którym był oddany do użytkowania. Poziom izolacji jest określony współczynnikiem przenikania dla przegród (ścian) -U

$$U = \frac{q}{S \Delta T} \quad [U] = \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

gdzie:

q – ilość przepływającego ciepła w jednostce czasu (strumień ciepła),

U – współczynnik przenikania ciepła,

S – powierzchnia przegrody,

ΔT – różnica temperatur po obu stronach przegrody

Współczynnik U jest określony normą budowlaną i dla porównania wynosił:

T.1. współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych

Lata	Współczynnik U	Orientacyjne potrzeby grzewcze kWh/m ² na rok
Do 1966	1,16 – 1,40	240 – 350
1967 – 1985	1,16	240 – 280
1986 – 1992	0,75	160 – 200
1993 – 1997	0,55	120 – 160
1998 – 2008	0,30 – 0,50	90 – 120
obecnie	0,30	65 – 125

Aktualne rozporządzenie określające współczynniki przenikania ciepła dla różnych powierzchni w budynkach¹ zrównuje wymagania w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych dla budynków mieszkalnych i publicznych. Rozporządzenie określa szczegółowo wymagania w zakresie warunków izolacyjności jakie muszą spełniać obiekty i stanowi podstawę do wymagań projektowych i dla odbiorów, które powinny być egzekwowane przez służby gminne.

Przyjmowanie skuteczności termoizolacji wprost proporcjonalnie do tabelarycznej wartości współczynnika przenikania jest praktycznie nieuzasadnione (oznaczałoby np., że stary budynek budowany w latach 60-tych po modernizacji zużywa na ogrzewanie 3 x mniej energii). Najczęściej termoizolacja powoduje wzrost komfortu cieplnego, raczej nigdy nie jest technologicznie kompleksowa a obiekt był już przed remontem poddawany różnym zabiegom izolacyjnym. Dlatego przyjmuje się dla przeciętnych, realnych warunków, że usprawnienia termoizolacyjne powodują następujące efekty w zakresie redukcji energii

T. 2. Efekty wybranych usprawnień termomodernizacyjnych.

Lp	Rodzaju działania	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego
1	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) – bez wymiany okien.	20%
2	Wymiana okien na okna szczelne, o niższej wartości współczynnika przenikania ciepła	10%
3	Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o., w tym hermetyzacja instalacji, izolowanie przewodów, regulacja hydrauliczna i montaż zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	20%

Zródło: Robakiewicz M.: Termomodernizacja budynków i systemów grzewczych. Poradnik. Biblioteka Poszanowania Energii. Warszawa 2002.

¹ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 XI 2008 r. „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – Dz. U. nr 201/2008 poz. 1238.

Założono następujące dane wejściowe do określania redukcji emisji.

Średnie, roczne zużycie gazu ziemnego dla budynku mieszkalnego

a. Ogrzewanie + CWU + przygotowanie posiłków - 1500 m³

b. Ogrzewanie - 1000 m³

Średnie roczne zużycie węgla dla budynku mieszkalnego

a. Ogrzewanie + CWU + przygotowanie posiłków - 5 Mg

b. Ogrzewanie - 4 Mg

c. Przeliczniki emisji

Węgiel 1 Mg = 7,2 MWh wartość opałowa

$7,2 \text{ MWh} \times 0,341 \text{ Mg CO}_2/\text{MWh} = 2,455 \text{ MgCO}_2$

Ponieważ stosowane współczynniki odnoszą się do czystego węgla (bez popiołów) przyjęto przelicznik

1 Mg węgla = 2 MgCO₂

Gaz ziemny 1 m³ = 38 MJ wartość opałowa

$38 \text{ MJ} \times 0,278 \text{ kWh/MJ} = 10,56 \text{ kWh} = 0,01056 \text{ MWh}$

$10,56 \text{ kWh} \times 0,202 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} = 2,12 \text{ kgCO}_2$

W związku z występującymi wahaniami kaloryczności gazu przyjęto przelicznik

1 m³ gazu ziemnego = 2 kgCO₂

$1000 \text{ m}^3 = 2 \text{ MgCO}_2$

Łącząc Tabelę 2 z przyjętymi przelicznikami można obliczyć redukcję emisji wg Tabeli 3.

T. 3. Przeliczniki redukcji zużycia energii i emisji CO₂ [Mg] na budynek mieszkalny

Lp	Zakres termoizolacji	Obniżeni zużycia energii i emisji CO ₂ w stosunku do stanu poprzedniego				
		%	Ogrz. gazem		Ogrz. węglem	
			MgCO ₂	MWh	MgCO ₂	MWh
1	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) – z wymianą okien.	20%	0,42	2,08	1,60	4,69
2	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) – bez wymiany okien.	10%	0,21	1,04	0,80	2,34
3	Wymiana okien na okna szczelne, o niższej wartości współczynnika przenikania ciepła	10%	0,21	1,04	0,80	2,34
4	Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji dla jej efektywności c.o., w tym hermetyzacja instalacji, izolowanie przewodów, regulacja temperaturowa i montaż zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	20%	0,60	2,97	Nie występuje	

Efektywność wykorzystania energii polega na takiej regulacji wydzielania ciepła (grzania) aby było one dostarczane w tym czasie, miejscu i ilości jak jest potrzebne do zapewnienia pożądanego komfortu cieplnego. Do tego celu stosuje się regulatory czasowe, termoregulatory, zawory termostatyczne, podzielniki i inne urządzenia wymagające profesjonalnej regulacji lub posiadające system sterowania przez sterowniki (najczęściej mikroprocesorowe). Pkt. 4 w Tabeli 4. określa możliwość ograniczenia zużycia energii i emisji CO₂, którą można osiągnąć przy kompleksowej modernizacji wewnętrznej instalacji dla jej efektywności do 20%.

6.1.2. Zamiana węgla na gaz.

Powszechne używanie węgla jako nośnika energii jest podstawowym problemem emisyjnym w gminie. Oprócz niskiej sprawności spalania charakteryzuje się on nie tylko wysoką emisją CO₂ ale również szeregu innych związków szkodliwych dla otoczenia oraz pyłów.

Problem stosowania zamiennego paliwa jakim jest gaz wynika z czynników strukturalnych, inwestycyjnych i ekonomicznych.

Strukturalne - dostęp do sieci gazowej

Inwestycyjne - nakłady na kocioł gazowy i dostosowaną instalację domową, które ponosi właściciel budynku

Ekonomiczne - opłacalność stosowania danego rodzaju paliwa

Czynnik ekonomiczny bardzo często wyraża się posiadaniem w budynku dwóch kotłów (gazowego i węglowego) i zamiennym ich używaniem w zależności od relacji cen paliw. Dla uzyskania maksymalnych wyników redukcji należy oddziaływać na wszystkie wymienione czynniki. Efekty, które można uzyskać przez zmianę czynnika grzewczego są bardzo istotne. Przedstawia je poniższa tabela.

T.4. Porównanie na stan obecny zużycia energii i emisji dla węgla i gazu ziemnego w budynku mieszkalnym

Lp.	Porównywany parametr	Węgiel	Gaz	Różnica	% redukcji
1	Średnie zużycie roczne	5 Mg	2000 m ³		
2	Koszt zakupu*	4 000 zł	4 200 zł		
3	Ilość energii wynikającej ze spalania	36 MWh	21 MWh	15 MWh	42%
4	Sprawność wykorzystania energii	55%	90%	35%	
5	Wielkość emisji CO ₂	10 MgCO ₂	4,2 MgCO ₂	5,8 MgCO ₂	58%

T.5. Porównanie redukcji energii i emisji dla zamiany węgla na gaz ziemny w budynku mieszkalnym, w którym używano gazu tylko do CWU i przygotowania posiłków

Lp.	Porównywany parametr	Węgiel	Gaz	Różnica	% redukcji
1	Średnie zużycie roczne	4 Mg	1 500 m ³		
2	Koszt zakupu	3 600 zł	3 300 zł		
3	Ilość energii wynikającej ze spalania	28,8 MWh	15,75 MWh	13,05 MWh	45%
4	Sprawność wykorzystania energii	55%	90%	35%	
5	Wielkość emisji CO ₂	8 MgCO ₂	3,15 MgCO ₂	4,85 MgCO ₂	60 %

Z przedstawionych w tabelach wyliczeń wynika, że przy wymianie czynnika grzewczego z węgla na gaz możemy uzyskać redukcję zużycia energii o 42% i emisji CO₂ o 58% (dla częściowej wymiany odpowiednio 45% i 60%). Są to wartości oparte na optymistycznych, obliczeniowo-szacunkowych założeniach i dlatego do dalszej analizy będą przyjmowane:

Dla całkowitej zamiany węgla na gaz (również na cele socjalne)

Redukcja zużycia energii	40 %	14,4 MWh
Redukcja emisji CO ₂	50 %	5 MgCO ₂
Dla zamiany węgla na gaz tylko dla celów grzewczych		
Redukcja zużycia energii	38 %	11 MWh
Redukcja emisji CO ₂	50 %	4 MgCO ₂

6.1.3. Wymiana kotłów grzewczych

Sprawność, czyli poziom wykorzystania (%) energii zawartej w paliwie do ogrzewania, zależy w instalacji grzewczej od dwóch elementów i stanowi iloczyn ich sprawności:

- sprawności kotła
- sprawności przesyłu (straty na przewodach)

Strat na przewodach unika się w stosunkowo prosty sposób poprzez izolację, stosując jeden z wielu materiałów przystosowanych do łatwego montażu na przewodach. Straty te jako ciepło też ogrzewają obiekt, tylko najczęściej nie w tym miejscu gdzie jest to potrzebne. Decydująca dla sprawności całej instalacji jest rodzaj i nowoczesność kotła.

T.6. Sprawność dla podstawowych typów kotłów węglowych i gazowych

Lp.	Typ kotła	Sprawność
	<u>Węglowe</u>	
1	Paleniska i kuchnie domowe	Poniżej 0,50
2	Piece kaflowe	0,60
3	Kotły wyprodukowane przed 1980 r.	0,50 – 0,65
4	Kotły wyprodukowane w latach 1980 - 2000	0,65 – 0,75
5	Kotły wyprodukowane w po 2000 r.	0,75 – 0,82
6	Kotły retortowe	0,82 – 0,89
	<u>Gazowe</u>	
1	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
2	Kotły niskotemperaturowe z otwartą komorą spalania, dwustawne	0,86
3	Kotły niskotemperaturowe z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowym – do 50 kW	0,87 – 0,91
	50 – 120 kW	0,91 – 0,97
4.	Kotły gazowe kondensacyjne – do 50 kW (70/55°C)	0,91 – 0,97
	do 50 kW (55/45°C)	0,94 – 1,00

W Polsce jest ponad 200 producentów kotłów węglowych, których jednostkowe zdolności produkcyjne kształtują się na poziomie od 600 sztuk do 20 tys. sztuk rocznie. Produkowane kotły występują w setkach odmiennych rozwiązań konstrukcyjnych. Produkcja kotłów gazowych nie jest tak rozproszona, dominuje w tym obszarze import a rynek jest opanowany przez kilka dominujących firm.

Przy obliczaniu poziomu redukcji zużycia energii i emisji CO₂ należy kierować się indywidualną charakterystyką (sprawnością) nowego i wymienianego kotła. Ważne dla analizy jest też określenie jedno lub dwufunkcyjności kotłów. Kocioł jednofunkcyjny służy tylko do ogrzewania pomieszczeń, dwufunkcyjny również do podgrzewania CWU.

Istotne znaczenie posiada przy wymianie kotła również instalacja centralnego ogrzewania. Przy zastępowaniu ogrzewania przy użyciu, palenisk, pieców kaflowych należy zamontować instalację CO (rury, grzejniki, sterowanie), co jest poważnym przedsięwzięciem inwestycyjnym i kosztowym. Podobnym przedsięwzięciem jest konieczność wymiany posiadanej instalacji grawitacyjnej, która była montowana jeszcze w latach 80-tych na instalację sprawniejszą, niskopojemnościową z obiegiem wymuszonym.

Dla usprawnienia planowania można wyróżnić kilka typowych sytuacji wymian kotłów i instalacji oczywiście przy założeniu, że wymieniamy urządzenie stare na nowoczesne:

T.7. Redukcja zużycia energii i emisji CO₂ przy wymianie kotłów i instalacji co w budynkach mieszkalnych

Lp.	Przedsięwzięcie	Przyrost sprawności %	Redukcja energii [MW]	Redukcja emisji CO ₂ [Mg]
1	Wymiana palenisk na kotły węglowe	30	11	3
3	Wymiana kotłów węglowych na węglowe - wraz z instalacją co	20 32	5,0 8,0	1,4 2,2
4	Wymiana kotłów gazowych na gazowe - wraz z modernizacją instalacji	13 25	2,7 5,0	0,5 1,0

6.1.4. Ograniczenie zużycia energii elektrycznej

Zużycie energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych na cele oświetleniowe wynosi około 25%. Pozostała część zużywana jest głównie przez urządzenia AGD. Coraz większy udział w zużyciu energii elektrycznej mają elektryczne płyty grzewcze ceramiczne i indukcyjne zastępujące palniki gazowe i kuchnie węglowe.

T.8. Możliwości oszczędności en. elektrycznej na poziomie użytkownika finalnego

Lp.	Odbiorca	Możliwe oszczędności %
1	Gospodarstwa domowe, w tym: - oświetlenie - przechowywanie żywności - utrzymywanie czystości (pralki, odkurzacze) - inne (np. RTV, komputery)	20 - 80 20 - 50 10 - 30 10 - 30
2	Budynki i inni odbiorcy użyteczności publicznej - oświetlenie budynków - oświetlenie ulic	15 - 80 20 - 40

Źródło: Przygodzki A.: *Oszczędność energii elektrycznej w Termoizolacja budynków dla poprawy jakości środowiska pod redakcją Norwisa J., Biblioteka Fundacji poszanowania Energii, Gliwice 2004*

Aktualnie znajdujemy się w okresie zasadniczego postępu w technologii źródeł światła. Mająca ponad sto lat żarówka żarowa jest zastępowana przez źródła światła oparte o inne zjawiska fizyczne, które umożliwiają otrzymanie tej samej ilości światła przy znacznie mniejszym zużyciu energii i dłuższej trwałości. Chociaż nowe, energooszczędne źródła oświetlenia posiadają jeszcze pewne wady, są one w szybkim tempie doskonałe i prawdopodobnie w najbliższych latach zupełnie zastąpią oświetlenie żarowe.

Tab.9 Oszczędności energii elektrycznej wynikające z wymiany różnych źródeł światła

lp	Źródło stare	Źródło nowe	Oszczędność en.el. %
1	Żarówka zwykła 100 W 1250 lm, 1000 h	Świetlówka ø 38 mm, 40W, 2 650 lm, 6 000 h	76,40
2	Żarówka zwykła 100 W 1250 lm, 1000 h	Świetlówka ø 26 mm, 36W, 3 000 lm, 7 500 h	80,80
3	Żarówka zwykła 100 W 1250 lm, 1000 h	Świetlówka ø 26 mm, 32W, 3 300 lm, 10 000 h	85,90
4	Żarówka zwykła 100 W 1250 lm, 1000 h	Świetlówka kompaktowa 20W, 1200lm, 8 000h	79,20
5	Żarówka zwykła 1000 W 18 600 lm, 1000 h	Rtęciówka 250W, 11 500 lm, 6000h	43,80
6	Żarówka zwykła 300 W 4 610 lm, 1000 h	Lampa rtęciowo - żarowa 250W, 5000 lm, 4000 h	23,20
7	Żarówka zwykła 100 W 1250 lm, 1000 h	Sodówka 70W, 6500 lm, 5000 h	83,80
8	Rtęciówka 250 w, 11 500 lm, 6000 h	Sodówka 250 W, 27 000 lm, 15000 h	55,80
9	Rtęciówka 250 w, 11 500 lm, 6000 h	Lampa halogenkowa HGI-T-250, 250W, 1900 lm, 5000 h	38,60
10	Świetlówka ø 38 mm, 40W, 2 650 lm, 6 000 h	Świetlówka ø 26 mm, 36W, 3 000 lm, 7 500 h	18,80

Oszczędności w zużyciu energii są naturalnym motywem do wymiany oświetlenia i urządzeń domowych dlatego, że przynoszą dla mieszkańców konkretne korzyści finansowe. Z analizy powyższych danych i parametrów wynika, że oszczędności w tym obszarze mogą wynosić 40 – 50%. Należy jednak wziąć pod uwagę, że nasycenie elektrycznym i elektronicznym sprzętem domowym będzie rosło. Pomimo, że będzie on coraz bardziej energooszczędny (zastępując urządzenia przestarzałe) to ilościowo będzie powiększał zapotrzebowanie na energię.

Z tego względu do szacowania oszczędności w obszarze zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych przyjęto 30% wartości z roku bazowego.

6.2. Ograniczenie emisji w obiektach użyteczności publicznej (komunalnych) i dla budynków wielorodzinnych

Działania zmierzające do ograniczenia zużycia energii i emisji CO₂ w obiektach, których zarządcą jest gmina generalnie podlegają na realizacji podobnych działań jak w budynkach mieszkalnych. W przypadku tysięcy budynków mieszkalnych dane planistyczne należy szacunkowo uśredniać natomiast dla obiektów gminnych należy stosować podejście indywidualne.

W okresie planistycznym 8 lat należy przewidzieć konkretne przedsięwzięcia, które będą posiadały założenia inwestycyjne, cele i zabezpieczenie w zakresie finansowania.

Podobne działania planistyczne oparte na konkretnych, indywidualnych przedsięwzięciach należy założyć dla budownictwa wielorodzinnego. W zależności od formy własności (komunalnej, spółdzielczej, deweloperskiej) dane te powinien przygotować odpowiedni organ właścicielski.

6.3. Odnawialne źródła energii (OZE)

Gmina posiada ambitne plany w zakresie energii odnawialnej. W ramach możliwości finansowych gminy lub zainteresowania przez firmy zewnętrzne dopuszcza się możliwość uruchomienia programu pilotażowego w zakresie budowy farmy wiatrowej o mocy około 20 MW i w zależności od wyników z perspektywą inwestycji do mocy 200 MW.

Przeprowadzone badania wykazały na terenie gminy zasoby wód geotermalnych na głębokości 3000 m zawarte w 6 zbiornikach o szacowanej objętości 3,75 km³ i temperaturze 63 - 83 st.C. W prezentowanym programie nie precyzuje się planowanych, wymiernych wartości możliwej do pozyskania energii odnawialnej ze względu na wstępny charakter prowadzonych prac.

6.3.1. Promowanie kolektorów słonecznych w budynkach prywatnych i budowa instalacji w budynkach publicznych.

Kolektory słoneczne służą do wykorzystania ciepła promieniowania słonecznego, które podgrzewa ciecz będącą w obiegu, która następnie oddaje w wymienniku ciepło wodzie służącej do celów użytkowych. Ponieważ w polskim klimacie efektywność kolektorów

w okresie grzewczym jest bardzo ograniczona używa się ich tylko do CWU. Urządzenia do instalacji kolektorów (panele dachowe, wymienniki/zasobniki, sterowniki, pompy obiegowe) jak i technologia montażu są powszechnie dostępne z tendencją rozwojową i prawdopodobnie będą kosztowały coraz mniej. Obecnie koszt zainstalowania w średniej wielkości budynku mieszkalnym kolektora słonecznego (elementy i montaż) wynosi od 11 000 do 15 000 zł. Dofinansowanie stosowane w wielu gminach sięga 75%, co powoduje masowe zainteresowanie stosowaniem kolektorów.

Zakłada się, że w budynkach użyteczności publicznej zużycie energii dla CWU wynosi około 10% łącznego zapotrzebowania na ciepło, a w budynkach mieszkalnych przyjmujemy więcej - 20%. Przyjmujemy, że kolektory w ciągu roku mogą być efektywnie wykorzystywane przez około 65% czasu. Biorąc pod uwagę powyższe szacunki określamy dla budynków mieszkalnych redukcję energii i odpowiadającej jej emisji dla przypadku gdy do grzania CWU był używany gaz ziemny w ilości około 400 m³.

$$500 \text{ m}^3 \times 65 \% = 325 \text{ m}^3$$

$$325 \text{ m}^3 \times 2 \text{ kg/m}^3 \text{CO}_2 = 750 \text{ kgCO}_2 = \mathbf{0,75 \text{ MgCO}_2}$$

$$325 \text{ m}^3 \times 10 \text{ kWh/m}^3 = 3\,250 \text{ kWh} = \mathbf{3,25 \text{ MW}}$$

Instalacja kolektorów słonecznych wymaga również energii elektrycznej do napędu pompy w obiegu czynnika grzewczego. Są to jednak ilości nieznaczne, które można pominąć posługując się i tak danymi przybliżonymi. Stosowanie kolektorów słonecznych do ogrzewania pomieszczeń jest w naszym klimacie nieefektywne. Okresy grzewcze pokrywają się z najniższą wydajnością kolektorów a instalacja włączająca je w obiegi grzewcze jest kosztowna.

6.3.2. Promowanie kotłów na biomasę

Najczęściej spotykanymi formami biomasy wykorzystywanymi dla celów spalania energetycznego jest drewno opałowe i odpady drzewne, słoma, wierzba i topola energetyczna ze specjalnych plantacji. Biomasa mogą być też różne odpady biologiczne z procesów technologicznych w postaci, która nie powoduje skażenia środowiska podczas procesów spalania. Biomasa dla celów energetycznych najczęściej jest przygotowana przez suszenie, rozdrabnianie, mielenie, prasowanie (brykiety), lub granulację (pelety).

Wydajność energetyczna paliwa z biomasy zależy od wielu czynników a szczególnie od wilgotności.

Podstawowe znaczenie dla sprawności (efektywności wykorzystania paliwa) i wygody użytkowania posiada rodzaj kotła. Najprostsze paleniska (np. „kominki”) posiadają sprawność około 50% natomiast kotły od 50 – 70% (większe o mocy ponad 100 kW i zautomatyzowane nawet do 75%).

Stosowanie kotłów na biomasę jest zależne głównie od jej dostępności i ceny. Zależy również od „mody” co wyraża się instalowaniem coraz bardziej złożonych systemów grzewczych „kominkowych” w prawie wszystkich nowych budynkach, które wykorzystują drewno oferowane przez okoliczne nadleśnictwa.

Dla celów opracowywanego planu należy założyć, że 5 – 10% kotłów węglowych zostanie wymienionych na kotły na biomasę. Jest to uwarunkowane promocyjnymi działaniami opartymi o zachęty ekonomiczne i ułatwieniami w zakresie dostępności paliw opartych

na biomasie. Będzie się również w budynkach z instalacją grzewczą gazową instalowało uzupełniające ogrzewanie głównie oparte na drewnie, którego przyrost udziału można określić na około **50%** (w inwentaryzacji określono udział ogrzewania drewnem na 4% budynków mieszkalnych² - zakłada się wzrost do 6%).

6.3.3. Ogniwa fotowoltaiczne

Ogniwa fotowoltaiczne przechwytują światło słoneczne i przekształcają jego promieniowanie w energię elektryczną. Zasada działania oparta jest na zjawisku fotoelektrycznym zachodzącym wewnątrz warstwowej struktury półprzewodnikowej.

W warunkach polskich 1 m² powierzchni przyjmuje rocznie energię około 1000 kWh. W zależności od typu i struktury używanych materiałów półprzewodnikowych uzyskuje się sprawność ogniw 15 – 24%. Dla produkowanych na skalę przemysłową przyjmuje się sprawność 17%. Następne straty w sprawności wytwarzania energii końcowej zależą od systemu wykorzystania prądu z zastosowanych ogniw.

- a. System prosty – ogniwa bezpośrednio zasilają urządzenia – w tym wypadku system składa się tylko z ogniw i sterownika. Ten system sprawdzi się tylko wtedy, gdy odbiorniki będą zasilane prądem stałym o niskim napięciu.
- b. System umiarkowany – podobnie jak w systemie prostym ogniwo jest bezpośrednio podłączone do odbiornika. Jedyna różnica polega na tym, że system wyposażony jest w falownik, który zamienia prąd stały wychodzący ze sterownika na prąd zmienny o napięciu sieciowym (230 V). Tym samym możemy zasilac urządzenia przystosowane do zasilania z sieci publicznej. To najmniej bezpieczne sposoby wykorzystania energii pochodzącej ze słońca – dopływ energii kończy się wraz z zachodem słońca lub dużym zachmurzeniem.
- c. System profesjonalny – pozwala na magazynowanie energii. System ten zawiera wszystkie elementy, jakie występują w systemie umiarkowanym. Jego dodatkową składową są akumulatory pozwalające na magazynowanie wytworzonej energii elektrycznej i wykorzystywanie jej wtedy, kiedy jest potrzebna. Można go stosować w całym spektrum rozwiązań, od najmniejszych do dużych instalacji, w zależności od powierzchni paneli i pojemności akumulatorów.

Stosowane są również systemy hybrydowe, gdzie baterie fotowoltaiczne współpracują poprzez dosyć skomplikowane układy sterownia z generatorami prądu innego typu (spalinowymi, wiatrowymi, gazowymi).

W przypadku zastosowań domowych może występować system umiarkowany lub profesjonalny. Przy współczesnych rozwiązaniach technologicznych można uzyskać do **100 kWh energii z jednego m² paneli fotowoltaicznych**.

² Określenie przybliżone, ponieważ w większości budynków ogrzewanych gazem piece na drewno (kominki) pełnią w różnym stopniu rolę grzania uzupełniającego

Istnieją również możliwości budowy elektrowni słonecznych na skalę tysięcy m² paneli co stanowi już poważną inwestycję, gdzie na poziomie obecnych rozwiązań koszt energii jest relatywnie wysoki. Poważnym problemem są również nie do końca wyjaśnione i niezbyt przyjazne dla inwestora rozwiązania formalne dotyczące prawa energetycznego i współpracy z dystrybutorami energii.

Należy spodziewać się, że w rozważanym okresie planistycznym nastąpi zasadniczy postęp technologiczny podnoszący sprawność i obniżający koszt instalacji oraz zostaną pozytywnie uregulowane zagadnienia prawne.

6.4. Budowa biogazowni rolniczej

Z rozkładu masy organicznej przy braku lub ograniczonej ilości tlenu w wyniku procesów fermentacyjnych powstaje mieszanina gazów zwana biogazem. Biogaz w ponad 60% składa się z palnego metanu. Masa organiczna może pochodzić z odpadów biologicznych lub z specjalnie do tego celu przeznaczonych upraw roślinnych. Otrzymany biogaz jest wykorzystywany bezpośrednio w kotłach podgrzewających wodę (dla CWU i ogrzewania pomieszczeń) lub w silnikach gazowych napędzających generatory wytwarzające energię elektryczną (odnawialną).

Podstawą decyzji o budowie biogazowni jest rachunek ekonomiczny i względy ekologiczne. Wyjściowym czynnikiem dla rachunku ekonomicznego jest dostępność (koszt) masy organicznej. W przypadku występowania odpadów biologicznych (z produkcji zwierzęcej, przetwórstwa spożywczego, składowisk śmieci, oczyszczalni). W przypadku stosowania odpadów koszt wsadu fermentacyjnego można zasadniczo ograniczyć uzyskując poza tym efekt pełnej lub częściowej utylizacji tych odpadów, których ostateczna forma może stanowić wartościowy nawóz.

Budowa biogazowni jest poważnym przedsięwzięciem inwestycyjno-organizacyjnym, które musi być poprzedzone wszechstronną analizą projektową i świadomymi decyzjami władz terytorialnych (gminnych).

Szacunkowo można określić, że przy budowie biogazowni rolniczej o mocy 1 MW, która wymaga nakładów około 13 000 000 zł możemy oczekiwać redukcji CO₂ na poziomie 7000 Mg. W przypadku braku odpadowej masy biologicznej taka biogazownia będzie wymagała około 18 000 Mg kiszonki kukurydzy (areal około 400 ha).

6.5. Działania edukacyjne i organizacyjne

Wszelkie działania proekologiczne posiadają wymiar ekonomiczny i kulturowy. Na pewno bardziej bezpośredni w sensie doraźnych decyzji jest aspekt ekonomiczny. Jednak na drodze do podejmowania decyzji jest szereg etapów, z których bardzo istotnymi jest świadomość celów i zagrożeń.

Świadomość ekologiczna, w tym przypadku dotycząca oszczędności energii i ograniczenia emisji jest uwarunkowaniem wyjściowym (wstępnym) do działań pożądaných w planowanych przedsięwzięciach.

Dlatego na każdym etapie od przygotowania planu do jego ostatecznej realizacji należy podejmować rozwinięte, powszechne i dostosowane oddziaływanie na świadomość mieszkańców gminy. Spotkania, konsultacje, kampania informacyjna, szkolenia, dostępność mater-

iałów drukowanych i inne formy stymulowania zachowań proekologicznych ukształtują lub wzmocnią pozytywną motywację do realizacji planu.

Istotną, skutkującą przyszłościowo formą jest edukacja młodzieży w ramach zajęć szkolnych i pozaszkolnych. Istnieją w tym zakresie duże możliwości programowe, dofinansowania do podejmowanych inicjatyw lub wręcz oferowane, darmowe możliwości spotkań i prelekcji.

Oprócz realizacji planu, w którym zakłada się konkretne ograniczenia w zużyciu energii i emisji istnieją duże i trudne do określenia możliwości uzyskania istotnych rezultatów poprzez codzienne zachowania cechujące się wrażliwością ekologiczną. Wyłączanie światła, ograniczanie wyziewiania pomieszczeń, racjonalne, oszczędzające energię korzystanie z wielu urządzeń i inne proste działania składają się na duże i beznakładowe rezultaty.

7. Przedsięwzięcia przyjęte do realizacji

Działanie nr 1.1. TERMOIZOLACJA (DOCIEPLENIE) I MODERNIZACJA INSTALACJI GRZEWCZYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH			
Sektor Docelowy		Budynki mieszkalne	
Organ Zarządzający		Społeczność lokalna	
Rodzaj działania		Termoizolacja i modernizacja instalacji grzewczych w budynkach mieszkalnych	
Opis działania		Ocieplenie przegród zewnętrznych w budynkach mieszkalnych, wymiana okien, modernizacja kotłowni, modernizacja instalacji c.o.	
Zmniejszenie zużycia energii MWh	2814,10 MWh	Zmniejszenie emisji MgCO₂	898,30 Mg CO ₂
Szacowany koszt		6 000 000,00 zł	
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - wzrost świadomości społecznej mieszkańców - poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców - zmniejszenie kosztów utrzymania budynków - zmniejszenie emisji CO₂ 	

Działanie nr 1.2. ZAMIANA WĘGLA NA GAZ W BUDYNKACH MIESZKALNYCH			
Sektor Docelowy		Budynki mieszkalne	
Organ Zarządzający		Społeczność lokalna	
Rodzaj działania		Zamiana czynnika grzewczego w budynkach mieszkalnych z węgla na gaz	
Opis działania		Wymiana kotłów i kuchenek węglowych na gazowe	
Zmniejszenie zużycia energii MWh	2688,00 MWh	Zmniejszenie emisji MgCO₂	870,00 MgCO ₂
Szacowany koszt		2 000 000,00 zł	
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców - zmniejszenie emisji CO₂ 	

Działanie nr 1.3. WYMIANA KOTŁÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH			
Sektor Docelowy		Budynki mieszkalne	
Organ Zarządzający		Społeczność lokalna	
Rodzaj działania		Wymiana kotłów grzewczych w budynkach mieszkalnych	
Opis działania		Wymiana kotłów węglowych i gazowych na nowocześniejsze, modernizacja instalacji węglowych i gazowych	
Zmniejszenie zużycia energii MWh	7213,70 MWh	Zmniejszenie emisji MgCO ₂	1952,30 MgCO ₂
Szacowany koszt		1 000 000,00 zł	
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców - zmniejszenie emisji CO₂ 	

Działanie nr 1.4. OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ			
Sektor Docelowy		Budynki mieszkalne	
Organ Zarządzający		Społeczność lokalna	
Rodzaj działania		Ograniczenie zużycia energii	
Opis działania		Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o około 25%	
Zmniejszenie zużycia energii MWh	642,60 MWh	Zmniejszenie emisji MgCO ₂	764,69 MgCO ₂
Szacowany koszt			
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców - zmniejszenie emisji CO₂ - zmniejszenie wydatków na energię 	

Działanie nr 2.1. TERMOIZOLACJA (DOCIEPLENIE) I MODERNIZACJA INSTALACJI GRZEWczyCH W OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, W BUDYNKACH GMINNYCH I BUDYNKACH WIELORODZINNYCH			
Sektor Docelowy		Budynki użyteczności publicznej, budynki gminne	
Organ Zarządzający		Gmina Łękawica	
Rodzaj działania		Termoizolacja i modernizacja instalacji grzewczych w budynkach użyteczności publicznej, gminnych i wielorodzinnych	
Opis działania		Ocieplenie przegród zewnętrznych w budynkach gminnych, wymiana okien, modernizacja kotłowni, modernizacja instalacji c.o.	
Zmniejszenie zużycia energii MWh	227,98 MWh	Zmniejszenie emisji MgCO ₂	73,50 MgCO ₂
Szacowany koszt		3 000 000,00 zł	
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - zmniejszenie kosztów utrzymania budynków - zmniejszenie emisji CO₂ - poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców 	

Działanie nr 2.2. WYMIANA I MODERNIZACJA SYSTEMÓW GRZEWczyCH W OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, W BUDYNKACH GMINNYCH			
Sektor Docelowy		Budynki użyteczności publicznej	
Organ Zarządzający		Gmina Łękawica	
Rodzaj działania		Wymiana systemów grzewczych na nowoczesne	
Opis działania		Wymiana kotłów gazowych na gazowe wraz z modernizacją instalacji	
Zmniejszenie zużycia energii MWh	432,00 MWh	Zmniejszenie emisji MgCO ₂	113,80 MgCO ₂
Szacowany koszt		3 000 000,00 zł	
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - zmniejszenie kosztów utrzymania budynków - zmniejszenie emisji CO₂ - poprawa jakości życia i zdrowia mieszkańców 	

Działanie nr 3. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII			
Sektor Docelowy		Budynki mieszkalne, budynki gminne	
Organ Zarządzający		Gmina Łękawica, Społeczność lokalna	
Rodzaj działania		Pozyskiwanie energii elektrycznej ze słońca i biomasy. Pozyskiwanie energii geotermalnej i wiatrowej.	
Opis działania		Promowanie kolektorów słonecznych i kotłów na biomasę. Siłownie wiatrowe - program pilotażowy 20 MW - opracowanie ZTE. Opracowanie ZTE dla pozyskiwania energii geotermalnej.	
Zmniejszenie zużycia energii MWh	885,00 MWh	Zmniejszenie emisji MgCO ₂	285,00 MgCO ₂
Szacowany koszt		3 000 000,00 zł	
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - zmniejszenie kosztów utrzymania budynków - zmniejszenie emisji CO₂ 	

Działanie nr 5. DZIAŁANIA EDUKACYJNE I ORGANIZACYJNE			
Sektor Docelowy		Gmina Łękawica	
Organ Zarządzający		Społeczność lokalna	
Rodzaj działania		Działania edukacyjne i promocyjne	
Opis działania		Uzupełniająca edukacja szkolna, spotkania konsultacyjne dla mieszkańców, opracowanie i upowszechnianie materiałów promocyjnych, prowadzenie polityki polegającej na uwzględnianiu w zamówieniach publicznych aspektów ochrony środowiska,	
Zmniejszenie zużycia energii MWh		Zmniejszenie emisji MgCO ₂	65,00 MgCO ₂
Szacowany koszt		50 000,00zł	
Korzyści społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - poprawa jakości życia mieszkańców - poprawa stanu środowiska przyrodniczego - zmniejszenie emisji CO₂ 	

nr działania	Nazwa działania	Ilość obiektów	Redukcja jednostkowa		Redukcja łączna		Koszt
			Energii	CO ₂	Energii	CO ₂	
1. Ograniczenie emisji w budynkach mieszkalnych							
1.1.	Termoizolacja (docieplenie) i modernizacja instalacji grzewczych						6 000 000,00 zł
1.1.1.	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) – z wymianą okien.						
	Domy ogrzewane gazem	180	2,08	0,42	374,4	75,6	
	Domy ogrzewane węglem	350	4,69	1,6	1641,5	560	
1.1.2	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) – bez wymiany okien.						
	Domy ogrzewane gazem	40	1,04	0,21	41,6	8,4	
	Domy ogrzewane węglem	190	2,34	0,8	444,6	152	
1.1.3	Wymiana okien na okna szczelne, o niższej wartości współczynnika przenikania ciepła						
	Domy ogrzewane gazem	30	1,04	0,21	31,2	6,3	
	Domy ogrzewane węglem	120	2,34	0,8	280,8	96	
1.1.4	Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji dla jej efektywności c.o., w tym hermetyzacja instalacji, izolowanie przewodów, regulacja temperatury i montaż zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach						
1.2.	Zamiana węgla na gaz						
1.2.1	Na cele socjalne i grzewcze	150	14,4	5	2160	750	
1.2.2	Tylko dla celów socjalnych	120	4,4	1	528	120	
1.3.	Wymiana kotłów grzewczych						1 000 000,00 zł
1.3.1	Wymiana palenisk na kotły węglowe	205	11	3	2255	615	
1.3.2.	Wymiana kotłów węglowych na węglowe	720	5	1,4	3600	1008	
1.3.3.	Wymiana kotłów węglowych na węglowe wraz z instalacją co	104	8	2,2	832	228,8	
1.3.4.	Wymiana kotłów gazowych na gazowe	121	2,7	0,5	326,7	60,5	
1.3.5	Wymiana kotłów gazowych na gazowe wraz z modernizacją instalacji	40	5	1	200	40	
1.4.	Ograniczenie zużycia energii elektrycznej	3213	0,2	0,238	642,6	764,694	
2. Ograniczenie emisji w obiektach użyteczności publicznej, gminnych i dla budynków wielorodzinnych							
2.1.	Termoizolacja						3 000 000,00 zł
2.1.1.	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) – bez wymiany okien.						
	ogrzewane gazem	10	2,08	0,42	20,8	4,2	
	ogrzewane węglem	22	4,69	1,6	103,18	35,2	
2.1.2	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) – z wymianą okien.						

	ogrzewane gazem	10	1,04	0,21	10,4	2,1	
	ogrzewane węglem	16	2,34	0,8	37,44	12,8	
2.1.3	Wymiana okien na okna szczelne, o niższej wartości współczynnika przenikania ciepła	24	2,34	0,8	56,16	19,2	
2.1.4	Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji dla jej efektywności c.o., w tym hermetyzacja instalacji, izolowanie przewodów, regulacja temperatury i montaż zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach						3 000 000,00 zł
2.2.	Wymiana i modernizacja systemów grzewczych						
2.2.1	Wymiana palenisk na kotły węglowe						
2.2.2	Wymiana kotłów węglowych na węglowe	47	5	1,4	235	65,8	
2.2.3	Wymiana kotłów węglowych na węglowe wraz z instalacją co	15	8	2,2	120	33	
2.2.4	Wymiana kotłów gazowych na gazowe	10	2,7	0,5	27	5	
2.2.5	Wymiana kotłów gazowych na gazowe wraz z modernizacją instalacji	10	5	1	50	10	
2.3.	Wymiana, uszczelnianie stolarki otworowej	40			0	0	
2.4.	Wymiana i regulacja źródeł światła	100			0	0	
3.Odnawialne źródła energii (OZE)							
3.1.	Promowanie kolektorów słonecznych	180	3,25	0,75	585	135	1 000 000,00 zł
3.2.	Promowanie kotłów na biomase	30	10	5	300	150	
3.2.	Silownie wiatrowe - program pilotażowy 20 MW - opracowanie ZTE				0	0	1000000,00 zł
3.3.	Geotermia - stwierdzone zasoby 3.75 km3, głębokość 3000m, temp. 63 - 83°C - opracowanie ZTE				0	0	1000000,00 zł
4. Działania edukacyjne i organizacyjne							
4.1.	Uzupełniająca edukacja szkolna i spotkania instruktażowo - konsultacyjne dla mieszkańców (punkt konsultacyjny)					25	50 000,00 zł
4.2.	Opracowanie i upowszechnianie materiałów promocyjnych i informacyjnych					20	50 000,00 zł
4.3.	Wdrożenie systemu "zielonych zamówień" i proekologiczna polityka rozwoju w zakresie budownictwa i infrastruktury					20	50 000,00 zł
		SUMA		14903,38		5022,59	18 150 000,00 zł
						Wielkość redukcji emisji CO ₂	
						20%	

8. Potencjalne źródła finansowania działań zawartych w Planie Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii.

8.1. Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego

8.1.1. Działanie 5.3 Czyste powietrze i odnawialne źródła energii

Celem działania jest poprawa jakości powietrza. Uzasadnieniem działania jest konieczność eliminacji lub ograniczenia ilości substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza. Istniejąca monokultura węglowa w produkcji energii powinna być zastępowana rozwiązaniami charakteryzującymi się mniejszą emisją zanieczyszczeń do atmosfery, a w szczególności rozwiązaniami opartymi o wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Wsparcie uzyskują inicjatywy eliminujące lub ograniczające ilość wprowadzanych do powietrza substancji zanieczyszczających, a także projekty zwiększające udział alternatywnych źródeł energii, zapobiegające powstawaniu zanieczyszczeń powietrza.

Przykładowe rodzaje projektów

- a) Budowa (w tym rozbudowa, odbudowa), przebudowa i remont systemów ciepłowniczych (z likwidacją systemów indywidualnych), a także wyposażenie systemów ciepłowniczych w instalacje ograniczające emisje zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do powietrza.
- b) Przekształcenie istniejących systemów ogrzewania obiektów użyteczności publicznej w systemy bardziej przyjazne dla środowiska, w szczególności ograniczenie „niskiej emisji”
- c) Budowa infrastruktury służącej do produkcji i przesyłu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych – energia słoneczna.
- d) Budowa infrastruktury służącej do produkcji i przesyłu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych – energia z biomasy.³

8.2. System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme)

8.2.1. Sowa - Energooszczędne oświetlenie uliczne.

Celem programu jest ograniczenie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną systemów oświetlenia ulicznego. Program jest wdrażany w latach 2013 – 2015, alokacja środków nastąpi w roku 2014. Wydatkowanie środków: do 31.12.2015 roku. Dofinansowanie przyznawane jest w formie dotacji lub pożyczki.

- 1) dofinansowanie w formie dotacji: do 45 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia;
- 2) dofinansowanie w formie pożyczki: do 55% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia.

Warunkami dofinansowania jest minimalne ograniczenie emisji CO₂ o 40% w wyniku realizacji przedsięwzięcia; minimalne ograniczenie emisji CO₂ o 250 Mg/rok w wyniku realizacji przedsięwzięcia, dofinansowanie nie będzie udzielane na przedsięwzięcia, które uzyskały dofinansowanie ze środków NFOŚiGW w ramach innych programów.

³ www.funduszeuropejskie.gov.pl

8.2.2. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Celem programu jest ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii przez budynki użyteczności publicznej. Planowane zobowiązania dla bezzwrotnych form dofinansowania wynoszą 578.839,7 tys. zł - ze środków pochodzących z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji (dotacji z Systemu Zielonych Inwestycji (GIS)) albo innych środków NFOŚiGW. Wypłaty środków z podjętych i planowanych zobowiązań dla bezzwrotnych form dofinansowania programu wynoszą 657.327,2 tys. zł. Program jest wdrażany w latach 2010 –2014. Alokacja środków w latach 2010 –2013. Wydatkowanie środków: do 31.12.2014 roku. Dofinansowanie przyznawane jest w formie dotacji lub pożyczki.

Dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć w budynkach użyteczności publicznej, przez które należy rozumieć budynki przeznaczone do pełnienia następujących funkcji: administracji samorządowej, ochrony przeciwpożarowej realizowanej przez OSP, kultury, kultu religijnego, oświaty, nauki, służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej. Dofinansowanie może także obejmować termomodernizację budynków użyteczności publicznej, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności:

- a) ocieplenie obiektu,
- b) wymiana okien,
- c) wymiana drzwi zewnętrznych,
- d) przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła),
- e) wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji,
- f) przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia,
- g) zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach,
- h) wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii;

Dodatkowo dofinansowaniu może podlegać wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne.⁴

⁴ Informacje pochodzą ze strony: <http://www.nfosigw.gov.pl/oze-i-efektywnosc-energetyczna/>

9. Podsumowanie

Gmina Łękawica aktywnie działa w projekcie City_SEC współfinansowanym w ramach programu Intelligent Energy Europe.

Jednym z elementów tego projektu jest wsparcie gmin i miast w stawaniu się członkami europejskiej inicjatywy Porozumienie Burmistrzów. Gmina Łękawica będzie zatem dążyć do ograniczenia emisji dwutlenku węgla i osiągnięcia efektywności energetycznej.

Zgodnie z przygotowanym planem poziom emisji CO₂ w gminie Łękawica zostanie obniżony o 20% do roku 2020. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez następujące działania:

- a) Ograniczenie emisji w budynkach mieszkalnych,
 - Termoizolacja i modernizacja instalacji grzewczych,
 - Zamiana węgla na gaz,
 - Wymiana kotłów grzewczych,
 - Ograniczenie zużycia energii elektrycznej,
- b) Ograniczenie emisji w obiektach użyteczności publicznej, gminnych i dla budynków wielorodzinnych,
- c) Odnawialne źródła energii (OZE),
 - Promowanie kolektorów słonecznych,
- d) Działania edukacyjne i organizacyjne,
 - Uzupełniająca edukacja szkolna i spotkania instruktażowo - konsultacyjne dla mieszkańców
 - Opracowanie i upowszechnianie materiałów promocyjnych i informacyjnych,
 - Wdrożenie systemu "zielonych zamówień" i proekologiczna polityka rozwojowa w zakresie budownictwa i infrastruktury.

Plan SEAP, przygotowany w ramach projektu City_SEC jest zatem dokumentem strategicznym przygotowanym dla Gminy, który określa szczegółową drogę do osiągnięcia samowystarczalności energetycznej.

PRZEWODNICZĄCY RADY
Bronisław Stachura