

Koło Naukowe Energetyków Politechniki Warszawskiej

Projekt: Eksperyment Naukowy – budowa mobilnej stacji magazynowania energii odnawialnej przez studentów PW

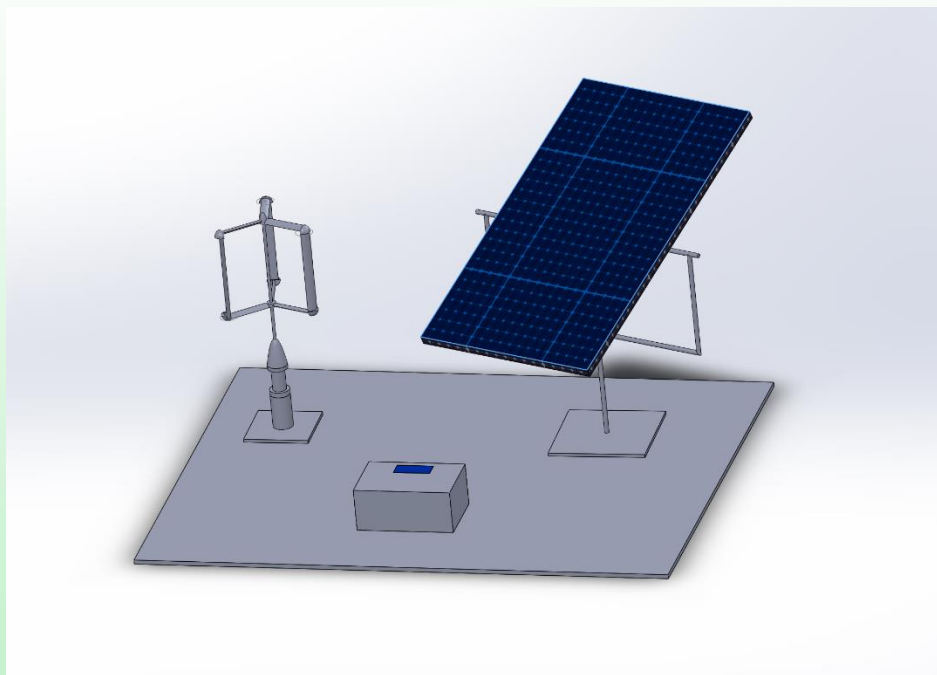
Projekt zgłoszony na Młłą Pulę 2019r.

1. Opis ogólny

Celem projektu jest zbudowanie mobilnej stacji magazynowania energii odnawialnej pozyskiwanej z dwóch źródeł, panelu słonecznego z mechanicznym systemem podążania słońca na niebie i turbiny wiatrowej o osi pionowej typu H. Stacja oprócz charakteru badawczego i energetycznego ma również pełnić funkcję edukacyjną, dlatego jednym z ważniejszych założeń jest zapewnienie mobilności projektu, która zrealizowana będzie dzięki niedużym wymiarom elementów, jak i dzięki modułowości instalacji.

2. Opis układu

Na rysunku poniżej przedstawiony jest cały schemat instalacji: stacja magazynowania energii, panel słoneczny i turbina wiatrowa.



Złożenie projektu wykonane w programie SolidWorks

- **Panel fotowoltaiczny z dwuosiowym systemem nadążnym**

Żeby zapewnić optymalną pracę ogniwa fotowoltaicznego, kąt padania promieni słonecznych powinien być prostopadły do powierzchni panelu. W celu poprawy stopnia wykorzystania promieniowania słonecznego, zwłaszcza zimą, kiedy na naszej szerokości geograficznej panele pracują przez krótki okres dnia, kąt nachylenia panelu słonecznego konwencjonalnie kontrolowany jest przez system komputerowy śledzący położenie Słońca na niebie. Minusem takiego rozwiązania jest wymóg wykorzystania komputera.

Dwuosiowy system nadążny, w który zaopatrzymy kupiony przez nas panel słoneczny, będzie czysto mechaniczny, co pozwoli na zmniejszenie kosztów produkcji i zwiększenie jego niezawodności. Cztery fotorezystory umieszczone za panelem znajdować się będą w cieniu, jeśli promienie słoneczne będą do niego prostopadłe. Jeśli któryś znajdzie się w słońcu, oznaczać to będzie, że panel nie jest ustawiony optymalnie i jego położenie zostanie skorygowane przez silniki.



Złożenie dwuosiowego systemu nadążnego wykonane w programie SolidWorks

Inspiracją do zbudowania tego systemu śledzącego była wystrzelona w 2018 r. satelita Parker Solar Probe, której misją jest badanie wewnętrznej korony Słońca. By zapewnić stałą ochronę przed promieniowaniem słonecznym satelita zaopatrzona jest ochroną termiczną w postaci tarczy, której położenie monitorowane i korygowane jest przez podobny system.



Satelita Parker Solar Probe

Źródło: Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

- **Turbina Wiatrowa o Osi Pionowej**

Turbiny wiatrowe o osi pionowej stanowią niewielki procent pracujących obecnie turbin wiatrowych. Wynika to głównie z mniejszej sprawności w porównaniu do konwencjonalnych turbin o osi poziomej. Turbiny o osi pionowej mają jednak pewne zalety, zachęcające do dalszej pracy nad ich rozwojem. Ze względu na możliwość pracy w obszarach turbulentnych, można budować je w gęstszej konfiguracji, nie wymagają również wysokich masztów i mogą być umiejscowione np. na dachach budynków i w miejscach, w których występują wysokie prędkości wiatru np. w górach, nad morzem lub na dachach wieżowców. Poza tym prostsza budowa, wynikająca między innymi z możliwości pracy niezależnie od kierunku wiatru, zapewnia maszynie niezawodność.

Zbudowana przez nas turbina typu H będzie działać w wyniku powstawania siły nośnej na łopatkach. Zostanie wykonana głównie ze stali. W celu zapewnienia aerodynamiczności i największej sprawności instalacji zostanie ona zaprojektowana w programie Ansys Fluent, a niektóre elementy zostaną wykonane w drukarce 3D w ITC PW.



Złożenie wiatraka o pionowej osi obrotu wykonane w programie SolidWorks

- **Stacja magazynowania energii**

Stacja składać się będzie z akumulatora, który ładowany będzie przez nasze źródła energii. Projekt ma spełniać funkcję dydaktyczną, dlatego zaopatrzonej będzie także w układ pomiarowy oparty o Arduino, którego funkcją będzie zbieranie danych o naładowaniu akumulatora w czasie i wyświetlanie aktualnej mocy instalacji i aktualnego poziomu naładowania akumulatora.

3. Wartość naukowo-dydaktyczna projektu

Proces budowania i modernizowania mobilnej stacji magazynowania energii odnawialnej zapewnia studentom rozszerzenie wiedzy poprzez wykorzystanie zagadnień z zakresu energetyki niekonwencjonalnej i zastosowaniu jej w mikroskali. Praca nad projektem umożliwi studentom zrozumienie zachodzących procesów fizycznych, zdobycie umiejętności obsługi programów inżynierskich do modelowania, projektowania 3D i programowania układów sterujących.

Opomiarowanie instalacji pozwala na przykład na badanie wpływu systemu nadążnego na stopień wykorzystania promieniowania słonecznego i moc uzyskaną przy pomocy turbiny wiatrowej.

4. Możliwość rozwoju

Projekt przedstawia perspektywy długofalowego rozwoju ze względu na wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii. Jednym sposobem rozwoju byłoby dodanie nowych źródeł energii odnawialnej lub źródeł zgodnych z ideą energetyki rozproszonej. Pozwoli to na przedstawienie nowych innowacyjnych rozwiązań.

5. Medialność

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną pozyskiwaną ze źródeł odnawialnych oraz stopniowym odchodzeniem od energetyki konwencjonalnej projekt przyciągać będzie uwagę na piknikach i będzie uświadamiać społeczeństwu, że warto stawiać na energetykę odnawialną. Założenia projektu doskonale wpisują się w trend dynamicznego rozwoju energetyki rozproszonej.

6. Liczba beneficjentów

Docelowo stanowisko będzie umieszczone na zewnętrznych terenach Instytutu Techniki Ciepłej, gdzie oprócz produkcji energii elektrycznej będzie możliwość przeprowadzania laboratoriów z odnawialnych źródeł energii.