



Koło Naukowe Energetyków

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Eksperyment naukowy - budowa prototypu turbiny wiatrowej o pionowej osi przez studentów PW

Projekt zgłoszony do VII Rezerwowej Puli na Projekty Naukowe 2020
Koło Naukowe Energetyków

Podstawowym celem projektu jest budowa prototypu turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu oraz przeprowadzenie na nim badań i prac optymalizacyjnych. Prototyp powstaje na potrzeby konkursu organizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Ideą tego konkursu jest propagowanie energetyki odnawialnej w Polsce oraz zwiększenie wiedzy na temat projektowania przydomowych siłowni wiatrowych.

Jednostka zgłaszana do konkursu musi spełniać kryteria gabarytowe i masowe, tj. mieścić się w sześcianie o wymiarach 2x2x2 m oraz nie przekraczać masy 200 kg. Tak skonstruowana elektrownia testowana będzie pod kątem możliwości produkcji energii w zmiennych warunkach wietrzności.

Aby spełnić ograniczenia konstrukcyjne, uzyskując jednocześnie najwyższą możliwą sprawność konwersji energii, zdecydowaliśmy się na topologię VAWT (Vertical Axis Wind Turbine) ze względu na dobrą charakterystykę pracy turbin tego typu w zmiennych warunkach oraz wysoką możliwą do uzyskania gęstość mocy – jednostki o pionowej osi są stosunkowo zwarte oraz wykazują zdolność do samoregulacji przy zmiennej prędkości wiatru. Dla zminimalizowania masy oraz maksymalnego uproszczenia procesu konstrukcji przy jednoczesnym zachowaniu możliwości wprowadzania zmian, szkielet wykonany zostanie z aluminiowych profili systemowych. Na tak przygotowanej bazie posadowiony zostanie wirnik o średnicy nieco poniżej 2m oraz długości łopaty rzędu 1.5m.



Rysunek 1 Prototypowa łopata po laminowaniu

Wykonanie łopat jest jednym z największych wyzwań projektu, ze względu na duże siły powstające przy pracy turbiny oraz wymaganą dokładność, konieczną do uzyskania wysokich sprawności. Łopaty wykonane zostaną z laminatu szklano-epoksydowego na rdzeniu styrodurkowym. Dzięki pomocy kadry wydziału możemy wykorzystać metodę infuzji w próżni, która pozwoli uzyskać najlepsze możliwe efekty wytrzymałościowe i estetyczne. Prace warsztatowe, w celu zaznajomienia się z technologią prowadzone są w Kole już od dłuższego czasu, wykonano kilka prototypowych łopat oraz piec do wygrzewania kompozytów.



Rysunek 2 Łopata przed wygrzewaniem oraz powierzchnia łopaty zamkniętej w worku próżniowym

Moc z wirnika przekazywana będzie na generator stałomagnesowy, wolnoobrotowy, z którego przez układy sterujące wprowadzona zostanie do magazynu energii wykonanego na bazie akumulatorów żelowych. Wyprowadzenie mocy, zgodnie z wytycznymi konkursowymi, odbywać się będzie na poziomie 24 V DC.