



W budynkach zużywa się coraz więcej energii, ponad 40% paliw i energii jest zużywanych w gospodarstwach domowych, czyli w budynkach mieszkalnych. Do tego dochodzi zużycie energii w budynkach usługowych, administracyjnych i użyteczności publicznej.

W budynkach paliwa i energię zużywa się na ogrzewanie pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody do użycia, oświetlenie, napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp. Część energii w postaci ciepła i energii elektrycznej mogą dostarczyć odnawialne źródła energii. Polska jako członek Unii Europejskiej musi się dostosować do wspólnych przepisów prawnych i celów zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Na przykład musimy w Polsce osiągnąć 7,5% udział odnawialnych źródeł energii w bilansie zaopatrzenia kraju w paliwa pierwotne w 2010. Na razie mamy około 5% udział i wiele do zrobienia w krótkim czasie. Wiele możemy zrobić w budynkach. Wiele więc zależy od Ciebie.

Poniżej prezentujemy kilka dobrych przykładów zastosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE) w budynkach.

*W materiałach wykorzystano m.in. przykłady prezentowane na stronie internetowej:  
[www.oze.info.pl/ozewpraktyce](http://www.oze.info.pl/ozewpraktyce) we współpracy z Energje Cites Polska*

---

Opracowanie wykonane w ramach projektu FEWE „Doskonalenie poziomu edukacji w samorządach terytorialnych w zakresie zrównoważonego gospodarowania energią i ochrony klimatu Ziemi” dzięki wsparciu udzielonemu przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego.





## Przykład nr 1

### Dane podstawowe

Nazwa budynku :	Gimnazjum nr 1 im. M. Miechowity Szkoła Podstawowa nr 2 im. M. Konopnickiej
Miasto/gmina:	Miechów
Właściciel/zarządca:	Urząd Gminy i Miasta w Miechowie
Typ budynku:	edukacyjny

### Informacje o budynku

Zdjęcie: Gimnazjum nr 1 (budynek szkoły)	
Szkoła Podstawowa nr 2 (pompa ciepła)	
Tło projektu:	<p>W 2000r. rozpoczęto realizację budowy nowoczesnej kotłowni w Gimnazjum Nr r1 im. M. Miechowity w Miechowie.</p> <p>Jednocześnie w 2001 r. rozpoczęto budowę kolejnej kotłowni wykorzystującej pompę ciepłą w Szkole Podstawowej Nr 2 im. M. Konopnickiej w Miechowie. Obie inwestycje zakończono i uruchomiono w roku 2002.</p> <p>Koszt inwestycji wyniósł 441 tys. zł.</p>

Rok budowy	2000-2002
Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )	5 429

## Odnawialne źródła energii

Opis rozwiązania:	<p>Zastosowanie pompy ciepła do ogrzewania budynków spowodowało wyeliminowanie tradycyjnych nośników energii takich jak: węgiel, gaz, olej opałowy na rzecz energii elektrycznej, służącej do napędu pompy ciepła wykorzystującej energię odnawialną zakumulowaną w gruncie.</p> <p>Jako źródło ciepła zastosowano pompę ciepła „Hibernatus” typu glikol-woda.</p> <p>Dolnym źródłem ciepła jest wymiennik gruntowy poziomy tj. układ rur polietylenowych umieszczonych w gruncie na głębokości ok.1,5 m. Rury wypełnione są specjalnym płynem o obniżonej temperaturze krzepnięcia. Płyn wychłodzony w parowniku pompy ciepła do temperatury niższej od temperatury gruntu ogrzewa się od gruntu i odparowuje. W sprężarce pompy ciepła zostaje jeszcze podniesiona jego temperatura. Następnie czynnik oddaje ciepło do górnego źródła ciepła, którym jest zbiornik buforowy. Pompa ciepła utrzymuje w zbiorniku stałą temperaturę na poziomie 30 – 50 °C (w zależności od potrzeb i ustawień sterownika).</p> <p>Ze zbiornika buforowego ciepła woda podawana jest za pomocą pompy do instalacji centralnego ogrzewania.</p>
Ocena projektu:	<p>Zastosowanie pompy ciepła znacznie ogranicza emisje zanieczyszczeń do atmosfery, zużycie energii i surowców. Nastąpiła redukcja emisji dwutlenku siarki, tlenu azotu, tlenu węgla i dwutlenku węgla.</p> <p>Charakterystyka urządzenia w zależności od temperatury zasilania instalacji c.o. (temp. Wyjściowej z pompy ciepła):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 °C – moc grzewcza 96,48 kW; pobór en. elektrycznej 27,90 kWh; efektywność (COP) 3,46</li> <li>- 50 °C – moc grzewcza 79,84 kW; pobór en. elektrycznej 30,38 kWh; efektywność (COP) 2,63</li> </ul>

## Gdzie dowiedzieć się więcej?


<http://www.pnec.org.pl/> oraz [www.oze.info.pl](http://www.oze.info.pl)

## Przykład nr 2

### Dane podstawowe

Nazwa budynku :	Szkoła Podstawowa
Miasto/gmina :	Janów
Właściciel/zarządca:	Urząd Gminy Janów
Typ budynku:	edukacyjny

### Informacje o budynku

Zdjęcie: kocioł na biomasę	
Tło projektu:	<p>W gminie Janów od dawna prowadzone są działania w celu ograniczenia zużycia paliw i energii oraz redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery.</p> <p>Od początku lat 90' zmodernizowano kotłownię w czterech budynkach komunalnych, gdzie zainstalowano kotły olejowe. Wysokie koszty oleju opałowego oraz konieczność zmodernizowania kotłowni w Szkole Podstawowej w Janowie zmusiły władze gminy do poszukiwania nowych rozwiązań.</p> <p>Dzięki dużym zasobom leśnym (połowa terenu gminy to lasy) i dominacji przemysłu drzewnego zdecydowano się na wykorzystanie odpadów drzewnych (trociny) jako paliwa do produkcji ciepła.</p>
Rok budowy	b.d.
Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )	b.d.

## Odnawialne źródła energii

Opis rozwiązania:	<p>Dokonano remontu istniejących pomieszczeń kotłowni i magazynu paliwa. Wymieniono 2 kotły węglowe żeliwne Z-7WK oraz kocioł stalowy typ SIII -14 o łącznej mocy 730 kW.</p> <p>W ich miejsce zainstalowano kocioł na biomase Firmę LBH Durkas, TA 12 400T o mocy 370 kW wraz z podajnikami paliwa tj. przenośnik zgarniakowy oraz ślimakowy-śrubowy. Kocioł i system podajników sterowany automatycznie bez konieczności obsługi. Produkcja ciepła odbywa się automatycznie uwzględniając parametry powietrza zewnętrznego i zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Dokonano także modernizacji systemu odprowadzania spalin (zamontowano instalację cyklonu do osadzania spalin), pozwalającą na wyłapanie powstających przy spalaniu substancji lotnych.</p> <p>Zastosowany kocioł spalający trociny, za pomocą automatycznych wentylatorów nadmuchowych pozwala dopasować ilość wytwarzanego ciepła do aktualnych potrzeb energetycznych w budynku.</p>
Ocena projektu:	<p>Wymiernym efektem modernizacji kotłowni jest podniesienie sprawności systemu grzewczego z poziomu 60% do 95% co oczywiście w bezpośredni sposób przekłada się na ilość zużytego paliwa oraz na ponoszone koszty z tym związane.</p> <p>Zastosowanie nowego kotła oraz układów automatyki spowodowało podniesienie wydajności procesu wytwarzania ciepła oraz wzrost sprawności regulacji systemu. Dzięki możliwości automatycznej regulacji temperatury produkcja ciepła została dopasowana do bieżących potrzeb.</p>

## Gdzie dowiedzieć się więcej?

<http://www.pnec.org.pl/> oraz [www.oze.info.pl](http://www.oze.info.pl)

### Przykład nr 3

#### Dane podstawowe

Nazwa budynku :	Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy z Internatem
Miasto :	Wodzisław Śląski
Właściciel/zarządca:	Powiat Wodzisławski
Typ budynku:	Internat

#### Informacje o budynku

Zdjęcie:	
Tło projektu:	Starostwo Powiatowe w Wodzisławiu Śląskim prowadzi działania mające na celu zmniejszenie kosztów i zużycia energii w zarządzanych przez siebie budynkach, wykorzystując w tym celu technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii. Jednym z tego rodzaju przedsięwzięć jest zastosowanie kolektorów słonecznych do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku internatu wchodzącego w skład kompleksu budynków Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego.
Rok budowy	b.d.
Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )	6 232

#### Odnawialne źródła energii

Opis rozwiązania:	Układ 18 kolektorów słonecznych typu KS 2000 SL firmy HEWALEX, ustawionych na dachu budynku Internatu współpracuje z wymiennikiem ciepła I stopnia typu JAD 3,18. Dodatkowo drugi
-------------------	---

	<p>wymiennik JAD 5,38 współpracuje z kotłami węglowymi oraz kotłem gazowym, dogrzewając w razie potrzeby, wodę do wymaganej temperatury (max 50°C).</p> <p>Współpraca układu przygotowania ciepłej wody z kotłami węglowymi i kotłem gazowym, oprócz zapewnienia potrzeb na ciepłą wodę w zimie i w przypadku gorszej pogody (duże zachmurzenie), pozwala także na przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u. w temperaturze powyżej 70°C.</p> <p>W układzie pracują także dwa zasobniki ciepłej wody użytkowej o pojemności 2000 litrów każdy.</p> <p>Dane techniczne kolektora KS 2000 SL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* długość: 2018,00 mm</li> <li>* szerokość: 1037,00 mm</li> <li>* wysokość: 89,00 mm</li> <li>* waga: 38,00 kg</li> <li>* powierzchnia brutto kolektora: 2,09 m<sup>2</sup></li> <li>* powierzchnia absorbera: 1,78 m<sup>2</sup></li> <li>* ciśnienie maksymalne: 6,00 bar</li> <li>* przykrycie kolektora: szyba solarna gładka</li> </ul>
Ocena projektu:	Zastosowanie kolektorów słonecznych pozwala na pokrycie ok. 40% całkowitego zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

### Gdzie dowiedzieć się więcej?


[www.oze.info.pl](http://www.oze.info.pl)

## Przykład nr 4

### Dane podstawowe

Nazwa budynku :	Szkoła Podstawowa nr 9
Miasto :	Tychy
Właściciel/zarządca:	MiastoTychy
Typ budynku:	edukacyjny

### Informacje o budynku

Zdjęcie:	
Tło projektu:	<p>Podjęte działania mają na celu ograniczenie emisji gazów do atmosfery, chroniąc tym samym środowisko. Decyzję o realizacji przedsięwzięcia podejmowała Rada Miasta Tychy. Inwestorami byli Szkoła Podstawowa nr 9 – gmina Tychy (30%) i WFOŚiGW w Katowicach (70%). Realizacja projektu trwała 6 miesięcy.</p> <p>Źródła finansowania:</p> <p>Umowa o dotacji ze środków Rządu Szwajcarii w sprawie przyznania środków WFOŚiGW w Katowicach w wysokości:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• pożyczka – 283 002,99 złotych</li><li>• dotacja – 137 740 złotych</li><li>• środki własne – 180 184,78 złotych.</li></ul> <p>W ramach przedsięwzięcia przeprowadzono także kompleksową termomodernizację budynku szkoły polegającą m.in. na ociepleniu przegród zewnętrznych oraz modernizacji instalacji c.o.</p>
Rok budowy	b.d.
Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )	b.d.

## Odnawialne źródła energii

Opis rozwiązania:	<p>W budynku zamontowano układ podgrzewania c.w.u. (kolektor słoneczny SOLAHART – 2 kpl. Zamontowany na dachu kompleksu sportowego + wymiennik WCW – 300 o poj. 300 l z grzałką elektryczną – 2 kpl.) oraz kompletną wymianę wyposażenia technologicznego tj. pomp, rurociągów, układów automatycznej regulacji i sterowania wraz z elementami wykonawczymi do podgrzewania wody użytkowej.</p> <p>Wykorzystywane zostały płaskie kolektory cieczowe (z osłonami), które przy działaniu całorocznym powinny mieć absorbenty z selektywnymi pokryciami. Wymagane jest także stosowanie zbiornika magazynującego, zapewniającego krótkoterminowe magazynowanie energii cieplnej. Dobrze zaprojektowany system grzewczy może w skali roku dostarczyć około 60–65% wymaganego ciepła dla celów c.w.u. Przy sezonowym działaniu systemu słonecznego udział ten jest znacznie wyższy i w najcieplejszych miesiącach letnich może wynosić powyżej 90%, w niektórych sezonowych zastosowaniach niskotemperaturowych udział ten może wynosić nawet 100%.</p>
Ocena projektu:	<p>Instalacja kolektorów słonecznych w Szkole Podstawowej nr 9 w Tychach umożliwia korzystanie z energii odnawialnej oraz zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w paliwie o ok. 52%, a w rezultacie redukcję kosztów eksploatacji o ok. 50 tys. zł rocznie.</p> <p>Jest to urządzenie całkowicie nieszkodliwe dla środowiska i bardzo wygodne w eksploatacji, gdyż nie wymaga obsługi.</p>

## Gdzie dowiedzieć się więcej?


<http://www.oze.info.pl>

## Przykład nr 5

### Dane podstawowe

Nazwa budynku :	Budynki wielorodzinne
Miasto :	Bielsko-Biała
Właściciel/zarządca:	Wspólnota Mieszkaniowa „Solar-Straconka”
Typ budynku:	Mieszkalne wielorodzinne

### Informacje o budynku

Zdjęcie:	
Tło projektu:	<p>Inwestorem opisywanego projektu była Wspólnota Mieszkaniowa „Solar-Straconka”, która jest obecnie użytkownikiem budynków. Całość projektu została sfinansowana przez inwestora. Głównym powodem zastosowania odnawialnego źródła energii były względy finansowe, a mianowicie niskie koszty eksploatacji budynku. Cel ten został osiągnięty. Projekt był realizowany równolegle z całą inwestycją budowy domów wielorodzinnych.</p>
Rok budowy	b.d.
Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )	1020

### Odnawialne źródła energii

Opis rozwiązania:	<p>Domy wielorodzinne w Bielsku-Białej na osiedlu Solar Straconka tworzy 18 lokali mieszkalnych o łącznej powierzchni 1020 m<sup>2</sup>. Nowa inwestycja realizowana jest z uwzględnieniem koncepcji wykorzystania energii słonecznej do celów grzewczych. Układ grzewczy</p>
-------------------	--

	<p>złożony jest z pola kolektorów waku-rurowych o powierzchni 35 m<sup>2</sup> (10 kolektorów próżniowych CPC 21 Star) do przygotowywania ciepłej wody użytkowej oraz wspomaganie ogrzewania. Źródłem uzupełniającym ciepło jest kocioł kondensacyjny gazowy Paradigma typu Modula II 12-61 kW. Ciepło jest magazynowane w warstwowym zbiorniku ciepła typu PS 3002 o pojemności 3 000 litrów oraz warstwowym zbiorniku ciepłej wody typu SI 501 o pojemności 500 litrów.</p>
Ocena projektu:	<p>Dzięki zastosowanemu systemowi grzewczemu Paradigma zminimalizowano koszty energii przeznaczonej na potrzeby centralnego ogrzewania i do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Koszty eksploatacji budynku są bardzo niskie. Po upływie dwóch sezonów grzewczych średni koszt energii potrzebnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej i ogrzewania wyniósł 1,43 zł na 1 m<sup>2</sup> powierzchni w miesiącu.</p>

### Gdzie dowiedzieć się więcej?

<http://www.paradigma.pl>