

OPRACOWANIE I PILOTAŻOWE WDRÓŻENIE PROGRAMU DOSKONALENIA ZAWODOWEGO W ZAKRESIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W PRZEDSIĘBIORSTWACH DLA NAUCZYCIELI ZAWODOWYCH SZKÓŁ ROLNICZYCH

Publikacja uogólniająca dystrybuowana bezpłatnie

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



OPRACOWANIE I PILOTAŻOWE WDROŻENIE PROGRAMU DOSKONALENIA ZAWODOWEGO W ZAKRESIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W PRZEDSIĘBIORSTWACH DLA NAUCZYCIELI ZAWODOWYCH SZKÓŁ ROLNICZYCH

Publikacja upowszechniająca dystrybuowana bezpłatnie

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Autorzy:

Ekspert merytoryczny – Natalia Kamińska

Ekspert kluczowy – Kamil Pielak

Ewaluator kluczowy – Edyta Borys

Specjalista ds. badań – Piotr Polkowski

Zespół Projektu

ISBN: 978-83-939445-4-5

Spis treści

1. Przedmowa	5
Z czym zaczynaliśmy? Czyli i o projekcie, jego założeniach, celach, pierwszych działaniach	5
2. Modelowy Program Praktyk	13
Założenia i cele Modelowego Programu Praktyk	13
Szczegółowy Plan Modelowego Programu Praktyk	19
3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu	27
Diagnoza wstępna – jej założenia i przedstawienie wyników	28
Diagnoza końcowa	29
Konfrontacja wyników diagnozy końcowej z początkową	30
4. Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej – zawód przyszłości? Stan aktualny a prognozy na przyszłość	49
5. Kogo poszukują pracodawcy? Analiza rynku pracy w kontekście wykwalifikowanego pracownika OZE	55
6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu	61
Charakterystyka grupy docelowej	61
Realizacja wskaźników projektu	78
Wnioski i rekomendacje płynące z realizacji projektu	82

Spis treści

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii	85
Krótka refleksja z udziału w projekcie OZE	85
Siłownie wiatrowe	87
Biogazownie	132
Ogniwa fotowoltaiczne	165
Zakończenie	194
8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników	197
9. Podsumowanie i wnioski	215

1. Przedmowa

Z czym zaczęliśmy? Czyli o projekcie, jego założeniach, celach, pierwszych działaniach

Niniejsza publikacja powstała w ramach projektu „Opracowanie i pilotażowe wdrożenie programu doskonalenia zawodowego w zakresie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach dla nauczycieli zawodowych szkół rolniczych” realizowanego w ramach Priorytetu III Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki „Wysoka jakość systemu oświaty”, działania 3.4. „Otwartość systemu edukacji w kontekście uczenia się przez całe życie”, poddziałania 3.4.3 „Upowszechnianie uczenia się przez całe życie – projekty konkursowe”.

Projekt zakładał podniesienie poziomu jakości kształcenia na kierunkach związanych z odnawialnymi źródłami energii poprzez zainicjowanie z przedsiębiorcami i szkołami zawodowymi nowatorskiego podejścia do nauczania praktycznego w zakresie technologii biogazowych oraz zwiększenia profesjonalnych

1. Przedmowa

kompetencji 286 nauczycieli przedmiotów zawodowych i instruktorów praktycznej nauki zawodu.

Ważne stało się przeświadczenie, że tylko połączenie teorii z praktyką daje pełną możliwość pozyskania nowej wiedzy. I tak wśród celów szczegółowych projektu znalazło się m.in. wypracowanie w ścisłej współpracy nauczycieli z przedsiębiorstwami z branży zielonej energii nowych rozwiązań organizacyjnych, które przyczynią się do podniesienia kompetencji zawodowych nauczycieli przedmiotów zawodowych. Ważne jest też przekazanie wiedzy w zakresie współczesnych rozwiązań technologicznych oraz organizacyjnych, wykorzystywanych w przedsiębiorstwach z sektora zielonej energii.

Projektową ścieżkę rozpoczynaliśmy od świadomości ciągłego doskonalenia. Nie bez powodu pojawia się tutaj sformułowanie, iż „trening czyni mistrza”. Okazuje się, że praktyka chęć permanentnego podnoszenia kwalifikacji oraz dzielenia

się informacjami stają się wyznacznikiem współczesnej koncepcji zarządzania wiedzą.

Filozofia zakładająca stałe doskonalenie uznaje inicjowanie codziennych działań, które determinują bezustanne polepszanie jakości pracy. Nauczyciele przedmiotów zawodowych należą do grupy zawodowej wymagającej ciągłego dokształcania oraz przekwalifikowywania się. Bezspornie pomocne stają się tutaj projekty skierowane do nauczycieli przedmiotów zawodowych oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu.

Pierwszym działaniem w ramach realizacji projektu była konferencja inauguracyjna przedsięwzięcie. Otrzymała się ona 15 stycznia 2013 roku w Warszawie. Miała na celu przedstawienie oczekiwań pracodawców wobec absolwentów zawodowych szkół rolniczych, a co za tym idzie – dostosowanie ich wyszkolenia do wymogów rynkowych. Kolejnym zadaniem postawionym przed uczestnikami plenum było stworzenie

1. Przedmowa

spójnego 10-dniowego programu praktyk zawodowych w przedsiębiorstwach związanych z odnawialnymi źródłami energii (OZE).

Podsumowaniem powyższych priorytetów stało się wypracowanie wspólnego stanowiska związanego z potrzebą zmian w kształceniu zawodowym uczniów, które powinno być kompatybilne ze strategiami przedsiębiorców związanych z technologiami odnawialnych źródeł energii.

Konferencja pozwoliła na wymianę opinii, zgłoszenie problemów i zaproponowanie rozwiązań będących podstawą do realizacji programu, a także wyznaczyła kolejne cele i zadania. Zarekomendowano sześć grup zagadnień, które składają się na stworzenie spójnego, zalecanego do wdrożenia programu praktyk:

- wnioski dotyczące grupy docelowej projektu,
- postulaty dotyczące zróżnicowania zawodowego pedagogów,

- sugestie w zakresie metodyki zajęć praktycznych,
- zalecenia w kwestii wykorzystania najbardziej właściwych metod w pracy w trakcie praktyk zawodowych,
- zakres merytoryczny w programie praktyk,
- zagadnienia związane z organizacją i przebiegiem praktyk zawodowych dla nauczycieli.

Zaproponowano, aby objąć wsparciem nauczycieli szkół rolniczych, będących przedstawicielami różnych specjalności, oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu. Uczestnicy spotkania stwierdzili jednogłośnie, że zawężenie działań wyłącznie do szkół rolniczych nie przyniesie zamierzonego celu projektu.

Zróźnicowanie zawodowe nauczycieli stało się dużym wyzwaniem dla zespołu realizującego projekt. Sugerowano, aby objąć nim nie tylko pedagogów bezpośrednio związanych z odnawialnymi źródłami energii, ale również osoby uczące innych przedmiotów. Postulat ten jest o tyle ważny, że wskazuje na holis-

1. Przedmowa

tyczne podejście do procesu pedagogicznego, które polega na uznaniu w obszarze zainteresowań nie tylko przedmiotów związanych z OZE, ale również koncentrację na innych dziedzinach, jak chemia czy fizyka.

Uczestnicy wyrazili również swoje opinie na temat sposobu przeprowadzania zajęć praktycznych. Podkreślono przede wszystkim istotną potrzebę zapoznawania uczniów z wieloma odnawialnymi technologiami. Koncentrowanie się tylko na biogazowni, jak wygląda dotychczasowa praktyka, będzie stanowiło wąskie spojrzenie na sektor zielonej energii. Natomiast poznanie takich elementów, jak: wiatraki, pompy ciepła czy fotowoltaika pozwoli na całościowe zapoznanie się z możliwościami, jakie niesie ze sobą gospodarka zielonej energii.

Stwierdzono też, że prowadzenie zajęć w formie warsztatowej z całą pewnością pozwoli na dogłębne zapoznanie się

z funkcjonowaniem poszczególnych przedsiębiorstw. Wiedza przekazywana w formie wykładowej może być fundamentem do zajęć laboratoryjnych oraz instruktaży. Z kolei doświadczenia laboratoryjne oraz prezentacje przekazywane w trakcie projektu będzie można zaprezentować uczniom podczas zajęć w szkołach.

Określono, by zakres merytoryczny przekazywany w programie praktyk obejmował wszystkie aspekty związane z pracą biogazowni, począwszy od uprawy roślin i przygotowania innych substratów, poprzez działania logistyczne, odzysk i zagospodarowanie energii cieplnej oraz jej przesył, a skończywszy na zagospodarowaniu odpadów.

Kwestie organizacyjne i związane z przebiegiem praktyk zajęły istotne miejsce w dyskusji. Zaproponowano, aby zajęcia odbywały się zarówno w ciągu roku szkolnego, jak i w trakcie wakacji oraz ferii zimowych. Taki system daje dużą możliwość

1. Przedmowa

wyboru najbardziej interesującego trybu realizacji warsztatów.

Część osób postulowała odbywanie zajęć w czasie weekendowych zjazdów, inni natomiast w 10-dniowym cyklu.

2. Modelowy Program Praktyk

Założenia i cele Modelowego Programu Praktyk

Spotkanie wypracowujące wskazówki dla Modelowego Programu Praktyk skierowanego do nauczycieli przedmiotów zawodowych w ramach projektu pt. „Opracowanie i pilotażowe wdrożenie programu doskonalenia zawodowego w zakresie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach dla nauczycieli zawodowych szkół rolniczych” odbyło się 12 maja 2015 roku.

Plenum podzielone było na dwie części. Pierwsza odnosiła się w całości do realizacji projektu, druga zaś obejmowała wykłady merytoryczne. Dzięki niej nauczyciele i dyrektorzy uczestniczący w spotkaniu otrzymali nową wiedzę głównie w zakresie zatwierdzonej ustawy o OZE, która jest dokumentem bazowym znajomości zagadnień związanych z odnawialną energią zarówno dla nauczycieli, jak i przedsiębiorców.

2. Modelowy Program Praktyk

W kontekście wypracowania Modelowego Programu Praktyk niezwykle owocna okazała się część pierwsza, podczas której:

- uczestnicy dyskutowali na temat praktyk, w których brali udział,
- nauczycielki/nauczyciele wymieniali doświadczenia na temat Modelowego Programu Praktyk w odniesieniu do ich celu i zakresu praktyk,
- została dokonana próba zderzenia oczekiwań pracodawców i nauczycieli,
- wypracowano konkretne propozycje, które znajdują odniesienie w Modelowym Programie Praktyk.

Założenia. Modelowy Program Praktyk nauczycieli został zdefiniowany przez założenia i cele, które zostały oparte na oczekiwaniach uczestników projektu w odniesieniu do branży odnawialnych źródeł energii. Nauczycielki/nauczyciele w trakcie

spotkania mocno zarysowali oczekiwania, jakie stawiają przed projektami skierowanymi do nauczycieli przedmiotów zawodowych z zakresu odnawialnych źródeł energii.

Młodzi ludzie, którzy często bez problemu zdają wszelkie egzaminy zawodowe, mimo że dysponują dużą wiedzą teoretyczną, nie są w stanie przełożyć jej na umiejętności praktyczne. Ma to bezpośredni związek z wiedzą i kwalifikacjami nauczycieli, którzy prowadzą ich edukację ponadgimnazjalną. Wspaniali pedagodzy, ludzie z pasją, zainteresowani tematyką nie są w stanie dobrze przygotować uczniów na poziomie europejskim. Problemem jest to, iż często mimo najszczerzych chęci nie mają oni możliwości sprawdzenia swojej wiedzy i podniesienia kwalifikacji w rzeczywistych warunkach pracy. Są po prostu teoretykami. Przedmiotowy projekt pozwolił im uzupełnić te braki. Podczas dwutygodniowych zawodowych praktyk mieli okazję pracować i uczyć się pod okiem wykwalifikowanych pracowników OZE.

2. Modelowy Program Praktyk

W realizacji projektu wzięło udział 302 uczestników z całej Polski, którzy byli aktywnymi zawodowo nauczycielami przedmiotów zawodowych szkół rolniczych, szkół zawodowych oraz techników.

Cel główny. Celem głównym Modelowego Programu Praktyk jest niezaprzeczalnie podniesienie jakości kształcenia na kierunkach OZE poprzez zainicjowanie z przedsiębiorcami i szkołami zawodowymi nowatorskiego podejścia do nauczania praktycznego w zakresie technologii związanych ze źródłami energii odnawialnej oraz podniesienie kompetencji profesjonalnych nauczycieli przedmiotów zawodowych i instruktorów praktycznej nauki zawodu.

Modelowy program praktyk jest dokumentem wyznaczającym kierunki współczesnego podejścia do realizacji praktyk zawodowych nauczycielek/nauczycieli.

Cele szczegółowe. Wyznaczono dwa cele szczegółowe:

- podnoszenie kompetencji zawodowych nauczycieli zawodu w obiektach związanych z odnawialnymi źródłami energii,
- zdobycie lub aktualizacja wiedzy i umiejętności praktycznych nauczycieli zawodu w zakresie aktualnych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych wykorzystywanych w obiektach bazujących na odnawialnych źródłach energii.

Podsumowanie. Na wstępie należy wspomnieć o kilku bardzo ważnych zagadnieniach organizacyjnych, które mają ogromne znaczenie dla poprawnej realizacji projektu satysfakcjonującej obie strony: realizatora oraz odbiorcę zaproponowanych działań.

W pierwszej kolejności niezwykle ważna staje się dostępność do obiektów, w których praktyki są zaplanowane, i ich regionalizacja. Wiąże się to z tym, że w projekcie biorą udział osoby z różnych części Polski i często trudno jest im dotrzeć na

2. Modelowy Program Praktyk

miejsce praktyk. Taka bariera już na samym początku ścieżki projektowej staje się często problemem nie do pokonania.

Nauczyciele zwrócili również uwagę na ograniczenia w umiejscowieniu praktyk. Uznano, że Modelowy Program Praktyk należy rozszerzyć o wszystkie źródła energii odnawialnej, gdyż koncentracja jedynie na biogazowni tworzy barierę i uniemożliwia poznanie pozostałych rodzajów zielonej energii.

Zarekomendowano, by 10 dni praktyk zawodowych poza dogłębnym poznaniem biogazowni (max 3 dni) obejmowały także następujące elementy:

- elektrownie wiatrowe (3 dni),
- fotowoltaikę i pompy ciepła (2 dni),
- elektrownię wodną (1 dzień),
- elektrownię geotermalną (1 dzień).

Poza powyższymi obszarami zainteresowań nauczycielki/nauczyciele zwrócili uwagę na ogromną potrzebę zgłębienia wiedzy z szeroko rozumianej ekonomii i zarządzania finansami w przedsiębiorstwach wytwarzających zieloną energię. Nie bez znaczenia pozostał również aspekt społecznie odpowiedzialnego biznesu, o którym wspominali uczestnicy spotkania. Implementacja społecznej odpowiedzialności biznesu w realiach polskich przedsiębiorstw z branży energetycznej jest niezaprzeczalnie procesem trudnym. Przedsiębiorstwa działające na rynku OZE jako priorytet powinny postawić sobie stworzenie strategii stawiającej za cel integrację czynników społecznych, środowiskowych oraz ekonomicznych. W długookresowej polityce firmy pozwoli to na czerpanie coraz większych profitów, które przełożą się na sukces całego sektora energii odnawialnej.

2. Modelowy Program Praktyk

Szczegółowy plan Modelowego Programu Praktyk

Położenie obiektu

1. Zapoznanie się z obiektem, lokalizacja poszczególnych elementów obiektu, wyjścia awaryjne i ogólne zasady bezpieczeństwa.
2. Lokalizacja punktów przyjęcia towaru, magazynowania towaru, podajników towaru, fermentacji, kogeneracji, magazynowania pozostałości, pomieszczeń technicznych, pomieszczeń socjalnych.
3. Zapoznanie się z regulaminem i procedurami obiektu.
4. Godziny pracy obiektu.
5. Otoczenie obiektu, miejsca godne polecenia, najbliższy postój taxi, dojście do komunikacji miejskiej, najbliższy bankomat, kwaciarnia, apteka itp.

Charakterystyka działalności obiektu

1. Zapoznanie się z procesem produkcji zielonej energii na tle innych technologii wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.
2. Specyfika działalności obiektu:
 - obsługa przedsiębiorstw, kontrola procesu, kontrola tworzenia energii, kontrola czystości,
 - rodzaj używanego sprzętu i maszyn w zależności od rodzaju wykonywanych działań na rzecz obiektu,
 - działalność zaplecza obiektu, komunikacja pomiędzy pracownikami, organizacja zaplecza socjalnego, działalności kuchni, uzupełnianie zapasów środków czystości, środków do stabilizowania zachodzących procesów, uzupełnianie sprzętu, składowanie odzieży ochronnej czystej i brudnej w pomieszczeniach socjalnych.

2. Modelowy Program Praktyk

Zapoznanie się z procesami produkcji w obiekcie

1. Charakterystyka procesów i zrozumienie specyfiki obiektu.
2. Proces produkcji energii.
3. Charakterystyka elementów ciągu technologicznego produkcji energii.
4. Surowce do produkcji energii zielonej.
5. Charakterystyka procesu produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
6. Charakterystyka wykorzystania ciepła z układu (różne przykłady zagospodarowania ciepła).
7. Realizacja inwestycji (wstępna identyfikacja inwestycji pod kątem wykorzystania dostępnych elementów, odbioru energii elektrycznej i ciepłej, analiza prawna przedsięwzięcia i pozyskanie zezwoleń).
8. Przygotowanie dokumentacji technicznej projektu.
9. Zawarcie niezbędnych umów długoterminowych (odbior energii elektrycznej, odbiór ciepła itp.).

Serwis i obsługa obiektu

1. Organizacja i zasady pracy personelu w czasie trwania dnia pracy.
2. Charakterystyka pomiarów (temperatura, pH, spadek produkowanej mocy, spadek produkcji ciepła, praca poszczególnych urządzeń ciągu technologicznego, obserwacja wszystkich niepokojących sygnałów z systemu, analiza odczytów komputera pomiarowego).
3. Codzienne popołudniowe przeglądy urządzeń oraz wymiana uszczelek i innych elementów, będących w zakresie obowiązków pracownika obiektu.
4. Analiza pomiarowa.
5. Charakterystyka szybkiego reagowania na sytuacje kryzysowe w obiekcie (działanie systemu zdalnego informowania dostawcy technologii itp.).
6. Zasady sprzątnięcia obiektu i ich wpływ na relacje z lokalną społecznością.

2. Modelowy Program Praktyk

7. Analiza sprzętu wykorzystywanego na obiekcie oraz jego serwis (ciągniki, beczkowsy, przyczepy specjalistyczne, ładowarki teleskopowe, wózki widłowe, spychacze, odpowiedni dobór dodatków do poszczególnych sprzętów).

Aktywność PR

1. Reklama i marketing obiektu.
2. Znaczenie relacji na płaszczyźnie komunikacji obiekt a społeczeństwo.
3. Rola współpracy ze szkołami, lokalną społecznością, władzami lokalnymi.
4. Wewnętrznie: ulotki, plakaty.
5. Zewnętrznie online – portale branżowe.
6. Zewnętrznie offline – media, prasa, tablice na zewnątrz obiektu itp.

Organizacja pracy

1. Personel – podział pracy i obowiązków, system zmianowy.
2. Bielizna robocza.
3. Zabezpieczenie zaplecza i sprzętu do pracy.
4. Odprawy personelu, stosowanie się do regulaminu i standardów miejsca.

Administracja i finanse

1. Rodzaje płatności i rozliczeń obiektu.
2. Charakterystyka certyfikatów i ich wpływ na przychody przedsiębiorstw z sektora odnawialnych źródeł energii.
3. Ceny regulowane energii elektrycznej, certyfikatów.
4. Zamówienia magazynowe i przesunięcia kosztowe – dokumentacja.
5. Okresowe inwentaryzacje sprzętu i produktów.
6. Założenia finansowe i ustalanie zadań sprzedażowych dla personelu.
7. Grafiki pracy.



3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

Niniejszy rozdział przedstawia, w jaki sposób można było określić przyrost wiedzy teoretycznej z zakresu odnawialnych źródeł energii zdobywanej przez nauczycieli przedmiotów zawodowych oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu z obszaru zielonej energii - uczestników projektu.

Spotkania diagnozujące przeprowadzane były w postaci testów w miejscach odbywania praktyk przez nauczycieli – przed rozpoczęciem praktyki i po jej zakończeniu.

Doświadczenia pokazują, że monitorowanie rozwoju umiejętności jest zadaniem niezwykle trudnym. Nie polega ono tylko na weryfikacji wyników testów, ale również na wyciągnięciu wniosków i stwierdzeniu stanu faktycznego.

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

Diagnoza wstępna – jej założenia i przedstawienie wyników

Diagnoza wstępna ma za zadanie sprawdzić, z jaką wiedzą na temat OZE uczestniczki oraz uczestnicy rozpoczynają udział w projekcie. Jest to działanie niezwykle ważne ze względu na jego funkcję weryfikującą.

Wyniki testu wejściowego stanowią dla koordynatorów projektu oraz opiekunów praktyk informację na temat znajomości pojęć związanych z odnawialnymi źródłami energii. Na ich podstawie można określić zakres tematów, na które należy zwrócić uwagę przy przeprowadzaniu zajęć.

Analogiczny zestaw pytań uczestnicy otrzymują w trakcie rozwiązywania testu wyjściowego (diagnoza końcowa).

Diagnoza końcowa

Celem diagnozy końcowej jest zbadanie przyrostu wiedzy teoretycznej z danego zakresu. Wyniki diagnozy końcowej powinny wskazywać na postęp w wiedzy teoretycznej uczestników.

Progres kwalifikacji teoretycznej uczestniczek/uczestników był zróżnicowany. Osoby, które napisały test początkowy słabo, mogły poszczycić się bardzo dobrymi rezultatami na koniec. W przypadku nauczycielek/nauczycieli, którzy osiągnęli bardzo dobre wyniki na początku, progres okazał się mniej spektakularny.

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

Konfrontacja wyników diagnozy początkowej z końcową

W tabeli 1 zostało przedstawione zestawienie wyników obu diagnoz – początkowej i końcowej wszystkich grup biorących udział w projekcie. Należy nadmienić, że uczestnicy do grupy IX włącznie wypełniali test wiedzy składający się z 16 pytań jednokrotnego wyboru. Grupy od X do XXV rozwiązywały diagnozy złożone z 23 zagadnień tylko z jedną poprawną odpowiedzią.

Tabela 1. Wyniki diagnoz wiedzy uczestniczek/uczestników

Uczestnik	Grupa	Wynik diagnozy początkowej (pkt.)	Wynik diagnozy początkowej (%)	Wynik diagnozy końcowej (pkt.)	Wynik diagnozy końcowej (%)	Przyrost wiedzy (%)
1	I	2	12,5	13	81,25	68,75
2		4	25	13	81,25	56,25
3		6	37,5	14	87,5	50
4		6	37,5	13	81,25	43,75
5		8	50	13	81,25	31,25
Średni wynik grupy			32,5		82,5	50
6	II	3	18,75	13	81,25	62,5
7		2	12,5	12	75	62,5
8		5	31,25	13	81,25	50
9		4	25	12	75	50
10		5	31,25	12	75	43,75
11		6	37,5	11	68,75	31,25
12		7	43,75	12	75	31,25
13		9	56,25	12	75	18,75
14		4	25	12	75	50

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

15		4	25	12	75	50
16		11	68,75	15	93,75	25
17		5	31,25	12	75	43,75
Średni wynik grupy			33,9		77,1	43,2
18	III	5	31,25	13	81,25	50
19		4	25	15	93,75	68,75
20		11	68,75	15	93,75	25
21		6	37,5	14	87,5	50
22		7	43,75	13	81,25	37,5
23		7	43,75	13	81,25	37,5
Średni wynik grupy			41,7		86,5	44,8
24	IV	11	68,75	13	81,25	12,5
25		4	25	13	81,25	56,25
26		6	37,5	15	93,75	56,25
27		11	68,75	13	81,25	12,5
28		6	37,5	13	81,25	43,75
29		3	18,75	14	87,5	68,75
Średni wynik grupy			42,7		84,4	41,7



30	V	5	31,25	15	93,75	62,5
31		5	31,25	14	87,5	56,25
32		6	37,5	14	87,5	50
33		6	37,5	14	87,5	50
34		11	68,75	14	87,5	18,75
Średni wynik grupy			41,3		88,8	47,5
35	VI	10	62,5	14	87,5	25
36		4	25	14	87,5	62,5
37		10	62,5	14	87,5	25
38		5	31,25	14	87,5	56,25
39		10	62,5	14	87,5	25
Średni wynik grupy			48,8		87,5	38,8
40	VII	5	31,25	14	87,5	56,25
41		8	50	14	87,5	37,5
42		4	25	14	87,5	62,5
43		4	25	14	87,5	62,5
44		9	56,25	13	81,25	25
45		10	62,5	14	87,5	25
46		8	50	14	87,5	37,5

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

47		4	25	14	87,5	62,5
48		10	62,5	14	87,5	25
49		5	31,25	13	81,25	50
50		6	37,5	12	75	37,5
Średni wynik grupy			41,5		85,2	43,8
51	VIII	9	56,25	15	93,75	37,5
52		8	50	15	93,75	43,75
53		8	50	15	93,75	43,75
54		9	56,25	15	93,75	37,5
55		8	50	15	93,75	43,75
56		11	68,75	15	93,75	25
57		8	50	14	87,5	37,5
58		9	56,25	14	87,5	31,25
Średni wynik grupy		8,75	54,69	14,75	92,19	37,5
59	IX	8	50	15	93,75	43,75
60		6	37,5	15	93,75	56,25
61		7	43,75	14	87,5	43,75
Średni wynik grupy		7	43,75	14,67	91,67	47,92



62	X	13	56,52	21	91,3	34,78
63		4	17,39	21	91,3	73,91
64		19	82,61	21	91,3	8,7
65		14	60,87	21	91,3	30,43
66		11	47,83	21	91,3	43,48
67		13	56,52	19	82,61	26,09
68		19	82,61	20	86,96	4,35
69		17	73,91	21	91,3	17,39
70		15	65,22	20	86,96	21,74
71		17	73,91	21	91,3	17,39
72		18	78,26	21	91,3	13,04
Średni wynik grupy		14,55	63,24	20,64	89,72	26,48
73	XI	10	43,48	20	86,96	43,48
74		16	69,57	20	86,96	17,39
75		16	69,57	20	86,96	17,39
76		19	82,61	20	86,96	4,35
77		9	39,13	20	86,96	47,83
Średni wynik grupy		14	60,87	20	86,96	26,09

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

78	XIA	15	65,22	20	86,96	21,74
79		13	56,52	20	86,96	30,43
80		18	78,26	21	91,3	13,04
81		13	56,52	20	86,96	30,43
82		16	69,57	20	86,96	17,39
83		14	60,87	21	91,3	30,43
84		13	56,52	21	91,3	34,78
85		18	78,26	21	91,3	13,04
86		13	56,52	21	91,3	34,78
87		13	56,52	21	91,3	34,78
88		19	82,61	21	91,3	8,7
89		11	47,83	20	86,96	39,13
90		13	56,52	21	91,3	34,78
Średni wynik grupy		14,54	63,21	20,62	89,63	26,42
91	XIB	13	56,52	18	78,26	21,74
92		14	60,87	18	78,26	17,39
93		13	56,52	18	78,26	21,74
94		16	69,57	18	78,26	8,7
95		8	34,78	17	73,91	39,13



96		7	30,43	18	78,26	47,83
97		11	47,83	18	78,26	30,43
98		13	56,52	18	78,26	21,74
Średni wynik grupy		11,88	51,63	17,88	77,72	26,09
99	XIIA	17	73,91	21	91,3	17,39
100		16	69,57	21	91,3	21,74
101		10	43,48	21	91,3	47,83
102		13	56,52	21	91,3	34,78
103		10	43,48	21	91,3	47,83
104		11	47,83	21	91,3	43,48
Średni wynik grupy		12,83	55,8	21	91,3	35,51
105	XIIB	19	82,61	21	91,3	8,7
106		16	69,57	21	91,3	21,74
107		16	69,57	21	91,3	21,74
Średni wynik grupy		17	73,91	21	91,3	17,39
108	XIII	19	82,61	21	91,3	8,7
109		21	91,3	21	91,3	0
110		20	86,96	21	91,3	4,35
111		19	82,61	21	91,3	8,7

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

112		16	69,57	21	91,3	21,74
113		18	78,26	21	91,3	13,04
114		20	86,96	21	91,3	4,35
115		14	60,87	21	91,3	30,43
116		18	78,26	21	91,3	13,04
117		18	78,26	21	91,3	13,04
118		19	82,61	21	91,3	8,7
119		14	60,87	21	91,3	30,43
120		18	78,26	21	91,3	13,04
Średni wynik grupy		18	78,26	21	91,3	13,04
121	XIV	19	82,61	20	86,96	4,35
122		19	82,61	21	91,3	8,7
123		20	86,96	21	91,3	4,35
124		15	65,22	20	86,96	21,74
125		19	82,61	21	91,3	8,7
126		14	60,87	20	86,96	26,09
127		9	39,13	21	91,3	52,17
128		14	60,87	20	86,96	26,09
Średni wynik grupy		16,13	70,11	20,5	89,13	19,02

129	XV	16	69,57	20	86,96	17,39
130		18	78,26	19	82,61	4,35
131		16	69,57	22	95,65	26,09
132		13	56,52	20	86,96	30,43
133		13	56,52	20	86,96	30,43
134		14	60,87	20	86,96	26,09
135		20	86,96	21	91,3	4,35
136		16	69,57	21	91,3	21,74
137		10	43,48	20	86,96	43,48
138		11	47,83	20	86,96	39,13
139		9	39,13	20	86,96	47,83
140		9	39,13	21	91,3	52,17
141		10	43,48	20	86,96	43,48
142		15	65,22	20	86,96	21,74
143		19	82,61	20	86,96	4,35
144		11	47,83	19	82,61	34,78
145		13	56,52	20	86,96	30,43
146		17	73,91	21	91,3	17,39
147		13	56,52	20	86,96	30,43

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

Średni wynik grupy		13,84	60,18	20,21	87,87	27,69
148	XVI	14	60,87	20	86,96	26,09
149		20	86,96	21	91,3	4,35
150		17	73,91	21	91,3	17,39
151		19	82,61	22	95,65	13,04
152		18	78,26	19	82,61	4,35
153		19	82,61	22	95,65	13,04
154		14	60,87	20	86,96	26,09
155		16	69,57	18	78,26	8,7
156		17	73,91	19	82,61	8,7
157		21	91,3	22	95,65	4,35
158		15	65,22	21	91,3	26,09
Średni wynik grupy		17,27	75,1	20,45	88,93	13,83
159	XVIA	13	56,52	20	86,96	30,43
160		11	47,83	22	95,65	47,83
161		16	69,57	21	91,3	21,74
162		9	39,13	19	82,61	43,48
163		11	47,83	23	100	52,17
164		6	26,09	19	82,61	56,52



165		19	82,61	22	95,65	13,04
166		15	65,22	23	100	34,78
Średni wynik grupy		12,5	54,35	21,13	91,85	37,5
167		10	43,48	19	82,61	39,13
168		5	21,74	18	78,26	56,52
169		14	60,87	19	82,61	21,74
170		13	56,52	20	86,96	30,43
171		17	73,91	21	91,3	17,39
172		15	65,22	21	91,3	26,09
173	XVII	10	43,48	21	91,3	47,83
174		7	30,43	21	91,3	60,87
175		5	21,74	21	91,3	69,57
176		7	30,43	20	86,96	56,52
177		9	39,13	19	82,61	43,48
178		4	17,39	19	82,61	65,22
179		5	21,74	19	82,61	60,87
180		9	39,13	20	86,96	47,83
181		15	65,22	20	86,96	21,74
182		16	69,57	20	86,96	17,39

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

183		15	65,22	20	86,96	21,74
184		17	73,91	19	82,61	8,7
185		13	56,52	20	86,96	30,43
186		6	26,09	20	86,96	60,87
187		15	65,22	20	86,96	21,74
188		13	56,52	21	91,3	34,78
189		15	65,22	21	91,3	26,09
190		17	73,91	21	91,3	17,39
191		15	65,22	21	91,3	26,09
192		15	65,22	20	86,96	21,74
Średni wynik grupy		11,62	50,5	20,04	87,12	36,62
193	XVIII	14	60,87	19	82,61	21,74
194		7	30,43	19	82,61	52,17
195		7	30,43	18	78,26	47,83
196		8	34,78	18	78,26	43,48
197		7	30,43	19	82,61	52,17
198		8	34,78	19	82,61	47,83
199		12	52,17	19	82,61	30,43
200		9	39,13	20	86,96	47,83



201		2	8,7	18	78,26	69,57
202		7	30,43	19	82,61	52,17
203		7	30,43	19	82,61	52,17
204		18	78,26	20	86,96	8,7
205		17	73,91	18	78,26	4,35
206		12	52,17	18	78,26	26,09
207		12	52,17	19	82,61	30,43
208		12	52,17	18	78,26	26,09
209		2	8,7	19	82,61	73,91
210		10	43,48	19	82,61	39,13
Średni wynik grupy		9,5	41,18	18,78	81,59	40,41
211	XIX	13	56,52	19	82,61	26,09
212		13	56,52	18	78,26	21,74
213		20	86,96	21	91,3	4,35
214		15	65,22	20	86,96	21,74
215		14	60,87	16	69,57	8,7
216		17	73,91	21	91,3	17,39
217		13	56,52	21	91,3	34,78
Średni wynik grupy		15	65,22	19,43	84,47	19,25

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

218	XX	16	69,57	20	86,96	17,39
219		16	69,57	21	91,3	21,74
220		17	73,91	21	91,3	17,39
221		16	69,57	21	91,3	21,74
222		16	69,57	21	91,3	21,74
223		13	56,52	21	91,3	34,78
224		19	82,61	21	91,3	8,7
225		10	43,48	21	91,3	47,83
226		17	73,91	21	91,3	17,39
227		12	52,17	20	86,96	34,78
228		17	73,91	21	91,3	17,39
229		11	47,83	20	86,96	39,13
230		8	34,78	19	82,61	47,83
231		14	60,87	19	82,61	21,74
232		12	52,17	21	91,3	39,13
233		18	78,26	21	91,3	13,04
234		11	47,83	20	86,96	39,13
235		13	56,52	21	91,3	34,78
Średni wynik grupy		14,22	61,84	20,56	89,37	27,54



236	XXI	17	73,91	19	82,61	8,7
237		15	65,22	19	82,61	17,39
238		13	56,52	20	86,96	30,43
239		13	56,52	20	86,96	30,43
240		17	73,91	20	86,96	13,04
241		19	82,61	20	86,96	4,35
242		19	82,61	20	86,96	4,35
243		20	86,96	22	95,65	8,7
244		7	30,43	20	86,96	56,52
245		13	56,52	19	82,61	26,09
246		14	60,87	20	86,96	26,09
247		10	43,48	20	86,96	43,48
248		11	47,83	20	86,96	39,13
249		16	69,57	19	82,61	13,04
250		14	60,87	20	86,96	26,09
251		11	47,83	19	82,61	34,78
252		7	30,43	19	82,61	52,17
253		10	43,48	20	86,96	43,48
254		5	21,74	20	86,96	65,22
255		9	39,13	18	78,26	39,13

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

256		5	21,74	19	82,61	60,87
257		16	69,57	19	82,61	13,04
258		13	56,52	19	82,61	26,09
Średni wynik grupy		12,78	55,58	19,61	85,26	29,68
259	XXII	12	52,17	19	82,61	30,43
260		8	34,78	20	86,96	52,17
261		18	78,26	19	82,61	4,35
262		18	78,26	19	82,61	4,35
263		18	78,26	19	82,61	4,35
264		19	82,61	22	95,65	13,04
265		16	69,57	20	86,96	17,39
266		16	69,57	18	78,26	8,7
267		10	43,48	19	82,61	39,13
268		20	86,96	22	95,65	8,7
269		12	52,17	19	82,61	30,43
270		15	65,22	19	82,61	17,39
271		10	43,48	19	82,61	39,13
272		16	69,57	19	82,61	13,04
273			8	34,78	19	82,61
Średni wynik grupy		14,4	62,61	19,47	84,64	22,03



274	XXIII	4	17,39	20	86,96	69,57
275		5	21,74	18	78,26	56,52
276		12	52,17	18	78,26	26,09
277		8	34,78	18	78,26	43,48
278		12	52,17	18	78,26	26,09
279		19	82,61	20	86,96	4,35
280		13	56,52	16	69,57	13,04
281		16	69,57	19	82,61	13,04
282		9	39,13	18	78,26	39,13
283		18	78,26	20	86,96	8,7
284		19	82,61	20	86,96	4,35
285		7	30,43	18	78,26	47,83
Średni wynik grupy		11,83	51,45	18,58	80,8	29,35
286	XXIV	13	56,52	21	91,3	34,78
287		9	39,13	20	86,95	47,82
288		8	34,78	21	91,3	56,52
289		10	43,47	21	91,3	47,83

3. Diagnoza wstępna i końcowa jako narzędzie do weryfikacji stanu wiedzy uczestników projektu

290		17	73,93	21	91,3	17,37
291		13	56,52	21	91,3	34,78
292		10	43,47	21	91,3	47,83
Średni wynik grupy		11,4	49,69	20,8	90,7	40,99
293	XXV	13	56,52	20	86,95	30,43
294		6	26,08	19	82,6	56,52
295		8	34,78	20	86,95	52,17
296		16	69,56	20	86,95	17,39
297		15	65,21	19	82,6	17,39
298		15	65,21	19	82,6	17,39
299		9	39,13	19	82,6	43,47
Średni wynik grupy		11,71	50,9	19,43	84,5	33,6
300	XXVI	13	56,52	19	82,6	26,08
301		16	69,56	19	82,6	13,04
302		16	69,58	19	82,6	13,04
Średni wynik grupy		15	65,21	19	82,6	17,39

4. Techniki urządzeń i systemów energetyki odnawialnej – zawód przyszłości? Stan aktualny a prognozy na przyszłość

Współczesny świat zdominowały dwa palące problemy: bezrobocie oraz szeroko rozumiany kryzys klimatyczno-środowiskowy. Elementem łącznym w obu kwestiach jest CZŁOWIEK. To od niego zależy, w jaki sposób zostaną zagospodarowane wszelkie zasoby klimatu.

Naprzeciw tym oczekiwaniom wychodzą „zielone miejsca pracy”, będące „...każdym rodzajem działalności zawodowej, który pomaga chronić środowisko i walczyć ze zmianą klimatu poprzez oszczędzanie energii i surowców, promowanie energii i surowców, promowanie energii ze źródeł odnawialnych, ograniczanie odpadów i zanieczyszczeń oraz ochronę różnorodności biologicznej i ekosystemów” [Raport „Zielone Miejsca Pracy. Sprawdzone rozwiązania dla Europy”; Grupa Zielonych / Wolny Sojusz Europejski (Parlament Europejski), s. 6].

4. Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej – zawód przyszłości? Stan aktualny a prognozy na przyszłość

Wiedzę o ekologii, ochronie zasobów naturalnych należy wpajać od najmłodszych lat. Dopiero tylko dzięki takiemu podejściu można mieć pewność, że wychowamy ludzi z nastawieniem proekologicznym. Taką postawę charakteryzuje pojęcie „świadomości ekologicznej”, którą definiuje się następująco: „Postawa człowieka cechująca się odpowiedzialnością za stan przyrody, która wynika z rzetelnej wiedzy o niej i determinacji do jej zachowania w stanie pierwotnym. Jej wyznacznikiem jest szacunek do przyrody, przestrzeganie zasad ochrony przyrody, przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska itp.

Wiedza ekologiczna, tj. znajomość zależności i praw, pozwala uniknąć katastrof ekologicznych. Pozwala również zrozumieć wpływ rolnictwa i przemysłu na środowisko i zdrowie człowieka” [<http://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/swiadomosc-ekologiczna>].

Punktem wyjścia do rozważań na temat zawodu przyszłości, jakim jest technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, jest stały rozwój rynku odnawialnych źródeł energii, a co za tym idzie – ciągłe zapotrzebowanie na wykwalifikowaną kadrę.

Uzyskanie tytułu technika urządzeń i systemów energetyki odnawialnej daje możliwość podjęcia pracy w wielu obszarach gospodarki. Nie tylko sektor OZE, ale również firmy zajmujące się techniką instalacyjną, grzewczą, klimatyzacyjną oraz jednostki doradcze stają się otoczeniem, w którym zatrudnienia można poszukiwać. Zawód ten jest również idealnym rozwiązaniem dla osób chcących podjąć samodzielną działalność gospodarczą, specjalizować się w instalowaniu oraz serwisowaniu fotowoltaiki, pomp ciepła oraz pozostałych urządzeń energetyki odnawialnej.

4. Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej – zawód przyszłości? Stan aktualny a prognozy na przyszłość

Podstawa programowa kształcenia w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej wskazuje na jego szerokoprofilowość, co objawia się w tym, że absolwenci tego kierunku ze względu na wszechstronność przygotowania teoretyczno-praktycznego (instalacje energetyki słonecznej, wiatrowej, wodnej, geotermalnej, technologie energetycznego wykorzystania biomasy) mogą podjąć się edukacji na poziomie wyższym (np. politechnicznym) oraz podnosić kwalifikacje, korzystając z szerokiej bazy dostępnych szkoleń i warsztatów dla osób związanych z branżą.

Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej (KOWEZiU) wskazuje na fakt, iż absolwenci kierunku technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej będą przygotowani do:

- „...określania warunków lokalizacji urządzeń stosowanych do wytwarzania energii cieplnej, mechanicznej i elektrycznej,

- planowania prac związanych z montażem instalacji wyposażonych w urządzenia do wykorzystania energii odnawialnej,
- organizowania i nadzorowania prac związanych z montażem urządzeń stosowanych w systemach energii odnawialnej,
- wykonywania montażu urządzeń stosowanych do pozyskania energii odnawialnej,
- kontrolowania działań urządzeń, instalacji oraz funkcjonowania systemów energii odnawialnej,
- obliczania kosztów materiałów i robót instalacyjnych,
- biegłego posługiwania się językiem obcym technicznym w wykonywanym zawodzie,
- współpracy z krajowymi i zagranicznymi organizacjami, przedsiębiorstwami oraz instytucjami w zakresie energii odnawialnej” [Program nauczania dla zawodu technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, 311930 o strukturze przedmiotowej, Warszawa 2012].



5. Kogo poszukują pracodawcy? Analiza rynku pracy w kontekście wykwalifikowanego pracownika OZE

Polska branża energetyczna uważana jest za jeden z najstabilniejszych segmentów gospodarki. Wykazuje się ogromną odpornością na wszelkie „tąpnięcia” oraz kryzysy rynkowe. Stała się ogromną szansą dla ludzi z wizją, chęcią ciągłego doskonalenia, którzy upatrują swoją karierę zawodową z kierunkiem związanym z nowymi technologiami. Ministerstwo Rolnictwa zakłada, że do 2035 roku może powstać ok. 200 tysięcy miejsc pracy związanych z energetyką odnawialną. Nie bez znaczenia pozostają możliwości stawiane przez uczelnie wyższe. Okazuje się, że w Polsce mamy ponad 132 tysiące studentów kierunków inżynieryjno-politechnicznych, w tym związanych z energetyką odnawialną. Studia podyplomowe również dają możliwość nabycia kwalifikacji z zakresu OZE.

Branża energetyczna charakteryzuje się dużą aktywnością związków zawodowych, które dbają o właściwe warunki

5. Kogo poszukują pracodawcy? Analiza rynku pracy w kontekście wykwalifikowanego pracownika OZE

zatrudnienia oraz stabilny wzrost płac pracowników zrzeszonych w tych gałęziach gospodarki.

W tym miejscu należy wspomnieć o multidyscyplinarności pracowników OZE, co oznacza umiejętność łączenia różnych kompetencji. Okazuje się, że kompetencje biznesowe oraz techniczne tworzą wzajemnie się uzupełniający zestaw umiejętności niezbędnych do właściwego wykonywania obowiązków zawodowych.

Branża ta wykazuje się ogromną specjalizacją w zakresie wykształcenia oraz kwalifikacji pracowników. Zakłada się, że zatrudniony w tym sektorze powinien posiadać:

- ogólną wiedzę teoretyczną dotyczącą wszystkich rodzajów OZE,
- wiedzę dotyczącą zastosowania i rodzajów inwestycji w OZE, opartą na praktyce i istniejących rozwiązaniach,

- wiedzę z zakresu energooszczędnego budownictwa i przepisów prawnych,
- wiedzę i monitoring programów wsparcia inwestycji w OZE.

Dodatkowo wykwalifikowany pracownik związany z sektorem zielonej energii powinien wykazywać się postawą proedukacyjną, która wskazuje na chęć poszerzania wiedzy poprzez uczestnictwo w szkoleniach, stażach, praktykach czy kołach naukowych.

Rozwój zawodowy pracowników z obszaru zielonej energii ograniczają takie bariery, jak:

- niedostateczny profil wykształcenia,
- brak kierunków kształcenia związanych z odnawialnymi źródłami energii w szkołach,
- brak kadry nauczycielskiej o odpowiednim poziomie wiedzy,
- brak materiałów dydaktycznych,

5. Kogo poszukują pracodawcy? Analiza rynku pracy w kontekście wykwalifikowanego pracownika OZE

- brak powiązania teorii z praktyką,
- brak ustawowo usankcjonowanego zawodu instalatora OZE.

Wskazuje to na ciągłe poszukiwanie najlepszych rozwiązań dla programów edukacyjnych i stażowych, które pozwolą na podniesienie kwalifikacji zawodowych.

Sektor energetyki odnawialnej stwarza wiele możliwości rozwojowych oraz kreuje atrakcyjne warunki pracy. Branża ta zwabia zdolnych, przebojowych pracowników dzięki atrakcyjnym systemom wynagradzania. Sektor prywatny związany z branżą energetyki odnawialnej również daje olbrzymie szanse rozwojowe.

Internetowe serwisy pracy w Polsce wskazują na duże zapotrzebowanie na specjalistów z dziedziny zielonej energii.

Poszukiwani są przede wszystkim:

- specjaliści w dziedzinie konstrukcji oraz budowy instalacji OZE,
- projektanci, monterzy oraz sprzedawcy,
- operatorzy instalacji OZE,
- technicy serwisu i utrzymania instalacji OZE,
- menadżerowie ds. ochrony środowiska,
- eksperci rozwoju biznesu związanego z energetyką OZE,
- doradcy inwestycyjni.

Ogromną barierą w wykorzystaniu zasobów stają się władze lokalne, które nie dostrzegają szansy w spożytkowaniu kapitału ludzkiego. W powiatowych urzędach pracy panuje przeświadczenie, że „zielone” miejsca pracy w żaden sposób nie zredukują bezrobocia i nie zmieniają sytuacji na rynku pracy. Myślenie to jest jednokierunkowe, ponieważ przedsiębiorstwa chętnie podjęłyby współpracę w tym zakresie, uważając, że

5. Kogo poszukują pracodawcy? Analiza rynku pracy w kontekście wykwalifikowanego pracownika OZE

osoby znające lokalne problemy i mieszkające na terenie, którego inwestycja dotyczy, są najlepszymi pracownikami. Taka grupa będzie dojrzewać wraz z rozwojem przedsiębiorstwa. Będzie tworzyła wspólną wartość dodaną dla gospodarki.

6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Charakterystyka grupy docelowej

Projekt pt. „Opracowanie i pilotażowe wdrożenie programu doskonalenia zawodowego w zakresie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach dla nauczycieli zawodowych szkół rolniczych” adresowany był do nauczycielek/nauczycieli przedmiotów zawodowych i instruktorów praktycznej nauki zawodu, kształcących w zawodach pośrednio lub bezpośrednio związanych z „zieloną gospodarką” (m.in. rolniczym, ochrony środowiska, chemicznym, informatycznym, budowlanym, elektrycznym, elektromechanicznym).

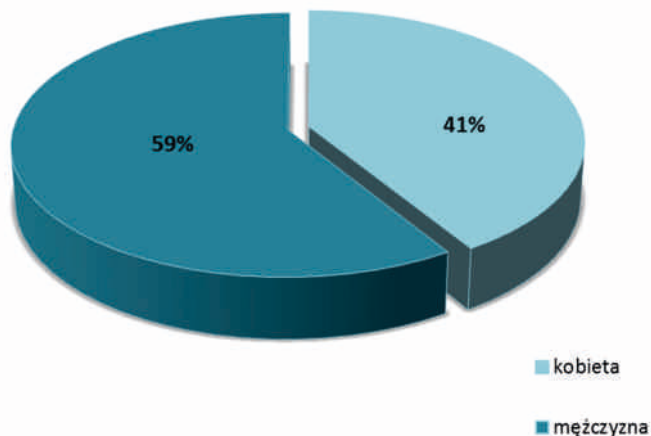
Jak już wspomniano, założeniem projektu było przekazanie osobom biorącym w nim udział sposobów i metod przeprowadzania lekcji w szkołach na temat odnawialnych źródeł energii. W praktykach zawodowych brało udział 286 osób, w tym 86 kobiet

6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

W niniejszym rozdziale przedstawiono podstawowe cechy demograficzne wyżej wspomnianej grupy docelowej projektu, takie jak: płeć, wiek, posiadany stopień awansu zawodowego oraz staż pracy.

Płeć. Cecha ta jest niezwykle ważna i dlatego została omówiona jako pierwsza. Łącznie w projekcie wzięły udział 302 osoby, choć z założenia powinno ich być 286. Wskaźnik wzrósł o 16 uczestników w odniesieniu do pierwotnej koncepcji. Większość stanowili mężczyźni – 178, co wynosi 59% populacji. Grupa kobiet liczyła 124 osoby, czyli 41% badanej populacji.

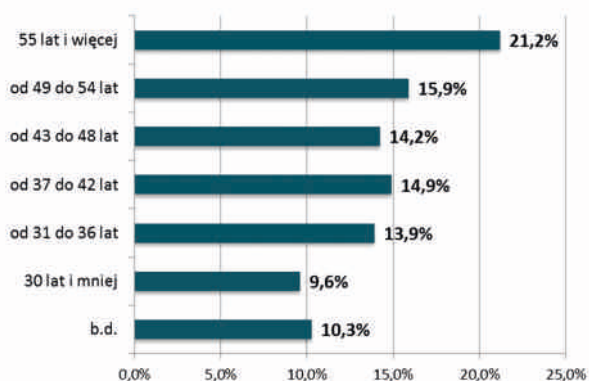
Wykres 1. Płeć uczestniczek/uczestników projektu



Wiek. Średni wiek badanej populacji to 44 lata i 9 miesięcy. Wskazuje to na chęć aplikowania do projektu osób starszych, które przy wyborze kierowały się przede wszystkim możliwością podniesienia kwalifikacji oraz nabycia nowych umiejętności. Najstarszą osobą uczestniczącą w projekcie był 66-latek, najmłodsza uczestniczka ukończyła 24 lata.

6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Wykres 2 . Wiek badanych osób



Wśród badanych najwięcej było osób w wieku co najmniej 55 lat (64 wskazania). Osób w wieku od 49 do 54 lat było 48. W badanej grupie trzecie miejsce pod względem liczebności zajęły osoby w wieku od 37 do 42 lat (45 wskazań). Nieznacznie mniej było osób, których wiek znajdował się w przedziale od 43 do 48 lat (43 wskazania) oraz od 31 do 36 lat (42 wskazania). W populacji najmniejszy odsetek odnotowany został wśród osób w wieku do 30 lat (29 wskazań). Blisko co 10 osoba nie wskazała posiadanego wieku.

Awans zawodowy. Jest celem każdego z nauczycieli pracujących w szkole. Mówi się, że jest to naturalny proces wspinania się po szczeblach kariery dydaktycznej.

Nauczyciel chcący osiągnąć najwyższy poziom kwalifikacji powinien przejść następujące stopnie zawodowe (Karta Nauczyciela, Ustawa z dnia 26 stycznia 1982r.):

- nauczyciel stażysta,
- nauczyciel kontraktowy,
- nauczyciel mianowany,
- nauczyciel dyplomowany.

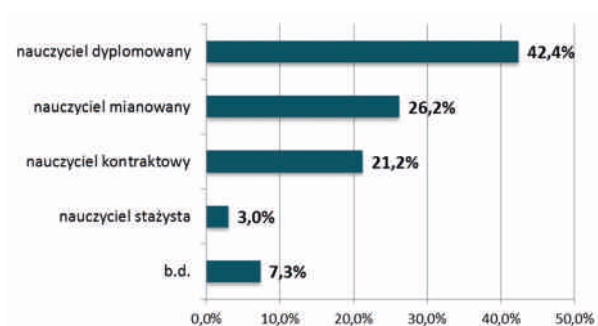
Jedno z pytań skierowanych do nauczycielek/nauczycieli dotyczyło poziomu ich awansu zawodowego.

W projekcie największy udział zajmują nauczyciele dyplomowani – aż 128 wskazań. Stopień nauczyciela mianowanego zadeklarowało 79 osób, a kontraktowego – 64.

6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Nauczycieli rozpoczynających swoją ścieżkę kariery było 9, a 22 ankietowanych nie zaznaczyło żadnej odpowiedzi.

Wykres 3. Stopień awansu zawodowego nauczycielek/nauczycieli



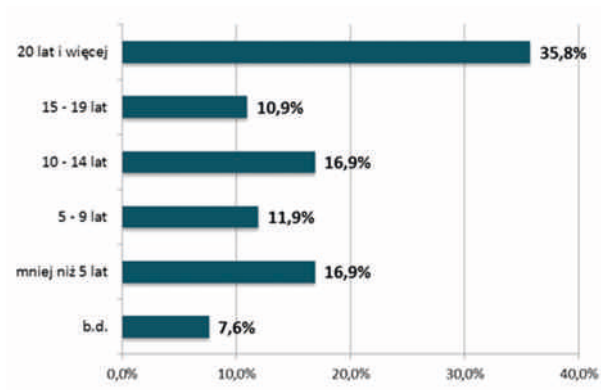
Staż pracy. Jest on ściśle powiązany ze stopniem zawodowym nauczycieli. Najwięcej, bo 108 osób wskazało na staż pracy powyżej 20 lat, co pokazuje ogromną chęć przekwalifikowania się nauczycielek/nauczycieli uczących w zawodach tradycyjnych, takich jak: technik elektryk, technik mechanik, technik mechanizacji rolnictwa czy technik rolnik.

Drugim, najczęściej wybieranym przedziałem stażu pracy było 10–14 lat oraz poniżej 5 lat. W obu tych przypadkach było po 51 wskazań. Opcję 5–9 lat wybrało 36 osób. Najmniej respondentek/respondentów wskazało przedział od 5 do 9 lat stażu pracy. Co 13 ankiet nie zawierała odpowiedzi dotyczącej stażu pracy.



6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Wykres 4. Staż pracy respondentek/respondentów



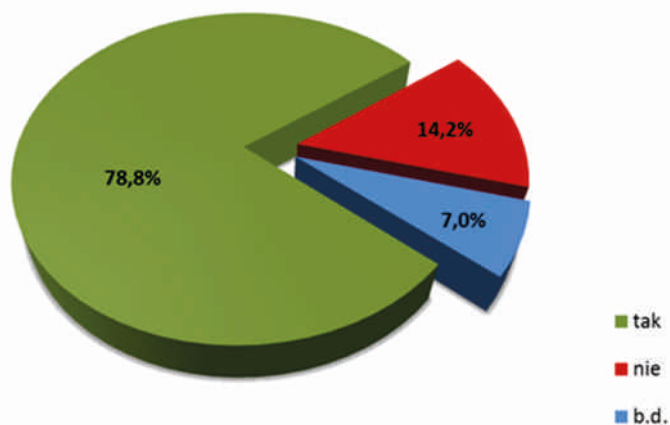
Miejsce zatrudnienia. Jednym z pytań w ankiecie ewaluacyjnej było zagadnienie dotyczące aktualnego miejsca zatrudnienia. Ponad 78% respondentek/respondentów odpowiedziało, że szkoła jest jedynym miejscem zatrudnienia (238 wskazań). Natomiast 43 osoby wskazały, że poza pracą wykonują inne, następujące działania:

- prowadzenie własnej działalności gospodarczej,
- projektowanie instalacji elektrycznych,
- prowadzenie gospodarstwa rolnego,
- praca instruktora nauki jazdy,
- praca wykładowcy,
- wykonywanie obowiązków kierownika budowy,
- prowadzenie szkoleń,
- praca w charakterze inspektora,
- prowadzenie sklepu internetowego,
- praca nauczyciela w innych, prywatnych placówkach edukacyjnych.



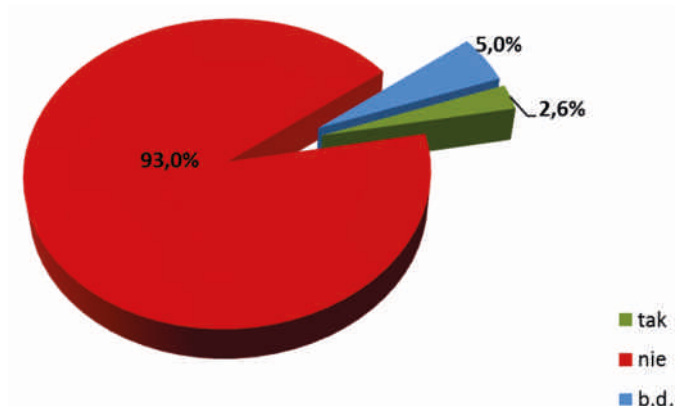
6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Wykres 5. Szkoła jako jedyne aktualne miejsce pracy



Doświadczenie zawodowe. Niezwykle ważne stało się pytanie o doświadczenie w pracy związane z odnawialnymi źródłami energii. Zdecydowana większość uczestniczek/uczestników nie miała okazji pracować w jakimkolwiek charakterze w branży OZE. Jest to niezwykle ważna deklaracja, którą należy skierować do Biura Projektu i Opiekunów Praktyk.

Wykres 6. Doświadczenie pracy w przedsiębiorstwach OZE



6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

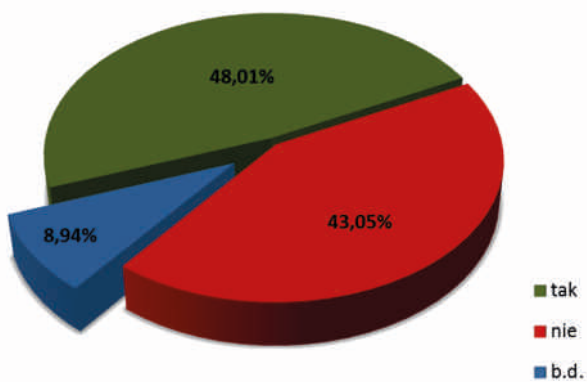
Współpraca nauki z biznesem. W ostatnim pięcioleciu współpraca ta stała się wyzwaniem zarówno dla świata przedsiębiorców, jak i szeroko rozumianej sfery edukacji (szkolnictwo zawodowe, wyższe oraz wszelkie instytuty badawcze). Stworzenie odpowiednich warunków wspomagających współpracę środowiska nauki i biznesu jest niezwykle istotne, wpływa bowiem na przyspieszenie rozwoju gospodarki oraz wspomaga działania eliminujące niekorzystne zjawiska na rynku pracy.

Nie bez powodu mówi się, że ośrodki kształcenia mogą stać się swoistymi katalizatorami rozwoju gospodarczego. Aby tego dokonać, konieczne jest jednak wypracowanie spójnych i przynoszących obopólne korzyści zasad współpracy środowiska biznesu z nauką.

Nauczyciele w ankiecie ewaluacyjnej podzielili się spostrzeżeniami na temat swojej współpracy z przedsiębiorcami. Blisko połowa respondentów zadeklarowała, iż z nimi współ-

pracuje (145 wskazań). Nieznacznie mniejsza liczba ankietowanych potwierdziła, że w swojej pracy nie nawiązywała kontaktów z osobami reprezentującymi sferę biznesu (130 wskazań).

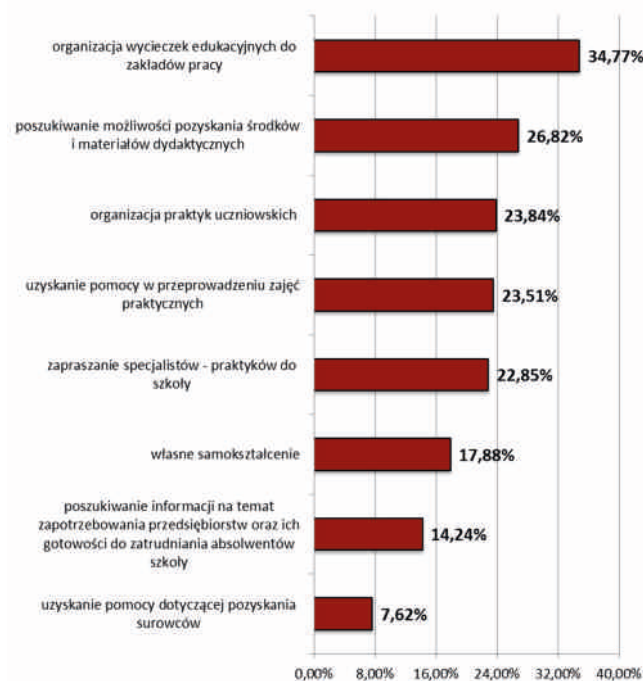
Wykres 7. Współpraca z przedsiębiorstwami



6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Samo wskazanie przez nauczycieli współpracy lub jej braku jest informacją poglądową. Ankietowani wskazali również obszary kooperacji z przedsiębiorstwami.

Wykres 8. Obszary współpracy z przedsiębiorstwami



Najczęściej wybieranymi opcjami były:

- organizacja wycieczek edukacyjnych do zakładów pracy (105 wskazań),
- pozyskanie środków i materiałów dydaktycznych (81 wskazań),
- organizacja praktyk uczniowskich (72 wskazania),
- uzyskanie pomocy w prowadzeniu zajęć praktycznych (71 wskazań).

Niezwykle ważne stało się tutaj wskazanie współpracy z przedsiębiorstwami OZE. Okazuje się, że najwyżej zostały ocenione:

- możliwość poznania rozwiązań technicznych i technologicznych wykorzystywanych w przedsiębiorstwach (średnia ocen 4,12),
- możliwość wzbogacenia tematyki lekcyjnej o wymiar praktyczny (średnia ocen 4,11),

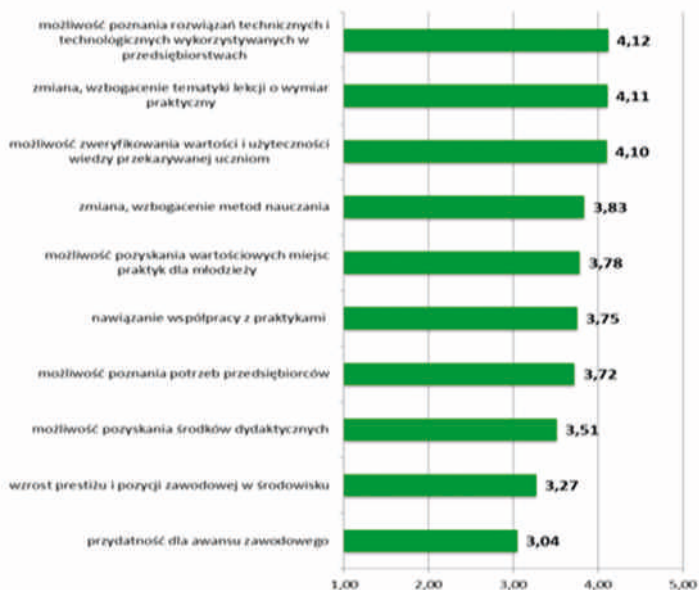
6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

- perspektywa zweryfikowania wartości i użyteczności wiedzy przekazywanej uczniom (średnia ocen 4,10),
- okazje do zmiany i wzbogacenia dotychczasowych metod nauczania (średnia ocen 3,83),
- możliwość pozyskania wartościowych miejsc praktyk dla młodzieży (średnia ocen 3,78),
- nawiązanie współpracy z praktykami (średnia ocen 3,75).

Najniżej uplasowały się następujące odpowiedzi:

- przydatność takiej współpracy do awansu zawodowego (średnia ocen 3,04),
- wzrost prestiżu i pozycji zawodowej w środowisku (średnia ocen 3,27),
- możliwość pozyskania środków dydaktycznych (średnia ocen 3,51),
- możliwość poznania potrzeb przedsiębiorców (średnia ocen 3,72).

Wykres 9. Ocena współpracy z przedsiębiorcami



6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Realizacja wskaźników projektu

W ramach projektu pt. „Opracowanie i pilotażowe wdrożenie programu doskonalenia zawodowego w zakresie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach dla nauczycieli zawodowych szkół rolniczych” zostało wyznaczonych pięć wskaźników, określających:

- liczbę nauczycieli kształcenia zawodowego oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu, którzy uczestniczyli w trwających, co najmniej dwa tygodnie stażach i praktykach w przedsiębiorstwach w ramach projektu,
- liczbę nauczycieli kształcenia zawodowego oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu, którzy podnieśli kompetencje profesjonalne w ramach projektu,
- liczbę nauczycieli kształcenia zawodowego oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu, którzy uczestniczyli i ukończyli trwające co najmniej dwa tygodnie praktyki w przedsiębiorstwach w ramach projektu,

- liczbę nauczycieli kształcenia zawodowego oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu, którzy poznali potrzeby przedsiębiorców w zakresie kompetencji absolwentów niezbędnych do pracy w biogazowni,
- liczbę nauczycieli kształcenia zawodowego oraz instruktorów praktycznej nauki zawodu, którzy zdobyli/podnieśli swoje kompetencje w zakresie technologii biogazowych.

W odniesieniu do pierwszego wskaźnika założeniem było odbycie praktyk przez 286 osób, w tym 86 kobiet, którymi będą czynni zawodowo nauczyciele oraz instruktorzy praktycznej nauki zawodu. Projekt został zamknięty ze wskaźnikiem 302 osoby, w tym 124 kobiety oraz 178 mężczyzn. Procentowo realizacja wyżej wspomnianego indykatora wynosiła 105,6% dla ogółu badanej populacji (144,2 dla kobiet i 89% dla mężczyzn).

6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Na etapie działań rekrutacyjnych zauważono, że większym zainteresowaniem projekt cieszył się wśród kobiet. Okazało się, że to właśnie kobiety są tą grupą, która ciągle się doskonali i jest otwarta na przekwalifikowywanie w ramach obowiązków zawodowych. Nie boją się wyzwań i chcą stawać się coraz lepsze, coprzekłada się na ich środowisko pracy.

Wskaźnik dotyczący podniesienia kompetencji profesjonalnych również został osiągnięty. Liczby można z pełną świadomością odnieść do pierwszego indeksu mówiącego o odbyciu praktyk przez nauczycieli oraz instruktorów. Dowodem na podniesienie kompetencji profesjonalnych przez uczestniczki/uczestników projektu są: wyniki diagnoz wiedzy zebrane w tabeli 1 oraz opinie udzielone podczas wywiadów grupowych.

Wskaźnik trzeci, podobnie jak dwa poprzednie, został zamknięty z sukcesem. Realizacja wyniosła 105,6% dla ogółu badanej grupy (302 osoby).

Wskaźnik czwarty, mówiący o poznaniu potrzeb przedsiębiorców w zakresie kompetencji absolwentów niezbędnych do pracy w biogazowni, został zrealizowany przez wszystkie osoby uczestniczące w projekcie.

Ostatnim, bardzo ważnym punktem na liście wskaźników było uwzględnienie informacji na temat zdobycia/podniesienia kompetencji w zakresie technologii biogazowych. W tym przypadku również można mówić o ogromnym sukcesie, gdyż wskaźnik ten został osiągnięty w 117% dla ogółu badanej grupy.

6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Wnioski i rekomendacje płynące z realizacji projektu

Przeprowadzenie badań ewaluacyjnych, na które składały się: kwestionariusz ankiety początkowej i końcowej oraz badania jakościowe w postaci opinii, komentarzy, wypowiedzi otrzymanych w czasie pogłębionego wywiadu grupowego, pozwoliło na sformułowanie wniosków oraz rekomendacji.

Dla zespołu realizującego projekt wyniki ewaluacji stanowią dopiero początek drogi. Dlaczego? Ewaluacja ma na celu nie tylko zebranie danych i ich opracowanie, ale przede wszystkim pokazanie obszarów wymagających zastosowania środków naprawczych. Wnioski z ewaluacji mają przyczynić się do rozwiązania problemów i podjęcia decyzji, które wpłyną na realizację kolejnych działań.

Raport ewaluacyjny zawierał sześć wniosków, do których przypisano rekomendacje. Wspomniane refleksje stały się podstawą do holistycznej oceny realizacji projektu. Wnioski i rekomendacje zostały zestawione w tabeli 2.

Tabela 2. Wnioski i rekomendacje płynące z projektu

Lp.	Wnioski	Rekomendacje
1	Nauczycielki/nauczyciele najczęściej uzyskiwali informacje o projekcie ze strony dyrekcji (przełożonej/ego). Zdaniem uczestniczek/uczestników jest to najskuteczniejsza forma uzyskania informacji o pojawiających się projektach.	W przypadku organizacji kolejnych projektów należy zwrócić uwagę na przygotowanie akcji promocyjnych przedsięwzięć bezpośrednio w placówkach szkolnych celem zainteresowania większej grupy nauczycielek/nauczycieli i ich podwładnych do skorzystania z oferty doształcenia się.
2	W opinii badanych sposobem zyskania przychylności dyrekcji byłoby wysłanie do szkoły listu, w którym organizator dziękowałby za udział nauczycieli/nauczycielek w projekcie, oceniając jednocześnie ich osiągnięcia.	Organizator powinien wysłać do dyrekcji szkoły, która oddelegowała nauczycielkę/nauczyciela podziękowanie za wyrażoną zgodę. Symboliczny gest buduje pozytywne relacje między organizatorem a szkołą, co przełoży się może na kolejne wyjazdy nauczycielek/nauczycieli.

6. Raport ewaluacyjny z realizacji projektu

Lp.	Wnioski	Rekomendacje
3	W opinii nauczycielek/nauczycieli najczęściej pojawiającym się problemem była odległość miejsca praktyk od miejsca zamieszkania.	Organizator przyszłego projektu w miarę możliwości powinien tak rozplanować miejsca praktyk, by w jak najmniejszym stopniu wyeliminować niedogodność, jaką są długie przejazdy.
4	Największa liczba nauczycielek/nauczycieli brała udział w praktykach w swoim wolnym od zajęć lekcyjnych czasie (ferie zimowe, wakacje). Wybór takich terminów wynikał często z braku przychylności dyrekcji szkoły do zwalniania nauczycieli/nauczycielek na praktyki w czasie roku szkolnego.	Organizator powinien zaplanować terminy praktyk przyszłego projektu przede wszystkim na podstawie harmonogramu pracy szkół, uwzględniając w nim głównie terminy wolne od zajęć lekcyjnych.
5	Nie wszystkim nauczycielkom/nauczycielom udało się uzyskać dodatkowe materiały służące jako wsparcie edukacyjne w czasie pracy z młodzieżą.	Organizator projektu w porozumieniu z przedsiębiorcami, którzy przyjmowali do siebie praktykantów, powinien w miarę możliwości przygotować jedną publikację, która służyłaby uczestniczkom/uczestnikom jako pomoc dydaktyczna.
6	Nauczycielki/nauczycieli interesuje w projektach przede wszystkim ich tematyka oraz różnorodność przekazywanych treści	Organizator przygotowując projekty o podobnej tematyce, powinien skupić się na kilku prezentowanych źródłach (rozwiązaniach) danej problematyki. Projekty o różnorodnej, ciekawej tematyce przyciągają większą liczbę zainteresowanych nimi nauczycieli, co ułatwia proces rekrutacyjny.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Krótką refleksją z udziału w projekcie o OZE

Często wspominamy nasz pobyt na praktykach w Sadłowie w lipcu 2014 roku. Wspomnienia nasze mają różnoraki charakter, dotyczą zarówno wspaniałych warunków zakwaterowania i serdeczności organizatorów, jak i organizacji czasu wolnego, a co najważniejsze – zdobycia tam w terenie wiedzy o OZE, którą możemy się dzielić w pracy z uczniami i przy różnych okazjach z przyjaciółmi. Mówiąc krótko, „zapączkowało”, czyli zaczynają realizować się założone cele projektu. Czyżby to już był koniec tak pięknie rozpoczętej drogi? Otóż nie, to dopiero piękny początek! Jesteśmy przekonani, że podobne refleksje nachodzą wszystkich uczestników projektu, byłoby to wspaniale. Właśnie z myślą o pięknym początku i głównym przesłaniu założeń projektu postanowiliśmy przygotować podstawowy materiał do wykorzystania w naszym dalszym edukacyjnym działaniu, jako emisyjny w przekazie podstawowej wiedzy o OZE w lokalnych

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

środowiskach. Cel naprawdę jest szczytny, bo przecież chodzi tu o produkcję zielonej energii i ochronę środowiska. To my, nauczyciele, uczestnicy szkolenia, mamy tu wielką rolę do spełnienia. Z doświadczenia wiemy, że nasza wiedza o OZE jest z zaciekawieniem przyjmowana przez odbiorców, z którymi mieliśmy okazję rozmawiać. W kolejnych rozdziałach zamieszczamy materiały o OZE, które można wykorzystać w początkowej fazie nauczania o odnawialnych źródłach energii.

Siłowniewiatrowe

Wprowadzenie. Współczesny świat zmuszony jest do poszukiwania alternatywnych źródeł energii w celu ograniczenia negatywnych skutków rozwoju cywilizacji na środowisko naturalne człowieka. Jednym z takich źródeł są elektrownie wiatrowe, będące zespołem urządzeń produkujących energię elektryczną przy wykorzystaniu turbin wiatrowych. Energia elektryczna uzyskana z wiatru jest uznawana za ekologicznie czystą, gdyż pomijając nakłady energetyczne, wytworzenie energii nie pociąga za sobą spalania żadnego paliwa [Instytut Geotechniki i Hydrotechniki, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, Politechnika Wrocławska, Wrocław].

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Źródła energii odnawialnej, w tym wiatr, słońce czy woda, są przyszłością dla światowej energetyki. W obliczu wysokiego stopnia zanieczyszczenia środowiska naturalnego, będącego między innymi efektem emitowania do atmosfery szkodliwych związków chemicznych pochodzących ze spalania paliw kopalnych, potrzebna jest gruntowna restrukturyzacja energetyki. Budowa farm wiatrowych doskonale wpisuje się w trend ekologicznej energetyki.

Definicja. Energia wiatru jest przekształconą formą energii słonecznej i energii powstałej dzięki różnicy temperatur mas powietrza, spowodowanej nierównomiernym nagrzewaniem się powierzchni Ziemi. Dlatego jak długo kula ziemską się kręci, a słońce świeci, tak długo będzie istniał wiatr [<http://pl.wikipedia.org/>].

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Ciekawostki techniczne. Ludzie już od tysięcy lat wykorzystują energię wiatru. Znane nam wiatraki wynaleziono w IX wieku we wschodniej Persji, a do Europy dotarły pod koniec XII wieku. Pierwsze wiatraki służyły głównie do mielenia zboża.

W Polsce w 2012 roku w pobliżu wsi Paproć wybudowano dwie najwyższe na świecie turbiny wiatrowe o całkowitej wysokości 210 m (160 m maszt + 50 m łopata wirnika). Maszt tej turbiny został wykonany w konstrukcji kratownicowej.

Dla przykładu w wiatraku typu Vestas V-90-3MW łopaty wirnika o długości 45 m to masa około 13 ton każda. Sama gondola to prawie 70 ton, czyli tyle ile waży 50 samochodów osobowych. Natomiast maszt to masa około 200–250 ton przy wysokości około 100m. Razem mamy ponad 300 ton do dźwigania.

Najdłuższe obecnie produkowane na świecie łopaty turbin wiatrowych mają długość 75 m i są przeznaczone dla 7 MW turbin firmy Siemens, planowanych do wykorzystania na morzu.

Najwyższa zastosowana dotąd wieża turbiny wiatrowej ma 142 m – umieszczono na niej urządzenie firmy Nordex, a wysokość wynika z faktu, że zlokalizowana jest w lesie.

Park wiatrowy Nowy Staw w okolicach Gdańska pracuje od 2013 roku. Moc zainstalowana, na dzień dzisiejszy, to 45 MW. Do końca 2015 roku stanie tam 12 nowych turbin, każda o mocy 2 MW, dzięki czemu moc zainstalowana farmy wiatrowej osiągnie 73 MW. „Nowy Staw doskonale sprawdził się jako lokalizacja dla elektrowni wiatrowych. W ubiegłym roku zainstalowane tam turbiny wytworzyły ponad 120 000 MWh energii elektrycznej, co oznacza przekroczenie wartości przez nas planowanych. Pod koniec roku jedna z największych farm wiatrowych w Polsce

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

będzie produkować zieloną energię elektryczną wystarczającą do zasilenia 94 000! gospodarstw domowych” – powiedział Robert Macias, Członek Zarządu RWE Renewables Polska.

Największą działającą obecnie farmą wiatrową w Polsce (i jedną z największych w Europie) jest farma w Margoninie, o całkowitej mocy zainstalowanej 120 MW (60 turbin o mocy 2MW każda) [źródło: EWEA].

Na terenie zachodniopomorskich powiatów pyrzyckiego i gryfińskiego powstanie największa farma wiatrowa w Polsce. Inwestor – spółka Wiatromil – podpisał umowę na budowę farmy wiatrowej o mocy aż 260 MW w zachodniopomorskich miejscowościach Banie i Kozielice.

Natomiast największą lądową farmą wiatrową na Starym Kontynencie jest znajdujący się w Rumunii projekt Fantanele-

Cogevalac, który zrealizował czeski CEZ i którego moc wynosi aż 600 MW [gramwzielone.pl].

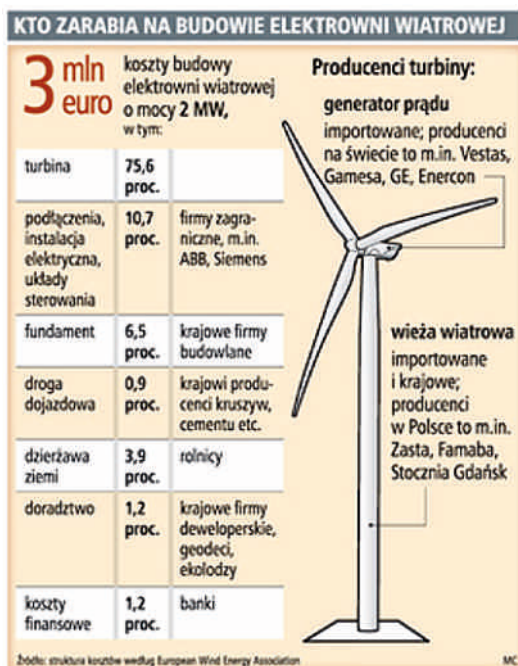
Przeciętnie pod zainstalowanie siłowni wiatrowej o mocy 2 MW potrzebny jest teren o powierzchni 15 arów + 5 arów na drogę dojazdową.

Rolnik za dzierżawę 20 arów gruntu pod wiatrak o mocy 2 MW otrzymuje średnio 15 tys. zł za rok. Za 1 ha dzierżawy gruntu otrzyma 75 tys. zł. rocznie.

Zwrot nakładów na wybudowanie elektrowni wiatrowej w Polsce następuje średnio po 5–10 latach.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Przykładowy uproszczony koszt inwestycji elektrowni wiatrowej, który posłuży do wyliczeń, zawarty jest w tabelce poniżej. Dla porównania, cena wyjściowa dla turbiny 2 MW to 3 mln euro (około 12,3 mln zł przy założeniu 4,10 zł za 1 euro).



Przykładowe roczne przychody z turbin wiatrowych zamieszczono w tabeli poniżej [<http://wiatrowa.blox.pl/>].

Analiza opłacalności różnych turbin 3 MW

Turbina	Rotor	Wieża	Cena turbiny	Cena turbiny	Roczna rata (kredyt na 10 lat)	Suma rat z 10 lat	Roczny przychód	Roczny zysk w pierwszych 10 latach	Łączny zysk z pierwszych 10 lat
MW	m	m	w mln euro	w mln zł	w mln zł	w mln zł	w mln zł	w mln zł	w mln zł
3	90	130	3,90	15,99	2,54	25,36	2,71	0,17	1,70
3	112	119	3,97	16,28	2,58	25,82	3,89	1,31	13,09
3	126	112	4,09	16,77	2,66	26,59	4,27	1,61	16,07

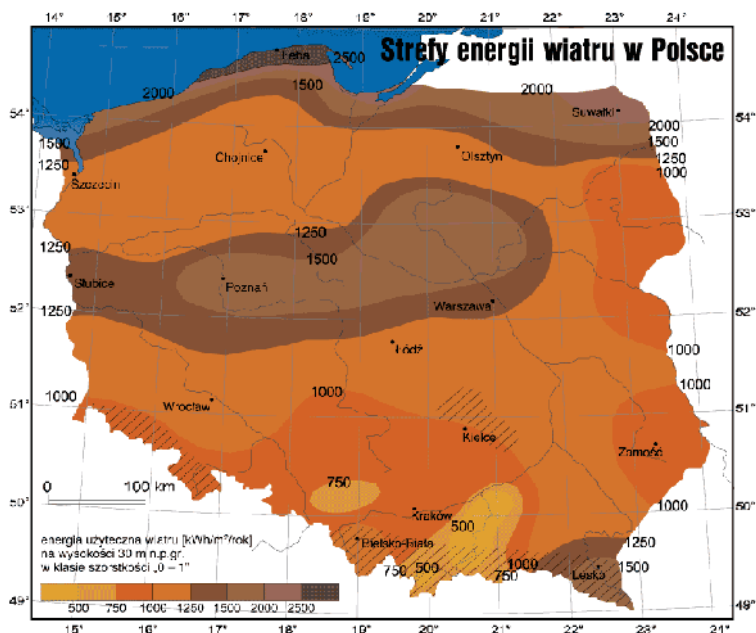
Opracowanie: wiatrowa.blox.pl (2012)

Dzięki łączności satelitarnej parametry pracy turbiny są śledzone w czasie rzeczywistym bezpośrednio przez firmy serwisujące. Gwarantuje to bezawaryjną pracę, a tym samym niezakłóconą produkcję energii elektrycznej z wiatru.

Stosunkowo mała jest prędkość obrotowa koła wiatrowego (wirnika turbiny wiatrowej), która wynosi nie więcej jak 40 obr./min. Za to dość zaskakująca jest prędkość liniowa końca łopaty wirnika, często większa niż 60 m/s (216 km/h).

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Strefy energii wiatru w Polsce według opracowań Kuwajawsko-Pomorskiego Biura Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku zamieszczono na rysunku poniżej.



Energia elektryczna jest wytwarzana w czasie pracy elektrowni wiatrowej przy prędkościach wiatru od 3 do 25 m/s. Przy maksymalnej prędkości wiatru w celach bezpieczeństwa następuje automatyczne zatrzymanie pracy elektrowni poprzez zadziałanie hamulca hydraulicznego. Moc znamionowa elektrowni jest osiągana przy dość dużej, jak na warunki polskie, prędkości wiatru, równej – w zależności od konstrukcji wiatraka – od 12 do 16 m/s.

Żywotność nowoczesnych turbin wiatrowych szacuje się średnio na około 20 lat.

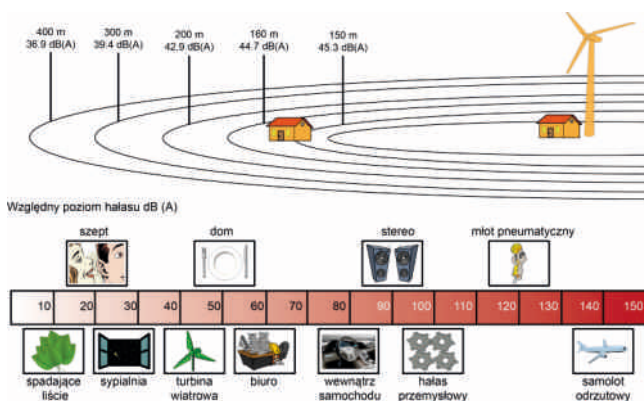
Hałas i odległości od zabudowań. Polskie normy w tym zakresie stanowią, że hałas w nocy nie może przekraczać więcej niż 45 dB w zabudowaniach siedliskowych i nie więcej niż 40 dB w strefie zabudowy zwartej. Mowa tu o hałasie na zewnątrz budynków.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

W przełożeniu na odległość wygląda to tak:

- hałas około 40 dB odnotowuje się w odległości około 300–400 m od wiatraka,
- hałas około 45 dB odnotowuje się w odległości około 200–320 m od wiatraka.

Farmy wiatrowe lokalizuje się zazwyczaj około 600 m od zabudowań.



Źródło: <http://solaris18.blogspot.com/2011/10/haas-z-turbin-wiatrowych.html>

Zamontowanie 1 elektrowni wiatrowej o mocy 2 MW powoduje redukcję wydzielania zanieczyszczeń w skali roku, według danych Komisji Energetyki Wspólnoty Europejskiej:

- 16–30 ton dwutlenku siarki SO_2 ,
- 16–28 ton tlenków azotu NO_x ,
- 2350–4750 ton dwutlenku węgla CO_2 ,
- 165–300 ton popiołów,

W latach 2005–2011 dzięki energetyce wiatrowej nie dostało się do atmosfery 600 mln CO_2 .

6500 MW w energetyce wiatrowej (cel Polski do 2020 roku) to odpowiednik 60 mln drzew (6 razy więcej drzew niż w Ojcowskim Parku Narodowym).

Jedna siłownia wiatrowa 3 MW to odpowiednik 28 tys. drzew. Jeden hektar lasu to około 2 tys. drzew. Czyli jedna turbina 3 MW to odpowiednik 14 ha lasu!

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Jedna MWh produkcji elektrowni wiatrowej to zaoszczędzone 850 kg dwutlenku węgla względem elektrowni węglowej. Turbina 3 MW z produkcją 9000 MWh w roku to ponad 7500 ton mniej CO₂.

Coraz większe turbiny wiatrowe pchnęły rozwój dźwigów (a precyzyjniej żurawi) na nowe tory, można powiedzieć, że wiatraki wymusiły dalszy rozwój tej dziedziny. Największe obecnie wiatraki mają już ponad 7 MW. Najwyższe wieże wiatraków mają po 130–160 m wysokości. A wysokość całych turbin łącznie z łopatomi dochodzi do 200 m. Wszystko dzieje się dlatego, że im wyżej, tym lepszy, silniejszy wiatr. A ponieważ moc wiatru rośnie do trzeciej potęgi jego prędkości, to warto tam sięgać. Przy okazji spadają koszty produkcji energii z wiatru. Dla przykładu turbina 2 MW, dająca 5000 MWh rocznie, kosztuje 2,5–3 mln euro,

a turbina 3 MW na wyższym maszcie daje z tego samego miejsca 9000 MWh i kosztuje tylko 3–4 mln euro. Czyli o 30% droższa turbina daje o 80% prądu więcej.



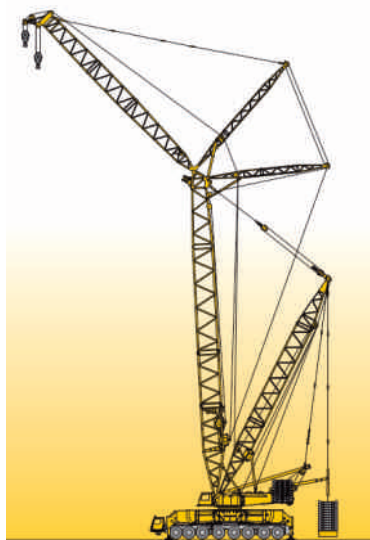


7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Jedną z bardziej znanych firm stawiających wiatraki w Polsce jest firma Kran [<http://www.kran.com.pl/>]. W jej ofercie jest między innymi jeden z największych mobilnych dźwigów świata, a dokładnie żuraw samojezdny. Jego wysięgnik dochodzi do 196 m!



Inny potężny żuraw to model Liebherr LTM 11200-9.1, który może podnieść ładunek do 1200 t! Jest to model teleskopowy, a więc teoretycznie może potrzebować mniejszych placów montażowych, nie trzeba go składać w poziomie na ziemi.



Żuraw samojezdny Liebherr LG 1750
w stanie gotowości do pracy



7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Teoretycznie żuraw ten mógłby spróbować podnieść największy monolityczny kamień obrobiony przez człowieka, czyli słynny Kamień Południa ważący właśnie prawie 1200 ton (do dziś trwają dyskusje, jak takie monolity transportowano w starożytnych czasach).



www.khl.com/servlet/file/57003_156_preview.jpg

Wysięgник tego dźwigu skonstruowany jest z potężnej bazy i zamontowanych w niej siedmiu wysuwanych teleskopowych ramion. Wysięgnik jest w pełni automatycznie pozycjonowany i składany dzięki zastosowaniu wypróbowanej technologii TELEMATIK. Bardzo wzmocniona jest czwarta część wysuwanego wysięgnika, która składa się aż z czterech wewnętrznych tub. Taka metoda budowy wysięgnika została wypróbowana we wcześniejszej wersji dźwigu o numerze identyfikacyjnym LTM 1500-8.1. Dodatkowo standardowy wysięgnik można przedłużyć o stalową kratownicę, która jeszcze zwiększy jego wysięg. Liebherr LTM 11200-9.1, wraz z zamontowaną dodatkową kratownicą stalową, osiąga maksymalny wysięg pomiędzy 126 a 176 metrów (w zależności) od zastosowanej kratownicy. Dziewięć osi tego bardzo ciężkiego pojazdu wyposażonych jest w hydropneumatyczne zawieszenie, wraz z systemem autokompensacji oraz samopoziomowania. Ostatnie dwie osie pojazdu są skrętne (podobnie jak pierwszych 5), dzięki

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

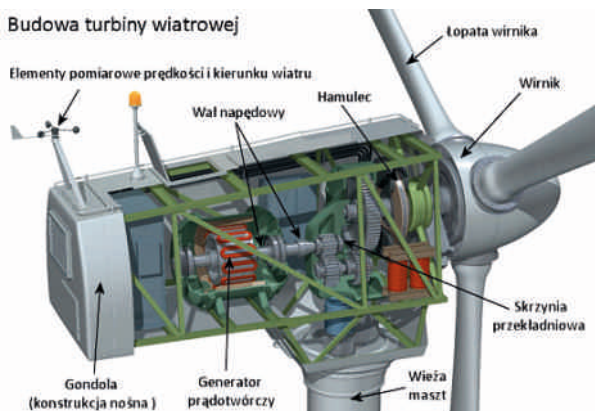
czemu ten olbrzymi i długi pojazd może się dosyć swobodnie przemieszczać po drogach. W maszynie zamontowana jest skrzynia biegów marki Geramn ZF, która ma 12 biegów do przodu i 2 do tyłu. Napęd przenoszony jest przez pierwszych 6 osi, pozostałe osie są ciągnięte. Gigantyczny żuraw przemieszcza się na oponach w rozmiarze 14.00 R25 (wszystkie osie wyposażone są w pojedyncze opony).

Budowa elektrowni wiatrowych i proces technologiczny montażu. Elektrownia wiatrowa składa się z wirnika i gondoli umieszczonych na wieży. Najważniejszą częścią elektrowni wiatrowej jest wirnik, w którym dokonuje się zamiana energii wiatru na energię mechaniczną. Osadzony jest on na wale, poprzez który napędzany jest generator. Wirnik obraca się najczęściej z prędkością 15–20 obr./min, natomiast typowy generator asynchroniczny wytwarza energię elektryczną przy prędkości ponad 1500 obr./min. W związku z tym niezbędne jest użycie

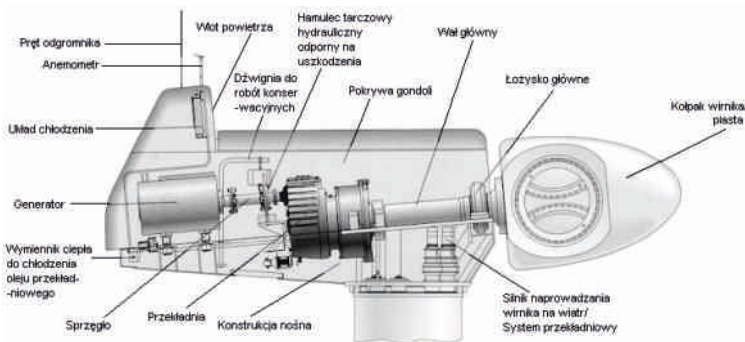
skrzyni przekładniowej, w której dokonuje się zwiększenie prędkości obrotowej. Najczęściej spotyka się wirniki trójpłatowe, zbudowane z włókna szklanego wzmocnionego poliestrem.

W piąście wirnika umieszczony jest serwomechanizm pozwalający na ustawienie kąta nachylenia łopat. Gondola musi mieć możliwość obracania się o 360 stopni, aby zawsze można było ustawić ją pod wiatr. W związku z tym na szczycie wieży zainstalowany jest silnik, który poprzez przekładnię zębatą może nią obracać. Pracą mechanizmu ustawienia łopat i ustawienia w odpowiednim kierunku elektrowni zarządza układ mikroprocesorowy na podstawie danych wejściowych (np. prędkości i kierunku wiatru). Ponadto w gondoli znajdują się: transformator, łożyska, układy smarowania oraz hamulec zapewniający za utrzymanie wirnika w sytuacjach awaryjnych [<http://zasoby-energii.pl/elektrownie-wiatrowe/>].

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Inne rozwiązanie konstrukcyjne turbiny wiatrowej

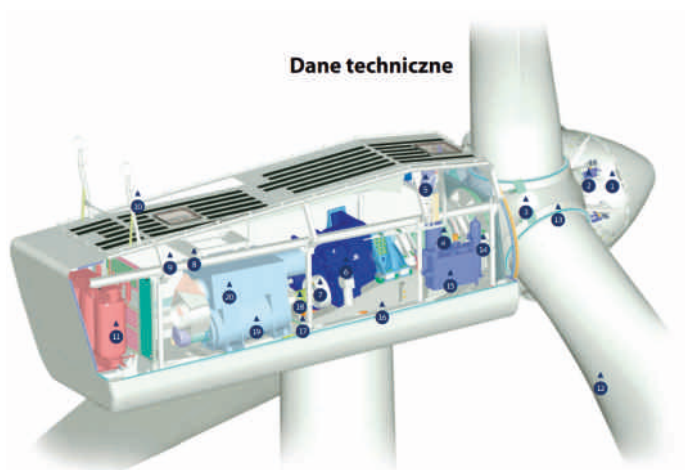


Źródło: www.ibmer.waw.pl

Zasadnicze elementy wymienione powyżej mogą występować w różnych odmianach w starszych i nowszych konstrukcjach generatorów. Na ilustracji zamieszczonej poniżej pokazano nowoczesną konstrukcję firmy Vestas.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Turbina Vestas V90-1,8 MW oraz 2,0 MW. Dane wg Vestas Wind Systems A/S



1. Regulator piasty,	6. Przekładnia,	11. Transformator wysokiego napięcia,	16. Podstawa maszyny,
2. Walce toczne,	7. Mechaniczny hamulec tarczowy,	12. Łopata,	17. Przekładnie układu wyrównującego położenie turbiny z kierunkiem wiatru,
3. Piasta łopaty,	8. Dźwиг,	13. Element nośny łopaty,	18. Sprzęgło tarczowe,
4. Główny wał,	9. Regulator VMP-Top z przetwornikiem,	14. Układ zabezpieczający wirnik,	19. Generator OptiSpeed®,
5. Chłodnica oleju,	10. Czujniki ultradźwiękowe wiatru,	15. Układ hydrauliczny,	20. Chłodnica powietrza generatora.

Wirnik	Wirnik Średnica: 90 m Powierzchnia omiotana: 6362 m ² Obroty nominalne: 14,9 obrotów/min Zakres obrotów: 9,0-14,9 obrotów/min Liczba łopat: 3 Regulacja mocy: Toczenie/OptiSpeed® Hamulec aerodynamiczny: Pełne przekręcanie łopat przez trzy oddzielne hydrauliczne walce toczne.			
Wieża	Wysokość piasty: 80 m, 95 m, 105 m			
Parametry robocze		IEC IIA: 1,800 kW 3.5 m/s 12 m/s 25 m/s	IEC IIIA/DIBt II: 2,000 kW 2.5 m/s 13 m/s 25 m/s / 21 m/s	
	Startowa prędkość wiatru: Nominalna prędkość wiatru: Wyłączeniowa prędkość wiatru:			
Generator	Rodzaj: Nominalna moc wyjściowa: Parametry robocze:	IEC IIA: Asynchroniczny z OptiSpeed® 1,800 kW 50 Hz/60 Hz 690 V	IEC IIIA/DIBt II: Asynchroniczny z OptiSpeed® 2,000 kW 50 Hz/60 Hz 690 V	
Przekładnia	Rodzaj:	Dwie pozycje planetarne i jedna równoległa pozycja ośiowa		
Regulacja	Rodzaj:	Regulacja wszystkich funkcji turbiny z wykorzystaniem mikroprocesora i zdalne monitorowanie oraz regulacja. Regulacja mocy wyjściowej i optymalizacja poprzez OptiSpeed® oraz regulacja ustawienia łopat OptiTip®.		
Ciężar	Gondola: Wirnik: Wieża: Wysokość piasty:	68 t 38 t IEC IIA 150 t 200 t -	IEC IIIA 150 t - -	DIBt II - 200 t 225 t
	80 m 95 m 105 m			

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Materiał zdjęciowy z budowy elektrowni wiatrowej



Zbrojenie stopy fundamentowej pod wieżę elektrowni wiatrowej (wiatraka)



Fot. Jarosław Studziński, 2014

Pręty zbrojeniowe $\varnothing 25$ przy segmencie fundamentowym wieży.
Grubość blachy segmentu 50 mm



7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Wnętrze szkieletu zbrojonego stopy fundamentowej



Fot. Jarosław Studziński 2014

Żelbetowa stopa fundamentowa zabezpieczona emulsją asfaltową

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Fot. Jarosław Studziński 2014

Widok prętów zbrojeniowych wprowadzonych do segmentu fundamentowego wieży wiatrak



Segment fundamentowy po zabetonowaniu, przygotowany do montażu elementów wieży

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Fot. Jarosław Studziński, 2014

Łopata wirnika elektrowni (śmigło wiatraka), długość 39 m



Fot. Jarosław Studziński, 2014

Elementy wiatraka gotowe do montażu

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Fot. Jarosław Studziński, 2014

Segmety wieży wiatraka



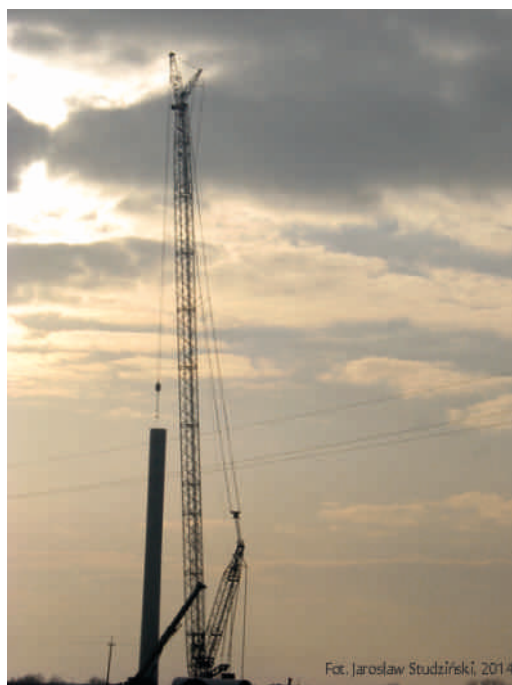
Transport elementów wieży na miejsce montażu

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Przygotowanie żurawia do montażu elementów elektrowni wiatrowej

Do budowy elektrowni wykorzystano żuraw gąsiennicowy TEREX DEMAG TC 2800-1 o udźwigu 600 t. Wysokość żurawia w tej konfiguracji 138 m. Koszt zakupu tego typu żurawia to około 16 mln zł (Informacja na podstawie Raportu Komisji Nadzoru Finansowego HERKULESS.A., z 3lipca 2014 r.).



Fot. Jarosław Studziński, 2014

Montaż rurowej wieży wiatraka o wysokości 105 m i masie 225 ton

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Montaż gondoli na wieży



Montaż drugiej łopaty rotora

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Foto: Jarosław Studziński, 2014

Przygotowanie do podniesienia trzeciej łopaty wirnika, opuszczanie trawersy



Transport trzeciej łopaty wirnika na miejsce montażu

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Fot. Jarosław Studziński 2014

Montaż trzeciej łopaty wirnika

Podsumowanie. Energetyka wiatrowa w Polsce jest technologią produkcji zielonej energii o największych zasobach i największym potencjale rynkowym do 2020 roku, z perspektywami rozwoju także w kolejnych dekadach. Jako kraj o dużej powierzchni zarówno terenów lądowych, jak i obszarów morskich Polska ma ogromne możliwości lokalizacji turbin wiatrowych [www.ieo.pl].

Energetyka wiatrowa wykorzystuje technologie bezemisyjne, które przyczyniają się do ochrony środowiska naturalnego. Korzyści wynikające z wykorzystania energii wiatru są wymierne i znaczące [Ewa Głodek: Instytutu Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych nr 2].

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Biogazownie

Wprowadzenie. Biogazownia to instalacja służąca do celowej produkcji biogazu z biomasy roślinnej, odchodów zwierzęcych, organicznych odpadów (np. z przemysłu spożywczego), odpadów poubojowych lub biologicznego osadu ze ścieków. Wyróżnia się trzy rodzaje biogazowni, w zależności od rodzaju używanej materii organicznej:

- biogazownia na składowisku odpadów,
- biogazownia przy oczyszczalni ścieków,
- biogazownia rolnicza.

Definicja. Biogazownie rolnicze to instalacje, służące do produkcji tzw. biogazu, zbliżonego swymi właściwościami i składem do gazu ziemnego. Biogaz, tak jak gaz ziemny, składa się głównie z metanu (45%–75% zawartości biogazu) oraz z dwutlenku węgla, pary wodnej i śladowych ilości innych substancji.

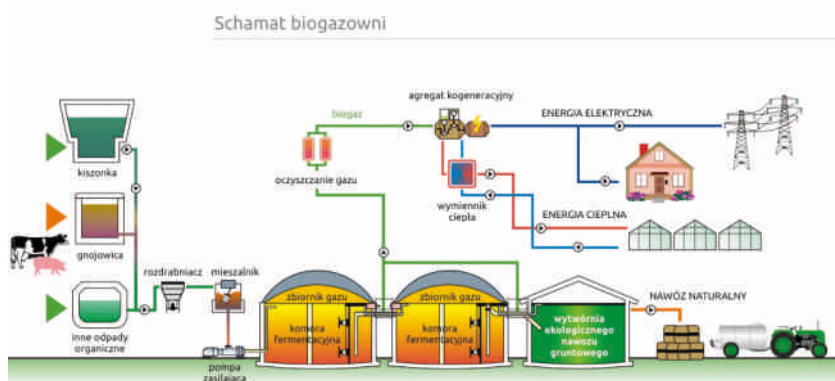
7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Wytwarza się go z takich surowców, jak odpady z produkcji rolnej (np. gnojowica czy obornik), ale i z kiszzonek kukurydzy, zbóż, traw, liści buraków i ziemniaków oraz innych roślin (w tym z tzw. roślin energetycznych). W biogazowniach surowce te przetwarzają się w szczelnie zamkniętych komorach (dzięki czemu ich zapach nie wydostaje się na zewnątrz), stosując tzw. fermentację beztlenową. W jej wyniku surowiec rozkłada się, a jego część zamienia się w biogaz. Nazwa ta wzięła się stąd, że powstaje on w wyniku procesów biologicznych, naturalnych, podobnych do tych, które zachodzą w przewodzie pokarmowym krowy (dlatego biogazownie nazywa się czasem betonowymi krowami). Najczęściej fermentacja przeprowadzana jest w temperaturze 30–40°C (fermentacja mezofilna).

Typowa instalacja składa się zazwyczaj z:

- układu podawania biomasy,
- komory fermentacyjnej,

- zbiornika magazynowego dla przefermentowanego substratu (wytwórnia nawozu naturalnego),
- zbiornika biogazu,
- agregatu prądowłórczego (gdy produkowana jest tylko energia elektryczna) lub agregatu kogeneracyjnego (kogeneracja – proces technologiczny jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i energii cieplnej).



7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Jedyny produkt uboczny przy produkcji biogazu to tzw. poferment (płyn lub masa, w zależności od rodzaju użytego surowca), który przechowuje się w specjalnych zbiornikach lub lagunach.

Jeśli biogazownia jest właściwie zaprojektowana i eksploatowana, to surowiec zostaje do końca „przefermentowany”. A wówczas poferment ma mało wyczuwalny, słaby, neutralny zapach (może to być zapach ziemi, humusu). Wykorzystuje się go jako nawóz. Jest dużo lepszym nawozem niż gnojowica czy obornik (m.in. dlatego używając go, można ograniczyć stosowanie nawozów sztucznych). Nie tylko dlatego, że nie ma brzydkiego zapachu i daje – według badań warszawskiej SGGW – plony o 20% większe, ale również dlatego, że nie ma w nim nasion chwastów, a aż 75–80% zawartego w pofermencie azotu to tzw. azot amonowy, lepiej przyswajany przez rośliny. Poza tym używając go, ogranicza się stosowanie nawozów sztucznych.

Skład biogazu

- | | |
|------------------------------------|----------|
| ■ metan, CH ₄ | 55–75% |
| ■ dwutlenek węgla, CO ₂ | 25–45% |
| ■ azot, N ₂ | 0–0,3% |
| ■ wodór, H ₂ | 1–5% |
| ■ siarkowodór, H ₂ S | 0–3% |
| ■ tlen, O ₂ | 0,1–0,5% |

Ciekawostki techniczne. Metan (znany także jako gaz błotny i gaz kopalniany), w temperaturze pokojowej jest bezwonny i bezbarwnym gazem.

Na składowiskach odpadów biogaz wytwarza się samoczynnie, stąd nazwa gaz wysypiskowy. Obecnie na wysypiskach instaluje się systemy odgazowujące. Ze składowiska o powierzchni około 15 ha można uzyskać od 20 do 60 GWh energii w ciągu

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

roku, jeżeli roczna masa składowanych odpadów to około 180 tys. ton.

Biogaz powstaje również w sposób naturalny na przykład na torfowiskach nazywamy jest wtedy gazem błotnym lub gazem gnilnym oraz w żołądkach zwierząt.

Źródłem metanu są również zwierzęta, co może mieć niekiedy poważne następstwa. Metan wytwarzany przez 90 krów wybuchł na farmie w Niemczech. Eksplozja była tak silna, że uszkodziła dach obory. Jak podała policja w oficjalnym oświadczeniu, do wypadku doszło w centralnych Niemczech, w miejscowości Rasdorf. Wysokie stężenie metanu w oborze doprowadziło do spontanicznego wybuchu gazu i pojawienia się pożaru – informują służby. Zraniona została jedna krowa, która uległa poparzeniom.

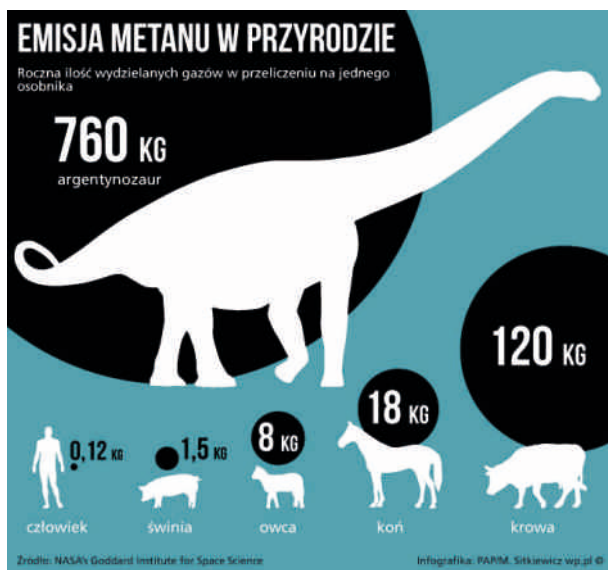
Jedna krowa emituje dziennie co najmniej tysiąc litrów gazów; po oczyszczeniu daje to 250–300 litrów metanu.



Metan jest gazem cieplarnianym, którego wpływ na powstawanie efektu cieplarnianego jest 72-krotnie większy niż dwutlenku węgla. Dlatego bardzo ważne jest odzyskiwanie go z biomasy (gnojowicy, obornika, składowisk śmieci) i techniczne wykorzystanie.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

David Wilkinson z John Moores University twierdzi, że proces trawienia u dinozaurów (zauropodów) był podobny jak u dzisiejszych krów. W rozłożeniu posiłku w żołądku pomagały im bakterie inicjujące reakcje chemiczne, których produktem ubocznym był właśnie metan. Zwierzęta te jednak były dużo większe niż nasze bydło. Średnia waga argentynozaura, który



należał do zauropodów, wynosiła około 10 ton. Nic więc dziwnego, że zjadały one więcej roślin niż krowa i w efekcie „puszczały o wiele silniejsze wiatry”. Badacze oszacowali średnią liczbę tych dinozaurów, żyjących w mezozoiku, i wyliczyli, że rocznie do środowiska emitowały one aż 472 mld kg metanu, przy czym od pojedynczego zwierzęcia pochodziło ponad 700 kg. Oznacza to, że dinozaury najprawdopodobniej doprowadziły do podwyższenia temperatury na całej planecie nawet o 10°C. Naukowcy twierdzą, że 20% dzisiejszego efektu cieplarnianego przypisać należy właśnie zauropodom.

Biogaz ma szerokie zastosowanie. W Indiach, Chinach, Szwajcarii, Francji, Niemczech i USA wykorzystuje się go głównie jako paliwo dla generatorów prądu elektrycznego, w Szwecji jego część przerabia się na tzw. biometan, który służy jako paliwo samochodowe (instalacje CNG, ang. Compressed Natural Gas).

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

W Niemczech biogaz wtłacza się także do gazociągów, mieszając go w nich z gazem ziemnym (dzięki temu służy on tam m.in. do zasilania kuchenek gazowych). Najczęściej jednak biogaz spala się na miejscu, w biogazowni, produkując w ten sposób energię elektryczną i ciepłą (z tej drugiej mogą korzystać okoliczni mieszkańcy, można nią ogrzewać domy i mieszkania, a także dostarczać do nich ciepłą wodę użytkową, czyli tę płynącą z kranów). Spaliny z biogazowni prawie nie różnią się od spalin ze zwykłego pieca gazowego, spalającego gaz ziemny. Są dużo czystsze niż dym z pieców i kotłowni opalanych węglem. Między innymi dlatego, że przed spaleniem biogaz oczyszcza się ze szkodliwych domieszek (w szczególności z siarkowodoru), bo mogą one powodować korozję i uszkodzenia niektórych części biogazowej instalacji. Dzięki temu spaliny z biogazowni nie są uciążliwe dla otoczenia.

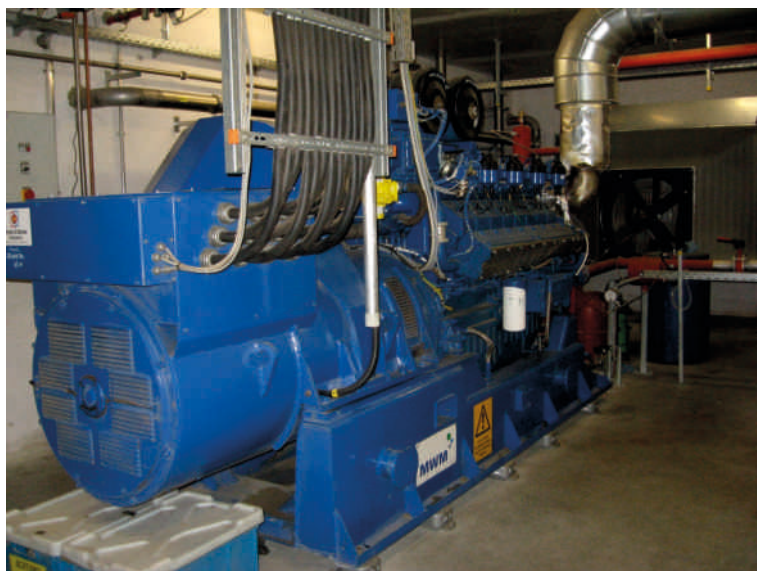


Biogazownia w Götzt, Niemcy

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Magazyn kieszki z kukurydzy, biogazownia w Götz, Niemcy



Silnik spalinywy zasilany biogazem w zespole z wytwornicą prądu elektrycznego i instalacją do uzyskiwania ciepła, biogazownia w Götze, Niemcy

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Zachodnia Europa nie boi się biogazowni. Jednym z najbardziej czułych na punkcie ochrony środowiska krajów na świecie są Niemcy, którzy zdecydowanie postawili na rozwój biogazowni i wprowadzili finansowe zachęty do ich budowy. Uznali je bowiem za technologię proekologiczną. Oprócz Niemiec na produkcję biogazu zdecydowały się też inne bogate kraje zachodnie, znane z dbałości o ochronę środowiska. Niemal ośmiokrotnie mniejsza od Polski Szwajcaria w 2011 roku miała 585 biogazowni. Równie mała Dania – jedynie 180, ale za to 20 naprawdę dużych, tzw. centralnych, wybudowanych jeszcze na przełomie lat 80. i 90. XX wieku. Czterokrotnie mniejsza od naszego kraju Austria dysponuje 550 instalacjami biogazowymi, z czego aż 300 to biogazownie rolnicze. Szwecja, z 10 milionami mieszkańców, ma 230 biogazowni. W 38-milionowej Polsce w październiku 2012 roku było około 200 takich obiektów, w tym tylko 30 rolniczych.

Biogazownie mogą dać tysiące nowych miejsc pracy i zwiększyć dochody rolników oraz samorządów. W Niemczech już w 2010 roku biogazownie zapewniały 39 tys. miejsc pracy. W Polsce, ze względu na nasz duży potencjał w tej dziedzinie, też mogą to być tysiące etatów. I to głównie na terenach wiejskich (gdzie trudno ściągnąć inwestorów), a także w najbiedniejszych, nękanym dziś dużym bezrobociem gminach rolniczych.

Biogazownie to także sposób na zwiększenie dochodów samorządów (chodzi o płacone przez właścicieli tych instalacji lokalne podatki, liczone w setkach tysięcy złotych) i wielu polskich gospodarstw rolnych. Rolnicy nie muszą jednak sami budować biogazowni, żeby dzięki niej zarabiać. Wystarczy, że będą do niej dostarczać surowiec (mogą go sprzedawać lub w zamian za niego otrzymywać nawóz wytwarzany z masy pofermentacyjnej). Szacuje się, że w Polsce zysk rolnika z jednego hektara kukurydzy uprawianej na rzecz biogazowni może sięgać 6 tys. zł rocznie.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Polska może dzięki biogazowniom zmniejszyć import gazu z Rosji i zwiększyć swą samowystarczalność energetyczną. Nasz kraj należy do tych państw w UE, które mają największy biogazowy potencjał i może być w unijnej czołówce w produkcji biogazu. Według danych z ekspertyzy Grzegorza Wiśniewskiego, prezesa Instytutu Energii Odnawialnej, przygotowanej dla Ministerstwa Gospodarki, Polska może wytwarzać nawet 6,6 mld m³ biogazu rocznie (jeszcze bardziej optymistyczne prognozy przedstawia prof. Jan Popczyk, znany ekspert energetyczny z Politechniki Śląskiej). Dla porównania, nasz kraj importuje rocznie (w zdecydowanej większości z Rosji) około 10 mld m³ gazu ziemnego, wydobycie krajowe tego surowca to 4,3 mld m³ (dane z 2011 r.), a jego zużycie przez indywidualnych odbiorców na terenach wiejskich w Polsce wynosi 500 mln m³.



Biogazownia Rypin (fot. Janusz Cieszyński)



7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Składowisko kiszonki z kukurydzy, biogazownia Rypin (fot. Janusz Cieszyński)

Biogazownie, w przeciwieństwie do elektrowni wiatrowych, słonecznych czy wodnych, mogą produkować energię niemal bez przerwy (przez 85%–95% godzin w roku) i cały czas w tej samej ilości. Są więc stabilnym źródłem energii. Nie mówiąc o tym, że mniej niż wiatraki czy siłownie wodne (wymagające budowy tam na rzekach) ingerują w krajobraz i środowisko.

W Europie biogaz jest o połowę tańszy od gazu ziemnego (dane z 2012 r.). Jedna duża biogazownia (o mocy 2 MW) może produkować tyle prądu, że wystarczy go dla kilku tysięcy domów i mieszkań!

Biogazownie w Niemczech produkują tyle energii elektrycznej, ile zużywa jej 5,3 mln tamtejszych gospodarstw domowych.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

5,4–6 kWh – średnio tyle energii elektrycznej można wyprodukować z 1 m³ biogazu. Dla porównania, przeciętny odkurzacz domowy zużywa w ciągu godziny 1,5 kWh, a 3-osobowe gospodarstwo domowe w Polsce zużywa przeciętnie 3,5 tys. kWh rocznie.

200 m³ – tyle biogazu można wyprodukować z jednej tony kiszonki kukurydzy (z obornika bydlęcego do 100 m³, a z gnojowicy 25 m³).

9,5 tys. m³ – tyle biogazu można wyprodukować z kiszonki kukurydzy zebranej z jednego hektara pola (przy plonie 47,6 ton na 1 ha).

1,7 mld m³ – tyle biogazu można wyprodukować w Polsce z samych odpadów z produkcji rolnej i z przemysłu rolno-spożywczego. [Jacek Krzemiński, "Biogazownia – przemysłany wybór"].

Budowa fermentatorów biogazowni. Zdjęcia zamieszczone poniżej pochodzą z prezentacji multimedialnej BIOGAZOWNIA RYPIN, Janusz Cieszyński, 20.03.2014.



Płyta fundamentowa z prętami zbrojeniowymi przygotowanymi do wykonania żelbetowych ścian zbiornika



7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Deskowanie ścian zbiornika



Na pierwszym planie płyta dna zbiornika fermentacyjnego, na drugim – żelbetowy płaszcz zbiornika, częściowo rozdeskowany

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Żelbetowe zbiorniki fermentacyjne po rozdeskowaniu



Konstrukcja dachu zbiornika fermentacyjnego (fot. Tadeusz Domasiewicz)

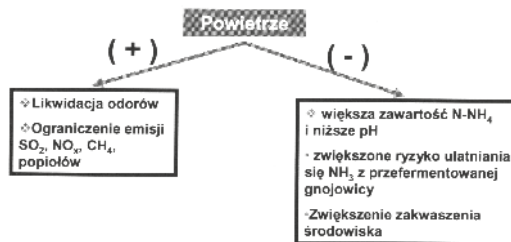
7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



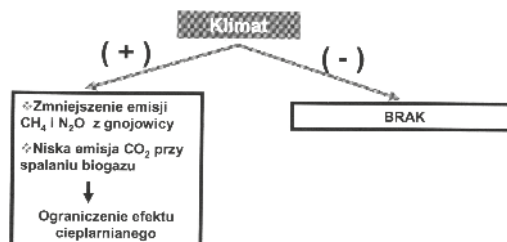
Biogazownia Rypin po ukończeniu budowy

Podsumowanie. Pozytywne i negatywne aspekty produkcji biogazu rolniczego [Oniszek-Popławska i in. 2003]

I. ŚRODOWISKO

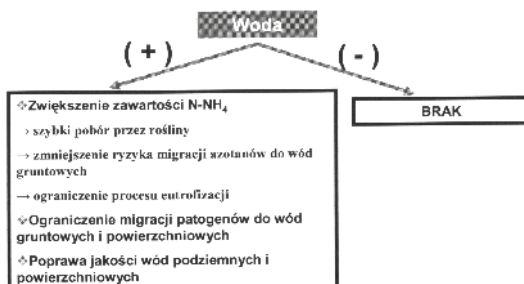


I. ŚRODOWISKO

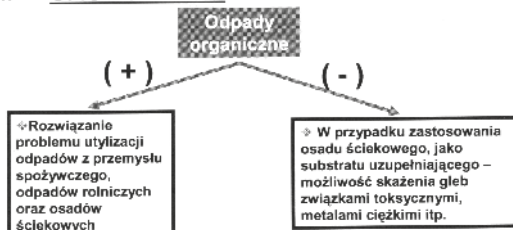


7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

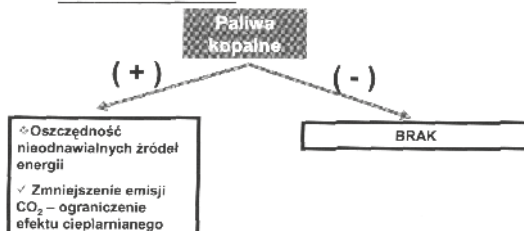
I. ŚRODOWISKO



I. ŚRODOWISKO



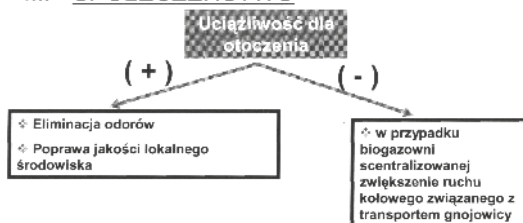
I. ŚRODOWISKO





7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

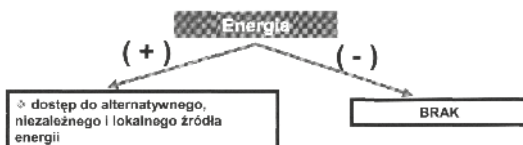
III. SPOŁECZEŃSTWO



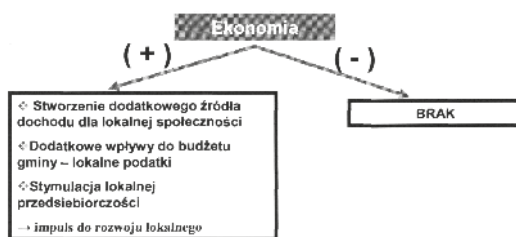
III. SPOŁECZEŃSTWO



III. SPOŁECZEŃSTWO



III. SPOŁECZEŃSTWO



Polska prowadzić powinna politykę zgodną ze strategią Unii Europejskiej, która oparta jest na stałym wzroście udziału energii produkowanej ze źródeł odnawianych. Z przyjętej Dyrektywy 2009/28/WE wynika że kraje członkowskie wspólnie do 2020 roku osiągnąć powinny 20-procentowy udział energii ze źródeł odnawialnych (OZE) w całkowitym zużyciu energii i 10-procentowy udział tej energii w sektorze transportowym. Dyrektywa przedstawia cele obligatoryjne dla każdego kraju członkowskiego do 2020 roku (dla Polski 15% w całym sektorze OZE oraz 10% w sektorze paliw transportowych).

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Celem strategicznym polskiego rządu jest pełna realizacja celów, o czym świadczy przyjęcie wielu strategicznych dokumentów, m.in. dokumentu pt. „Kierunki Rozwoju Biogazowni Rolniczych w Polsce na lata 2010–2020”. Jego ambitnym celem jest stworzenie w tym sektorze takich warunków do prowadzenia inwestycji, aby do 2020 roku powstała średnio jedna biogazownia rolnicza w jednej gminie, co przekłada się na około 2000 instalacji w 2020 roku [<http://www.pigeo.org.pl/>].

Biogaz jest w Polsce najbardziej optymalnym odnawialnym źródłem energii.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOLECZNY



Projekt współfinansowany ze środków
Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Ogniwa fotowoltaiczne

Wprowadzenie. Energia słoneczna jest powszechnie dostępnym, całkowicie czystym i najbardziej naturalnym z istniejących źródeł energii. Najlepiej może być wykorzystana lokalnie, zaspokajając zapotrzebowanie na ciepłą wodę i ciepło. Dużą zaletą jej użytkowania jest łatwa adaptacja, zwłaszcza do celów gospodarstwa domowego.

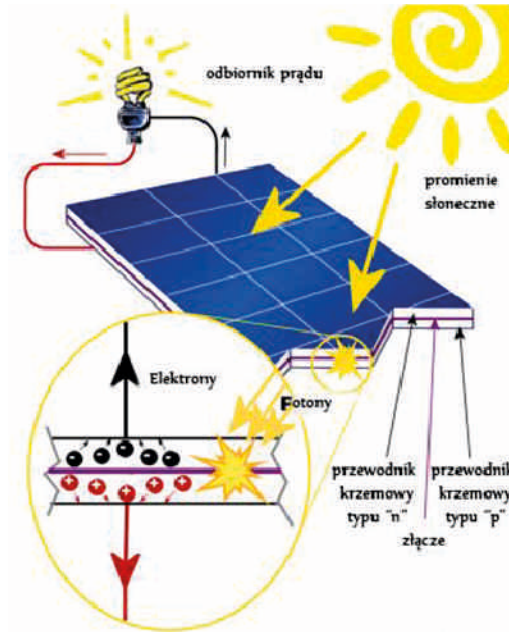
Historia fotowoltaiki

Dawno temu	...po raz pierwszy użyto szkła powiększającego do rozniecenia ognia
III w. p.n.e.	Grecja, Rzym – używanie lusterek do rozpalania pochodni w obrzędach religijnych
212 r. p.n.e.	zogniskowanie promieni słonecznych przez Archimedesę; wykorzystanie zwierciadeł z brązu
I-IV w. n.e.	budowa łaźni rzymskich z oknami wychodzącymi na południe
1839 r.	obserwacja zjawiska fotoelektrycznego przez Francuza Edmunda Becquerela
1843 r.	pierwsze ogniwo słoneczne cynowo-selenowe wytworzone przez Fritts'a
1918 r.	hodowla kryształów krzemowych metodą Czochralskiego
1954 r.	odkrycie krzemowego ogniwa fotowoltaicznego przez D. Chapina, C. Fullera, G. Pearsona o sprawności wynoszącej 6% [http://www.infonano.pl/]

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Definicja. Fotowoltaika (PV) – dziedzina nauki i techniki zajmująca się przetwarzaniem światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej – wytwarzanie prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego [<http://pl.wikipedia.org/>]. Dodatkowo należy tu wspomnieć, że nadwyżkę prądu można odsprzedać elektrowni.

Ciekawostki techniczne. Ogniwa fotowoltaiczne, znane także jako ogniwa słoneczne, są produkowane z tych samych rodzajów materiałów półprzewodnikowych (np. krzem), jak te wykorzystywane w mikroelektronice. Jest to materiał półprzewodnikowy, w którym następuje konwersja promieniowania słonecznego w energię elektryczną [Partner Pol Radosław Pankowski, ul. Bukowa 1, 87-500 Rypin].



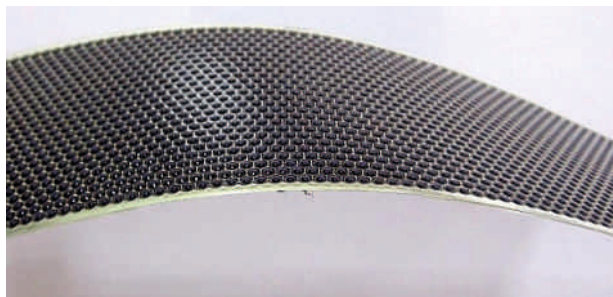
Źródło: Partner Pol Radosław Pankowski, ul. Bukowa 1, 87- 500 Rypin

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Po raz pierwszy efekt fotowoltaiczny zaobserwował A.C. Becquerel w 1839 roku.

Aby wyprodukować ogniwa fotowoltaiczne stosuje się:

- krzem monokrystaliczny,
- krzem polikrystaliczny,
- krzem amorficzny i jego stopy – w najbardziej zaawansowanej technologii [<http://ioze.pl/>].



Ogniwo PV wykonane z kuleczek krzemowych [www.swiat-szkla.pl/]

Ogniwa monokrystaliczne stosuje się najczęściej przy mocach do 150–180 W na jeden panel fotowoltaiczny. Natomiast ogniwa polikrystaliczne są stosowane dla mocy powyżej 200 W przy jednym panelu fotowoltaicznym [<http://ioze.pl/>].

Wiele ogniw słonecznych połączonych ze sobą i zamontowanych w konstrukcji nośnej lub na ramie nosi nazwę modułu fotowoltaicznego. Moduły (zwane modułami solarnymi lub panelami fotowoltaicznymi) przeznaczone są do zaopatrywania w energię elektryczną wszelkiego rodzaju urządzeń elektrycznych – od małych konstrukcji, aż po ogromne elektrownie słoneczne, czyli tzw. farmy fotowoltaiczne [Partner Pol Radosław Pankowski, ul. Bukowa 1, 87-500 Rypin].

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Największą elektrownię słoneczną w Polsce otworzyła w Gubinie poznańska spółka Przedsiębiorstwo Energetyczne Gubin (PEG). Koszt budowy to 10 mln zł – poinformował wiceprezes zarządu PEG Sp.zo.o. Wojciech Wojciechowski.

Powierzchnia pierwszej z farm solarnych to 2,6 ha o mocy 1,5 MW – pozwala ona na zaspokojenie potrzeb na energię elektryczną około 800 gospodarstw domowych. Po zakończeniu całej inwestycji łączna moc elektrowni fotowoltaicznych w Gubinie wyniesie 4 MW, a powierzchnia ogniw fotowoltaicznych 7 ha [<http://wiadomosci.onet.pl>; dostęp 29 września 2014r.].



FARMY SOLARNE

Źródło: <http://www.carsev.eu/pl>



7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Źródło: <http://www.biomasa.org/>

Można wyodrębnić trzy sposoby tworzenia systemu:

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 (230V).

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 [<http://www.fachowyelektryk.pl>].



7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Największą zaletą instalacji z ogniw fotowoltaicznych jest ich lekkość, niezawodność i możliwość uzyskiwania darmowej energii elektrycznej o parametrach sieciowych na potrzeby gospodarcze w sposób praktycznie bezobsługowy, cichy i czysty [<http://ioze.pl/>].



Źródło: www.e-instalacje.pl

Warto zaznaczyć, że pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne charakteryzują się niewielką mocą, dlatego aby uzyskać pożądane wartości mocy, muszą być one łączone równoległe lub szeregowo w tzw. panele lub moduły. Fakt ten to największa, praktyczna wada systemu. Moc urządzenia przekłada się wprost na zajmowaną przez nie powierzchnię [<http://ioze.pl/>].

Wydajność całego systemu w dużej mierze zależy od nasłonecznienia uzyskiwanego w skali roku w miejscu, gdzie zamontowana jest instalacja. Im większa liczba słonecznych dni i im mocniejsze promieniowanie, tym więcej jesteśmy w stanie uzyskać energii elektrycznej z danej instalacji [<http://ioze.pl/>].

Istotnym elementem montażu jest także kierunek i kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych (nie umieszcza się ich na północnej części zbocza wzgórza, jak również na placu, gdzie przez większość dnia panuje zacienienie spowodowane przez drzewa czy budynki). Idealnym miejscem dla montażu paneli są dachy budynków i ich elewacje [<http://ioze.pl/>].

Największą sprawność przetwarzania promieniowania słonecznego (do 30%) uzyskuje się z ogniw wytworzonych z arsenku galu (GaAs), ale ogniwa te są najdroższe.

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Klasyczne ogniwa słoneczne produkują energię elektryczną z dużą sprawnością, wynoszącą 13–15%. Ta stosunkowo duża sprawność wynika z faktu, iż energia promieniowania słonecznego zamienia się w energię elektryczną bez udziału ciepła.

Najbardziej uprzywilejowanym rejonem Polski pod względem napromieniowania słonecznego jest południowa część województwa lubelskiego. Centralna część Polski, tj. około 50% powierzchni kraju, uzyskuje napromieniowanie rzędu 1022–1048 kWh/m²/rok, a południowa, wschodnia i północna część Polski 1000 kWh/m²/rok i mniej.

Najmniejszy w skali roku dopływ energii obserwuje się w rejonie Śląska oraz w obszarze znajdującym się na styku Czech, Niemiec i Polski, do niedawna nazywanym Czarnym Trójkątem, z uwagi na wysokie zanieczyszczenie powietrza.

Przykładowe zastosowania fotowoltaiki:

- małe elektrownie słoneczne (np. na budynkach) oraz farmy słoneczne,
- wykorzystanie instalacji fotowoltaicznej do ogrzewania ciepłej wody użytkowej, jako przydomowa niezależna elektrownia,
- działki, domki letniskowe,
- tablice ogłoszeniowe, sygnalizacja drogowa,
- systemy zasilania awaryjnego,
- maszyny drobnego handlu (np. parkomaty, automaty z napojami),
- urządzenia monitoringu środowiska,
- zasilanie jachtów, przyczep kempingowych,
- odległe miejsca zasilania (np. schroniska, przepompownie wody, przekaźniki telekomunikacyjne) [<http://www.unicate.pl/>].

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Potencjał fotowoltaiki. Jaki potencjał tkwi w ogniwach do produkcji energii elektrycznej z promieni słonecznych? Wystarczy sobie wyobrazić, że na dzień dzisiejszy całkowite zapotrzebowania Ziemi w energię elektryczną można pokryć instalacją ogniw fotowoltaicznych, zajmującą powierzchnię nieco większą od tej, jaką obecnie zajmuje Grecja, co stanowiłoby zaledwie 0,001 powierzchni lądów na Ziemi [<http://www.e-instalacje.pl>].

W Polsce zainstalowano do tej pory panele fotowoltaiczne o łącznej mocy 3 MW. Najwięcej takich systemów, o łącznej mocy 32 GW, na koniec 2012 roku posiadają Niemcy. Spośród krajów europejskich w tej dziedzinie przodują Niemcy, Włochy i Hiszpania.

Energia słoneczna ma niesamowity potencjał, w ciągu godziny ze Słońca do powierzchni Ziemi dociera więcej energii niż wszyscy ludzie na całym świecie wykorzystują w ciągu roku [<http://www.fotowoltaika.com.pl>].

Mikroinstalacje OZE w 2020 roku:

- liczba prosumentów, posiadaczy mikroinstalacji OZE – około 2,5 mln,
- moc zainstalowana w mikroinstalacjach – około 25 GW,
- produkcja energii – około 40 TWh/rok,
- udział mikroinstalacji OZE w realizacji krajowego celu dla OZE na 2020 rok – około 40%,
- redukcja emisji CO₂ w 2020 roku – około 19 mln ton (6% emisji z energetyki w 2010 r.),
- miejsca pracy w latach 2013–2020 – około 54 tys., w tym około 15 tys. w sektorze produkcji urządzeń [ekspertyzy_Krajowy_Plan_Rozwoju_Mikroinstalacji_OZE.pdf].

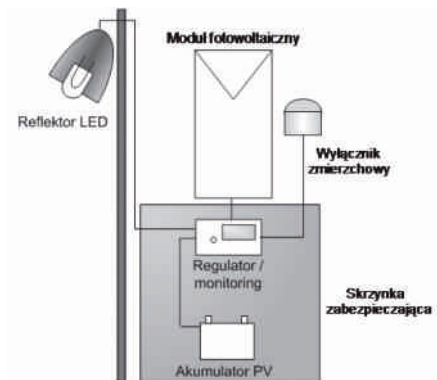
Do 2030 roku szkoocka energetyka może w całości polegać na odnawialnych źródłach energii bez konieczności utrzymywania elektrowni gazowych, węglowych czy atomowych – wynika z raportu przygotowanego przez firmę DNV GL na zlecenie WWF [<http://csr.forbes.pl>].

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Źródło: Tasteway.pl

Budowa i przykłady zastosowania ogniw fotowoltaicznych

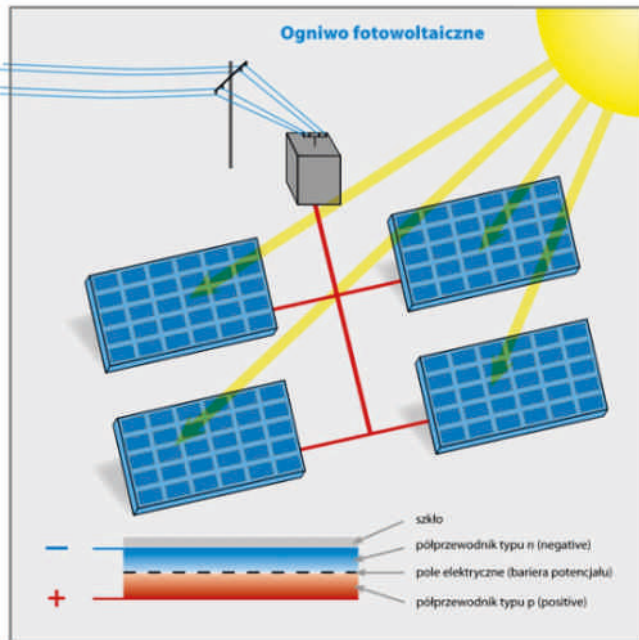


Schemat budowy latarni ulicznej zasilanej modułem PV [<http://www.swiat-szklapl/>
<http://www.biomasa.org>]

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



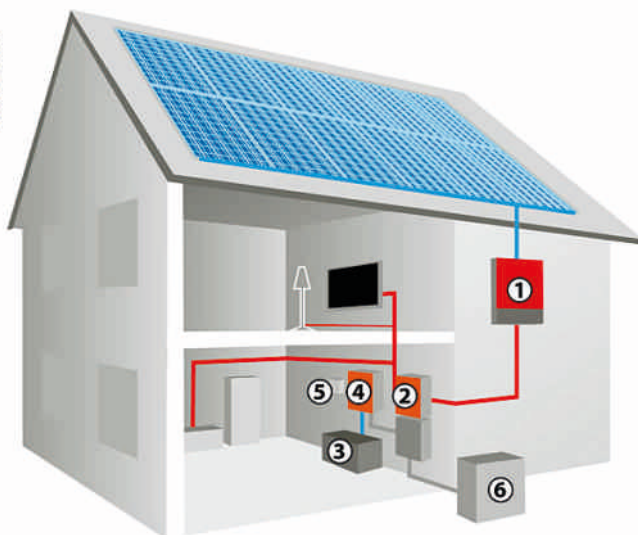
Zasilanie dla wojskowego namiotu polowego w USA [<http://www.swiat-szklapl/>]



Zródło: [<http://www.biomasa.org/>]

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Źródło: Soldar



Schemat profesjonalnego systemu fotowoltaicznego:

1 falownik,
2 automatyczny przełącznik pomiędzy
źródłami zasilania,
3 akumulatory,

4 regulator ładowania,
5 system zdalnej obsługi,
6 przyłączenie do sieci energetycznej
[<http://www.fachowyelektryk.pl/>]



Soldar [<http://www.fachowelektryk.pl/>]

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Lampa SSL24 – słoneczna lampa uliczna, niezależne źródło światła o bardzo szerokim wachlarzu zastosowań [Soldar <http://pl.wikipedia.org/>]

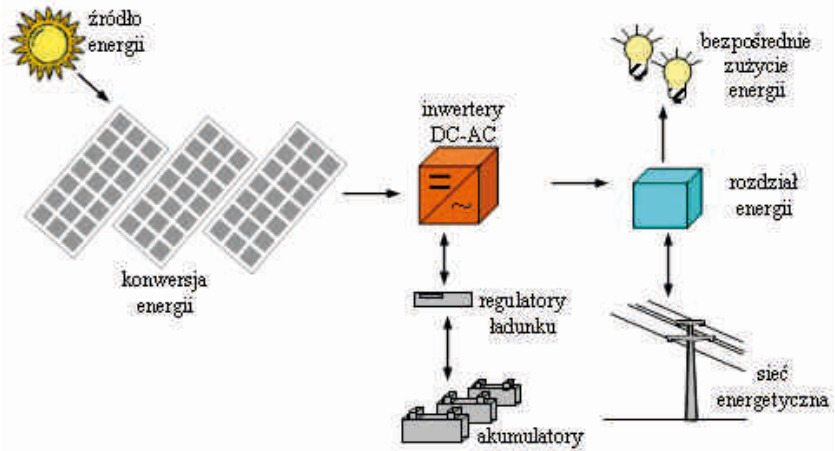


Źródło: <http://pl.wikipedia.org/>
(Wiedeń w Austrii)

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Źródło: <http://pl.wikipedia.org/>



Źródło: <http://e-czytelnia.abrys.pl/>

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii



Źródło: <http://pl.wikipedia.org/>

Z ostatniej chwili: samolot o napędzie słonecznym Solar Impulse 2 wystartował w poniedziałek 9.03.2015 roku z Abu Zabi w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, rozpoczynając pierwszy lot dookoła świata. Samolot SI2 wyposażony jest w ponad 17 tysięcy ogniw fotowoltaicznych, pokrywających jego skrzydła długości 72 metrów.



Źródło: <http://csr.forbes.pl>

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

Podsumowanie. Obecnie energia słoneczna wykorzystywana jest w Polsce głównie jako źródło ciepła poprzez instalacje kolektorów słonecznych ogrzewających powietrze lub wodę. Baterie słoneczne wykorzystujące promieniowanie słoneczne do produkcji energii elektrycznej ze względów ekonomicznych wykorzystywane są wyłącznie w instalacjach małych mocy, zasilających głównie obiekty wolnostojące, oddalone od sieci elektroenergetycznych.

Warto wiedzieć, że instalacja solarna znacząco podnosi wartość nieruchomości. Pozwala także na oszczędności przy ciągłych wzrostach cen energii elektrycznej.

Zakończenie

W opracowaniu wykorzystano wiedzę o OZE zdobytą na praktykach oraz ogólnie dostępną wiedzę w tym zakresie.

Jesteśmy przekonani, że te kilka zdań refleksji o szkoleniu, jego głównych założeniach i przesłaniu, jakie z tego wynika, oraz zamieszczony materiał techniczny zostaną z pożytkiem wykorzystane w pracy zawodowej nauczycieli, a także poza nią – na różnych spotkaniach towarzyskich. Proszę nam wierzyć, że dzielenie się wiedzą o OZE nie musi odbywać się tylko w sposób formalny.

Na pierwszej konferencji o OZE w listopadzie 2014 roku padła propozycja aby opracować w trakcie trwania szkoleń poszczególnych grup przykładowy konspekt lekcji o OZE. Wtedy taki pomysł nie przyszedł nam, uczestnikom do głowy, ale to nic

7. Przedstawienie wzorcowej lekcji OZE, czyli co wypada wiedzieć o odnawialnych źródłach energii

straconego! Długo się zastanawialiśmy, czy teraz opracować przykładowy konspekt lekcji o OZE, czy raczej przygotować taki „zbiór nasion”, z których można by korzystać na swój sposób, ze swoimi pomysłami. Jak widać zwyciężyło to drugie, bo stwarza możliwość włączenia własnych inwencji w tym zakresie. No cóż, a może należałoby ogłosić konkurs, z terminem zakończenia na ostatni dzień roku szkolnego 2014/15, na najlepszy scenariusz lekcji o OZE dla wszystkich uczestników biorących udział w projekcie? Jesteśmy też przekonani, że bardzo ciekawe otwarte zajęcia o OZE można by przeprowadzać w przedszkolach. Jest to nawet wskazane, gdyż nasze działania związane są z lepszą przyszłością właśnie dla dzisiejszych przedszkolaków. To dopiero byłoby wyzwanie, aby w sposób swobodny, zabawny i zarazem ciekawy przekazać meritum wiedzy o OZE najmłodszym, z ich czynnym udziałem. Byłaby to świetna dydaktyczna zabawa. Jesteśmy przekonani, że uczestnicy projektu mają wiele ciekawych pomysłów dotyczących zajęć o OZE. Podzielcie się nimi!

Korzystając z okazji, grupa uczestników z Włocławka składa podziękowanie przedstawicielom Unii Producentów i Pracodawców Przemysłu Mięsnego za zorganizowanie bardzo ciekawego i tak potrzebnego środowisku i gospodarce projektu. Szczególne podziękowania kierujemy do Pani Natalii Kamińskiej za jej zaangażowanie i życzliwość oraz do wszystkich organizatorów szkoleń w terenie – szczególnie do Pani Hanny Grochowickiej.



8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników



Uczestnicy grupy 29 pod zespołem zbiorników – biogazowni w miejscowości Rypin

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników

„Jako nauczyciel przedmiotów zawodowych uczących w kierunku technik energetyk, posiadam wiedzę teoretyczną odnośnie tematów związanych z OZE, zależało mi na praktycznym podejściu do tych tematów i z tą myślą wziąłem udział w projekcie. Projekt spełnił moje oczekiwania pod względem:

- profesjonalnej i życzliwej kadry opiekunów obiektów technicznych, jak: biogazowni, instalacji solarnej i wiatrowej,
 - możliwości dyskusji ze specjalistami i kolegami po fachu odnośnie rozwoju i promowania OZE,
 - praktycznego podejścia do tematów OZE,
 - bardzo dobrych warunków noclegowych,
- Zachęcam wszystkich do udziału w projekcie".



Uczestnicy grupy 2 na farmie fotowoltaicznej w miejscowości Wierzchośławice

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników

„...bardzo dziękuję za umożliwienie wzięcia udziału w praktykach OZE. Program praktyk był bardzo ciekawy i urozmaicony, stworzono nam wspaniałe warunki nie tylko do nauki, ale również do wypoczynku: basen, sauna, grota solna w hotelu, zwiedzanie górskiego odcinka rzeki Wel, świetne warunki mieszkaniowe, smaczne posiłki. Zapoznaliśmy się biogazownią i organizacją pracy na niej, zwiedziliśmy elektrownię wodną, zapoznaliśmy się z instalacją fotowoltaniczną i solarną, obejrzelśmy instalacje pomp ciepła i farmę wiatrową. Dzięki tym praktykom wzbogaciliśmy i ugruntowaliśmy naszą wiedzę w zakresie OZE, nawiązaliśmy kontakty z innymi nauczycielami zajmującymi się energetyką odnawialną i... odpoczęliśmy”.



Grupa 2 przyglądająca się działaniu paneli fotowoltaicznych

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników

„...Brałam udział w praktykach w wakacje – 31 lipca 2013 roku rozpoczęła się moja przygoda w doborowym towarzystwie koleżanek i kolegi. Jestem pod wrażeniem urokliwego miejsca i ciekawie przeprowadzonych praktyk. Dowiedziałam się mnóstwo ciekawostek o OZE – rozwinęłam swoją wiedzę i umiejętności. Dziś mogę powiedzieć, że wiem więcej niż Ci, których tam nie było. Wiem, że jestem profesjonalnym nauczycielem OZE (to nie żart – mam dowód w postaci certyfikatu). Pozdrawiam organizatorów i całą czwartą grupę, z którą naprawdę przeżyłam świetne wakacje”.



Grupa 29 gotowa do pracy na biogazowni

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników

„...Uważam, że organizator praktyk zapewnił uczestnikom projektu bardzo dobre warunki zakwaterowania. Program praktyk został ułożony tak, aby zapoznać się z różnymi odnawialnymi źródłami energii. Mała grupa uczestników gwarantowała komfortowe warunki zapoznawania się z obiektami oraz umożliwiała wzajemną współpracę i wymianę doświadczeń. Dla mnie, jako osoby mieszkającej na południu Polski, dodatkową atrakcją była lokalizacja praktyk na Pojezierzu Brodnickim, co umożliwiło mi zrealizowanie w wolnym czasie kilku interesujących wycieczek krajoznawczych (Brodnica, Nowe Miasto Lubawskie, jeziora Bachoteki i Forbin)“.



Uczestnicy projektu biorący czynny udział w pracach biogazowni (zbiórka gnojowicy)

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników



Pomiary materiału wsadowego do biogazowni



Grupa 12 przed rozpoczęciem praktyk na biogazowni w Rypinie



8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników



Grupa 18 w Parku Wiatrowym w Starorypinie Prywatnym



Widok z gondoli wiatraka

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników



Do odważnych świat należy...



Słaba płeć? Nie w naszym projekcie!

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników



Grupa 18 wraz z opiekunem praktyk w Parku Wiatrowym



To już koniec... Uczestniczki/Uczestnicy otrzymali certyfikaty ukończenia praktyk, ale nie chcą się rozstawać i opuszczać miejsca, z którym byli związani przez dwa tygodnie

8. Projekt widziany oczami uczestników. Fotorelacja przeplatana opiniami uczestników



Integracja i wiedza naszych uczestniczek/uczestników ponad wszystko

9. Podsumowanie i wnioski

Można jednoznacznie stwierdzić, że cel główny projektu, jakim było „podniesienie jakości kształcenia nauczycieli przedmiotów zawodowych i instruktorów praktycznej nauki zawodu poprzez zainicjowanie z przedsiębiorcami i szkołami zawodowymi nowatorskiego podejścia do nauczania praktycznego w zakresie technologii związanych z zieloną gospodarką oraz podniesienie kompetencji w tym zakresie” został w pełni osiągnięty.

Realizacja programu bezpośrednio przyczyniła się do podniesienia kompetencji 302 nauczycielek/nauczycieli w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie całej Polski.

Na podstawie danych otrzymanych z badań ewaluacyjnych oraz wywiadów pogłębionych można orzec, że nastąpił wzrost umiejętności uczestniczek/uczestników w zakresie umiejętności niezbędnych do poprawy ich funkcjonowania na rynku pracy.

9. Podsumowanie i wnioski

Współczesna gospodarka stawia sobie za cel właściwe zarządzanie wiedzą i kapitałem intelektualnym. Można powiedzieć więcej. To właśnie wiedza i kapitał niematerialny stanowią o rozwoju i konkurencyjności współczesnego przedsiębiorstwa. Wspomniane zasoby stają się bronią gospodarczą organizacji XXI wieku.

Człowiek jest jednostką, która tworzy i przekazuje wiedzę. Aby czynić to dobrze, musi mieć możliwość do permanentnego kształcenia i przetwarzania informacji, które otrzymuje.

Rynek szkoleniowy generuje dla grupy zawodowej nauczycieli możliwość korzystania z bogatej oferty doksztalania: staże, kursy, praktyki. Dzięki uczestnictwu stają się konkurencyjni na rynku, a co za tym idzie – mogą dzielić się wiedzą oraz propagować innowacyjne formy programów nauczania, zawierające aspekt praktyczny – najważniejszy we współczesnym nauczaniu.

Projekt pt. „Opracowanie i pilotażowe wdrożenie programu doskonalenia zawodowego w zakresie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach dla nauczycieli zawodowych szkół rolniczych” osiągnął wszystkie zaplanowane rezultaty. Analiza beneficjentów wskazuje na celowość jego realizacji poprzez chęć wprowadzania zmian w programach nauczania.

Niezwykle budująca na przyszłość jest świadomość potrzeby realizacji tego rodzaju projektów poprzez chęć uczestnictwa w kolejnych działaniach z tego samego zakresu tematycznego.



NOTATKI



NOTATKI



NOTATKI

