

SŁONECZNY EDUKACYJNY DEMONSTRACYJNY SYSTEM "MINI LABORATORIUM SŁONECZNE"

WARSZAWA

**województwo
mazowieckie**

Przedmiotem projektu była promocja energetyki słonecznej i szerzenie wiedzy na jej temat, a także realizacja projektu demonstracyjnego polegającego na wykonaniu szkolnego systemu pokazowego, który demonstruje i promuje technologie energetyki słonecznej. Aby zrealizować podstawowe cele projektu wybudowano "mini laboratorium słoneczne" w szkole gimnazjalnej na Ursynowie. Laboratorium składa się z dwóch części: części zewnętrznej na dachu i części wewnętrznej - w budynku szkolnym. Na dachu znajduje się część systemu słonecznego do podgrzewania wody, wyposażona w kolektory słoneczne. Wewnątrz znajduje się pozostała część słonecznej instalacji grzewczej użytkowej. Cały system słoneczny jest podłączony do komputera i systemu zbierającego i przetwarzającego dane, dla potrzeb ich monitorowania i prowadzenia eksperymentów przez uczniów. Szkoła została także wyposażona w demonstracyjne edukacyjne zestawy ogniw fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej.

MIEJSCOWOŚĆ

Warszawa (nazwa formalna: *miasto stołeczne Warszawa*) - miasto w centralnej Polsce, na Mazowszu.

Ważny ośrodek naukowy, kulturalny, polityczny oraz gospodarczy.

Największe miasto w Polsce pod względem liczby ludności: 1 692 854 mieszkańców (grudzień 2004) i powierzchni (517,90 km²).

W Warszawie mieszczą się siedziby parlamentu (Sejmu i Senatu), Prezydenta RP, Rady Ministrów i innych władz centralnych.



TŁO PRZEDSIĘWZIĘCIA

W wyniku współpracy pomiędzy instytucjami naukowymi w Polsce i w Wielkiej Brytanii (partnerami tu opisywanego projektu) w zakresie energetyki odnawialnej zrodził się pomysł wspólnej realizacji projektu mającego służyć edukacji młodzieży w zakresie nowych metod pozyskiwania i przetwarzania energii oraz poszanowania środowiska ze szczególnym uwzględnieniem energetyki słonecznej.

Projekt był realizowany w czasie, gdy nastąpiła reforma systemu edukacji w Polsce i kraj przygotowywał się do wstąpienia do Unii Europejskiej. Pojawiły się szkoły gimnazjalne, które mają tworzyć pomost pomiędzy wykształceniem podstawowym a

średnim, kształtując przyszłe zainteresowania zawodowe młodych ludzi. Istotne było, aby szkoła realizująca projekt była z jednej strony szkołą typową, a z drugiej szkołą koncentrującą się w swoich działaniach na intelektualnym rozwoju uczniów i promującą nowoczesne idee, łącząc ponadpodstawowe kształcenie z możliwością rozwijania indywidualnych zdolności i zainteresowań uczniów. Do realizacji projektu wybrano szkołę na warszawskim Ursynowie, Gimnazjum nr 4 na ul. Na Uboczu, pokazaną na zdjęciu poniżej. Uczniowie szkoły mogą uprawiać sport w różnych sekcjach sportowych, brać udział w dodatkowych zajęciach z matematyki, fizyki i informatyki, a także uczęszczać na spotkania szkolnej grupy sztuki i teatru. Szkoła uczestniczyła w programie tzw. "Szkoły z klasą", mającym na celu podniesienie poziomu nauczania i uczenia się. W szkole powstał również "Szkolny Klub Europejski", którego celem w ówczesnym czasie było promowanie wśród uczniów idei akcesji z Unią Europejską i korzyści, jakie wynikają z tego procesu.



Rys.1. Warszawa - Ursynów, Gimnazjum nr 4 na ul. Na Uboczu

Podstawowym celem realizacji projektu było upowszechnienie wiedzy o energii słonecznej i innych odnawialnych źródłach energii oraz ideach zrównoważonym rozwoju. Cel ten miał być osiągnięty poprzez działania edukacyjne, promocyjne, poznawcze i demonstracyjne. Istotne było więc zapewnienie stałego edukacyjnego źródła wiedzy odnośnie energetyki słonecznej dla młodzieży. Takim źródłem stał się demonstracyjny system słoneczny wybudowany w czasie trwania projektu, który wraz z oprzyrządowaniem, systemem monitoringu i wizualizacji mógł pełnić rolę mini laboratorium słonecznego. Dzięki działaniu laboratorium słonecznego planowano zapewnienie wzrostu świadomości z zakresu energetyki odnawialnej wśród młodych ludzi poprzez proces zdobywania wiedzy teoretycznej i prac eksperymentalnych związanych z wykorzystaniem energii słonecznej. Przewidziano włączenie uczniów w proces tworzenia systemu, jego wykorzystywanie i w promocję. Jednym z celów projektu było pokazanie młodzieży, że wdrożenie idei ochrony środowiska może odbywać się poprzez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.

Projekt inwestycyjny był realizowany w latach 2002 -2004. Mini laboratorium słoneczne działa cały czas.

OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA

Do projektu poza samym beneficjentem projektu, czyli Gimnazjum nr 4 na ul. Na Uboczu w Warszawie, włączone były inne organizacje i osoby, opisane pokrótce poniżej:

- Dr D. Chwieduk z Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, pracująca naukowo nad zagadnieniami energetyki słonecznej, która zajmowała się stroną merytoryczną projektu i jego realizacją, pełniąc rolę głównego konsultanta i zarządzającego projektem, jednocześnie opracowała publikację książkową z zakresu podstaw energetyki słonecznej wydaną dla celów edukacyjnych projektu.
- Brytyjska firma Riomay Ltd specjalizującą się w dostarczaniu słonecznych systemów grzewczych i ogniw fotowoltaicznych w całej Europie. Przedstawiciel firmy uczestniczył przy tworzeniu koncepcji projektu, dostarczył kolektory próżniowe i małe edukacyjne zestawy ogniw fotowoltaicznych.
- Brytyjski Uniwersytet Warwick, Wydział Inżynierii, którego pracownicy naukowci uczestniczyli w przygotowaniu koncepcji projektu, a następnie materiałów edukacyjnych w formie elektronicznej do wykorzystania w czasie trwania projektu i po jego zakończeniu.
- APAREL krajowy zakład mechaniczno- energetycznym z doświadczeniem w zakresie energetyki słonecznej, który uczestniczył w fazie tworzenia koncepcji instalacji słonecznej.
- HEWALEX główny krajowy wykonawca instalacji słonecznej, jej oprzyrządowania i automatyki, a także wykonawca systemu monitoringu i oprogramowania wizualizacji danych pomiarowych.

Przedmiotem projektu było wykonanie szkolnego systemu pokazowego, który ma demonstrować i promować technologie energetyki słonecznej. W trakcie realizacji projektu wybudowano "mini laboratorium słoneczne", składające się z dwóch połączonych ze sobą części, części zewnętrznej na dachu i części wewnętrznej w budynku szkolnym. Części te pokazane są na kolejnych zdjęciach.

Na dachu płaskiego budynku szkolnego zostały zamontowane przez firmę HEWALEX dwa kolektory słoneczne, stanowiące część instalacji słonecznej do podgrzewania ciepłej wody użytkowej i zasilania ciepłą wodą grzewczą grzejnika w pomieszczeniu laboratoryjnym. Jeden z kolektorów jest kolektorem próżniowym rurowym (firmy Riomay Ltd), drugi jest kolektorem płaskim (firmy HEWALEX). Kolektory są zainstalowane na specjalnie zaprojektowanym i wykonanym ruchomym statywie, co umożliwi zmianę kąta ich pochylenia względem poziomej płaszczyzny dachu i zmianę ich orientacji względem stron świata. Wewnątrz budynku znajduje się część wewnętrzna słonecznej instalacji grzewczej, co pokazuje drugie zdjęcie. Widoczny jest system ciepłej wody, zasilany z kolektorów słonecznych, który podgrzewa wodę użytkową, lub w przypadku nadmiaru pozyskanego ciepła słonecznego przekazuje ciepło do grzejnika, włączonego w system grzewczy.

Cały system słoneczny jest podłączony do komputera i systemu zbierającego oraz przetwarzającego dane, dla potrzeb ich monitorowania i prowadzenia eksperymentów. Specjalnie przygotowane oprogramowanie umożliwi wizualizację pracy instalacji, a także zmiany parametrów pracy systemu, np. prędkości przepływu czynnika roboczego w pętli kolektorowej, pochylenia kolektorów względem poziomu i ich orientacji. Trzecie zdjęcie pokazuje obraz ekranu w czasie monitorowania pracy

systemu słonecznego z zapisem aktualnego stanu jego wybranych parametrów pracy i otoczenia.

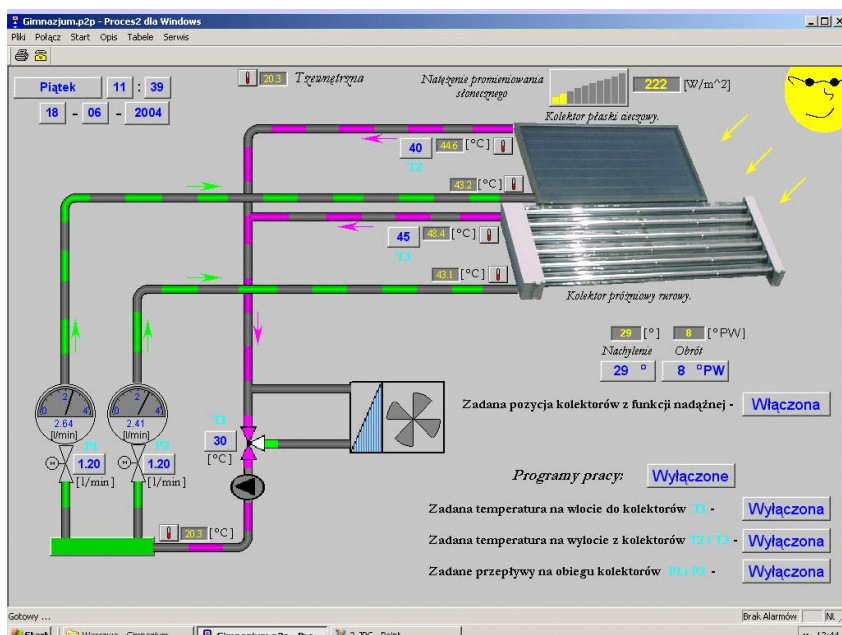
W laboratorium znajdują się także małe edukacyjne zestawy fotowoltaiczne, ulotki i foldery promujące energetykę odnawialną oraz specjalnie napisana i wydrukowana publikacja edukacyjna dla szkół ponadpodstawowych z zakresu energetyki słonecznej.



Część zewnętrzna *Mini Laboratorium Słonecznego*, Gimnazjum ul. Na Uboczu Warszawa



Część wewnętrzna *Mini Laboratorium Słonecznego*, Gimnazjum ul. Na Uboczu Warszawa



Przykład obrazu komputerowego pracy instalacji słonecznej uzyskanego dzięki zastosowanemu oprogramowaniu firmy HEWALEX

ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Projekt był w 100% finansowany z środków pomocowych rządu Wlk. Brytanii: *DEFRA Environmental Assistance Fund*.

OCENA I PERSPEKTYWY ROZWOJU

"Mini laboratorium słoneczne" jest własnością szkoły - Gimnazjum nr 4. W pracach laboratorium słonecznego bierze udział wielu uczniów, przede wszystkim z klas matematyczno – fizyczno - informatycznych. Uczniowie zdobywają wiedzę o energetyce słonecznej czytając materiały informacyjne i publikację książkową, które powstały dla potrzeb projektu, a także wykonując prace eksperymentalne. Korzystają z systemu monitorującego pracę instalacji słonecznej podłączonego do komputera PC, co umożliwia im sprawdzanie wybranych parametrów pracy, wydajności i sprawności systemu. Z laboratorium słonecznego mogą korzystać także uczniowie innych szkół.

Gimnazjum może organizować prezentacje w Mini laboratorium słonecznym dla innych szkół, może zapraszać inne szkoły do bezpośredniego prowadzenia "słonecznych lekcji" w laboratorium. Mogą to być szkoły z Warszawy, a szczególnie z Ursynowa (gdzie szkoła jest zlokalizowana). Ursynów jest względnie nową dzielnicą Warszawy, gdzie mieszka około 200000 ludzi, przy czym blisko 60% stanowi młode pokolenie. Setki młodych ludzi mogą więc korzystać z edukacyjnego charakteru mini laboratorium. Istnieje także możliwość prowadzenia prac eksperymentalnych w laboratorium w sposób „z dala sterowany” przez dowolną szkołę w kraju. Oprogramowanie systemu automatycznego sterowania i monitoringu pracy instalacji jest wyposażone w tzw. klucz, którego posiadanie umożliwia wprowadzanie zmian parametrów pracy instalacji drogą elektroniczną. Oznacza to, że bez konieczności przyjazdu do szkoły w Warszawie, możliwe jest prowadzenie lekcji eksperymentalnych z energetyki słonecznej, w pracowniach komputerowych w klasach na terenie całego kraju (oczywiście wtedy, gdy uzyska się dostęp do klucza). Możliwe jest więc dokonywanie zmiany przepływu czynnika roboczego, pochylenia i orientacji kolektorów, i badanie wpływu tych zmian na wydajność grzewczą systemu i sprawność działania poszczególnych elementów instalacji. Dzięki zastosowaniu dwóch różnych typów kolektorów (płaski i próżniowy rurowy) możliwe jest bezpośrednio ich porównywanie w zmieniających się warunkach pracy i otoczenia.

Uczestniczenie w projektach edukacyjno - demonstracyjnych, takich jak ten opisywany, przyczynia się do podniesienia wiedzy i świadomości wśród młodych ludzi na temat możliwości wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i ich potencjału. Realizacja niniejszego projektu spowodowała również wzrost roli szkoły, jako rzeczywistego kreatora wiedzy i światopoglądu młodych ludzi w zakresie innowacyjnych technologii i rozwiązań, poszanowania energii i ochrony środowiska. Dzięki stworzeniu laboratorium wielu przyszłych inżynierów, naukowców, polityków, może bezpośrednio doświadczać korzyści wynikających z zastosowania rozwiązań energetyki słonecznej. Inną bezsprzeczną zaletą realizacji projektu jest pokazanie młodym ludziom jak ważna w nowoczesnym świecie jest współpraca pomiędzy naukowcami i przedstawicielami przemysłu, a więc połączenie nauki z praktyką.

Szkoła jako beneficjent projektu została zobowiązana do upowszechniania idei wykorzystania energii odnawialnych, czyni to m.in. poprzez szkolną stronę internetową prezentując na niej wyniki pracy instalacji słonecznej związane z eksploatacją systemu. Uległa zmianie koncepcja nauczania w zakresie fizyki, wprowadzono teoretyczne i praktyczne zagadnienia energetyki odnawialnej. Możliwa jest dalsza rozbudowa laboratorium.

KONTAKT

Imię i nazwisko osoby do kontaktu dr inż. Dorota Chwieduk
Stanowisko adiunkt
Instytucja IPPT PAN
Adres Świętokrzyska 21, 000 49
Tel/fax 22 2345227
e-mail: dchwied@ippt.gov.pl

Przykład ten został opracowany przez Dorotą Chwieduk



Niniejsze opracowanie zostało przygotowane w ramach projektu „Fundusze strukturalne dla rozwoju – najlepsze praktyki” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna



Program Operacyjny Pomoc Techniczna