



## WYDARZENIA

NA POLITECHNICIE BIAŁOSTOCKIEJ POWSTAŁ HYBRYDOWY SYSTEM MAŁEJ ENERGETYKI WIATROWEJ I FOTOWOLTAICZNEJ

# Antidotum na chimery aury

Dający referencje do wyboru konkretnego rozwiązania OZE w dowolnej lokalizacji geograficznej i konfiguracji geometrycznej. Wyjątkowy w skali kraju. Jedyne w regionie. Modelowy system hybrydowego zasilania w energię elektryczną pracuje na Politechnice Białostockiej.



Fot. Janusz Krentowski

*Elektrownia przeznaczona jest do zasilania w energię elektryczną budynku przy ul. Zwierzynieckiej 10 – Centrum Badawczo-Dydaktycznego Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej. Na zdjęciu – dla porównania – tradycyjna turbina i turbina o pionowej osi obrotu.*

Wykonawcą inwestycji jest białostocki Elektromontaż Wschód, który przewidywał zakończenie robót na listopad br. Natomiast inwestor ma zamknąć projekt w marcu 2015 r.

Inicjatorem budowy była grupa nauczycieli akademickich Wydziału Elektrycznego PB, zajmujących się w swojej pracy badawczej odnawialnymi źródłami energii elektrycznej oraz władze Wydziału, rozumiejące potrzebę włączenia OZE w krąg specjalizacji badawczych Wydziału. Opracowania i wytyczne, które pojawią się po zakończeniu dwuletniego okresu badawczego, będą wiążące przy wyborze rozwiązania zasilania z częściowym lub całkowitym zaopatrzeniem w energię elektryczną wytworzoną w źródle odnawialnym.

Samodzielna praca elektrowni fotowoltaicznej lub wiatrowej jest „chimeryczna”, gdyż albo uwarunkowana jest cyklem dobowym, albo niestałością wiatru. Kompromisem wydaje się być połączenie obu źródeł w jeden

system, w którym można zastosować panele fotowoltaiczne w układzie stałym i nadążnym oraz wiatraki z osią poziomą i pionową. Idea budowy hybrydowego systemu energetyki wiatrowej i fotowoltaicznej małej mocy na terenie kampusu Politechniki pojawiła się pod koniec 2010 r. Była odpowiedzią na, rosnącą w ostatnich latach, popularność energetyki odnawialnej i wynikającą stąd potrzebę przeprowadzenia kompleksowych badań, dotyczących technicznych i ekonomicznych aspektów funkcjonowania tego typu systemów, w szczególności w odniesieniu do systemów instalowanych w obszarach zurbanizowanych Polski północno-wschodniej.

Hybrydowość systemu opiera się na wykorzystaniu energii wygenerowanej przez instalację fotowoltaiczną oraz instalację z generatorami wiatrowymi. Założono, że optymalny system do zasilania referencyjnego budynku będzie miał moc zainstalowaną 20 kW: turbiny wiatrowe 10 kW i system foto-

woltaiczny 10 kWp. Zaprojektowany system może realizować pracę zarówno samodzielną – wyspowa (dostarczać energię do systemu energetycznego kampusu), jak też przekazywać energię do sieci w sposób całkowity lub na zasadach prosumenckich, tzn. wprowadzania nadwyżki wytworzonej energii do sieci, po jej konsumpcji na cele własne.

Istotną cechą systemu wiatrowego jest fakt, że składać się on będzie z dwóch turbin wiatrowych o odmiennej konstrukcji i w związku z tym o różnych parametrach ruchowych. Turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu typu H-Darrieus, trójłatawa, o mocy 5 kW to innowacyjna polska konstrukcja, wyposażona w krajowej produkcji inwertery sieciowe współpracujące z siecią elektroenergetyczną niskiego napięcia w systemie on-grid. Elektrownia wiatrowa o poziomej osi obrotu marki Mark Wind 5000P, z wirnikiem o średnicy ok. 5 m i mocy 5 kW, jest umieszczona na sąsiednim maszcie. Jest to sprawdzona polska konstrukcja, nie mająca równej w swojej klasie mocy.

Elektrownia fotowoltaiczna jest zbudowana z trzech sekcji paneli fotowoltaicznych, które wykorzystują wysokosprawne moduły polikrystaliczne. Wyjątkowość rozwiązania polega na tym, że jest to układ modelowy, w którym analizuje się uzysk energii w różnych konfiguracjach. Są tu zatem konstrukcje fotowoltaiczne umieszczone na pionowych elewacjach budynku, zlokalizowanych od strony południowo-wschodniej i południowo-zachodniej. Każda sekcja paneli fasadowych ma moc 1,5 kWp. Dodatkowo występują jeszcze dwie sekcje paneli, każda o mocy 3 kWp. Jedna z nich umieszczona jest na układzie nadążnym (trackerze), który śledzi dwuosiowo ruch słońca. Jest to rozwiązanie nowatorskie, które powinno wykazać zwiększenie efektywności systemu fotowoltaicznego o ok. 30 do 40%, w stosunku do panela nieruchomego, umieszczone-

Cd. na str. 25



Realizacja inwestycji pozwoli pracownikom naukowo-dydaktycznym uczelni na rozszerzenie zakresu prowadzonych prac nad odnawialnymi źródłami energii elektrycznej. Na zdjęciu (od lewej): Łukasz Łajkowski – Elektromontaż Wschód SA, Artur Wojciuk – inspektor nadzoru, dr inż. Wojciech Trzasko – prodziekan ds. rozwoju i współpracy WE PB, dr hab. inż. Marian Roch Dubowski, prof. nzw. w PB – dziekan WE PB i dr inż. Robert Sobolewski – pracownik naukowo-dydaktyczny WE PB, koordynujący prace badawcze.

- Inwestor: Politechnika Białostocka
- Projekt architektoniczny: Janusz Topolski, PPJT „Topolski” Białystok
- Generalny wykonawca: Elektromontaż Wschód spółka z o.o. Białystok
- Kierownik kontraktu: Łukasz Łajkowski
- Inspektorzy nadzoru: Artur Wojciuk (bud.) i Sławomir Daciuk (el.)

Łukasz Łajkowski, kierownik kontraktu z ramienia generalnego wykonawcy inwestycji, firmy Elektromontaż Wschód. – Pod każdym „wiatrakiem” wylana jest stopa fundamentowa w kształcie ośmiokąta o wymiarach 350x350 cm i grubości 80 cm z betonu klasy C20/30 W8F50. Turbiny są zamontowane na masztach z konstrukcji rurowych o wysokości 15 m. Są to rury zbieżne, ich średnica zmienia się od 700 mm na dole do 450 mm na górze. Pomiędzy fundamentami a budynkiem ułożyliśmy kanalizację do połączeń elektrycznych. W większości rozdzielnic przy wiatrakach jest możliwość podłączenia urządzenia do pomiarów przepięć, które mogą się pojawić w instalacji. Inwestycja będzie służyła celom dydaktycznym i badawczym, a dzięki zastosowaniu najnowszych technologii w zakresie paneli fotowoltaicznych, inwerterów, trackerów, jak również aparatury pomiarowej oraz turbin wiatrowych, pozwoli na zapoznanie studentów z aktualnym poziomem zaawansowania technicznego w zakresie technologii OZE.

Zakres prac wykonanych przez Elektromontaż Wschód obejmował dostawę, montaż i uruchomienie turbozespołu wiatrowego o poziomej i pionowej osi obrotu oraz elektrowni fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu i fasadzie budynku. Należało wykonać sieć kablową łączącą jednostki wytwórcze z siecią zasilającą kampus i wyposażyć całość w system pomiarowy z układem czujników do analizy pracy jednostek wytwórczych.

Inwestycja realizowana jest w ramach projektu „Poprawa efektywności energetycznej infrastruktury Politechniki Białostockiej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”, Osi Priorytetowej V. Rozwój infrastruktury ochrony środowiska, Działania 5.2 Rozwój lokalnej infrastruktury ochrony środowiska, współfinansowanego (w 85 %) ze środków EFRR w ramach RPO Województwa Podlaskiego.

DR INŻ. WOJCIECH TRZASKO, POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA  
OPRACOWAŁA BARBARA KLEM

Cd. ze str. 23

go na dachu lub ścianie budynku. Ostatnią częścią całego systemu fotowoltaicznego jest konstrukcja ustawiona optymalnie (pod kątem ok. 38 stopni do poziomu) do pracy całorocznej. Oprócz tego, sekcja do pracy optymalnej całorocznie, charakteryzuje się nowatorskim rozwiązaniem konstrukcyjnym, gdyż ma możliwość regulacji kąta pochyleń, aby optymalizować zyski energetyczne w krótszych okresach czasu, np. półrocze letnie i zimowe albo kwartalnie, zgodnie ze zmianami pór roku.

Dodatkowo, cały układ hybrydowy współpracuje ze specjalnie opracowanym na Uczelni systemem pomiarowym wszystkich istotnych parametrów pracy elektrowni wiatrowych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów oraz wybranych instalacji elektrycznych w budynku referencyjnym. System akwizycji, archiwizacji, obróbki i wizualizacji danych pomiarowych gromadzi i przetwarza informacje o warunkach pogodowych, w tym parametrach wiatru i słońca, temperaturze poszczególnych modułów fotowoltaicznych, tworzących sekcje paneli oraz rejestruje hałas, jaki generują turbiny wiatrowe. Zmierzone wielkości elektryczne i nieelektryczne gromadzone będą na serwerze bazodanowym, zaś bieżąca praca elektrowni hybrydowej prezentowana będzie na ekranach synoptycznych i na opracowywanej stronie internetowej. Wybrane parametry środowiskowe i związane z pracą systemu hybrydowego będą upublicznione i możliwe do wykorzystania przy projektowaniu instalacji z OZE na Podlasiu. Planowane jest również udostępnienie danych samorządowcom i przedsiębiorcom.

Celem naukowym przedsięwzięcia jest przeprowadzenie wszechstronnych prac badawczych hybrydowego systemu wytwórczego energii elektrycznej oraz opracowanie pogłębionych analiz techniczno-ekonomicznych i raportów z przeprowadzonych badań. Ponadto budynek referencyjny, zlokalizowany w otoczeniu kampusu PB, docelowo będzie pełnić funkcję centrum kompetencyjnego, w którym pracownicy uczelni będą mogli prowadzić badania i szkolenia nad możliwościami dalszej poprawy efektywności wykorzystania odnawialnych źródeł energii w zasilaniu urządzeń elektrycznych oraz obniżeniu energochłonności procesów związanych z użytkowaniem energii elektrycznej.

Wykonawcą inwestycji jest Elektromontaż Wschód – białostocka firma elektroenergetyczna – lider w regionie pod względem ilości zrealizowanych różnego rodzaju inwestycji OZE – w swoim portfolio posiada farmy wiatrowe, elektrownie fotowoltaiczne, biogazownie a nawet elektrownię wodną. Firma jest generalnym wykonawcą farm wiatrowych i elektrowni słonecznych większych mocy.

– Tym razem postanowiliśmy podzielić się swoim doświadczeniem i wnieść swój wkład przy realizacji tej pokazowej inwestycji mającej ogromne znaczenie pod względem dydaktycznym studiujących na uczelni młodych ludzi i przyszłych specjalistów w zakresie OZE – mówi w rozmowie Marcin Michalski, dyrektor marketingu firmy.

Umowa z wykonawcą została zawarta 18 czerwca 2014 r. i budowa ruszyła wraz z początkiem wakacji.

– Prace rozpoczęliśmy od wykonania fundamentów pod turbiny wiatrowe – opowiada