

# **UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY IM. J. I J. ŚNIADECKICH W BYDGOSZCZY**



## **MIKROELEKTROWNIE WIATROWE ORAZ MIKROSPALARNIE PRZEZNACZONE DLA MAŁYCH, ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTW ORAZ GOSPODARSTW ROLNYCH W ASPEKCIE ENERGII ODNAWIALNEJ**

Obecnie do roku 2020 najszybciej i najbardziej prężnie w Unii Europejskiej rozwijać się będzie sektor małych elektrowni wiatrowych, który zdominuje ekonomiczne aspekty i zyski w tym właśnie sektorze. Wie już o tym rynek energetyczny i obecnie wielu inwestorów stara się przebranżowić logistycznie i ekonomicznie wchodząc w te zagadnienia.

Małe elektrownie wiatrowe mogą służyć jako dodatkowe źródło energii, które w pewnym stopniu uniezależnia od sieci lokalnego dystrybutora energii elektrycznej. Najlepiej sprawdzają się jako zasilanie domów „niskoenergetycznych” - bardzo dobrze ocieplonych, które potrzebują małej ilości prądu.

Przydomowa elektrownia wiatrowa może dostarczać prąd na potrzeby odbiornika wydzielonego, czyli działającego niezależnie od sieci elektroenergetycznej. Może nim być:

- wydzielony obwód w domu, zwykle niskonapięciowy (np. obwód oświetleniowy czy obwód ogrzewania podłogowego wspomagającego ogrzewanie domu), działający niezależnie od pozostałej instalacji elektrycznej w domu - zasilanej z konwencjonalnej sieci elektroenergetycznej,
- cała instalacja domowa, odłączana od sieci energetycznej na czas korzystania z energii wytworzonej przez przydomową elektrownię, albo w ogóle niepodłączona do sieci elektroenergetycznej.

W kręgu naszego zainteresowania są konstrukcje o pionowej osi obrotu.

Zalety takiej konstrukcji to:

- jednakowa praca niezależna od kierunku wiatru - nie wymagają mechanizmu „ustawiania na wiatr”, a więc uproszczona konstrukcja mechaniczna oraz sterowanie,
- możliwość łatwego montażu na obiektach,
- nie jest konieczne budowanie wysokich masztów,
- możliwość montażu na dachach budynków, słupach, istniejących konstrukcjach masztów, itp.,
- cicha praca - nawet przy maksymalnej prędkości obrotowej,
- bezobsługowa praca zespołu prądotwórczego,
- możliwa jest konstrukcja przenośna dzięki łatwemu montażowi i demontażowi,
- stosunkowo niski koszt w porównaniu z klasycznym wiatrakiem o poziomej osi obrotu,

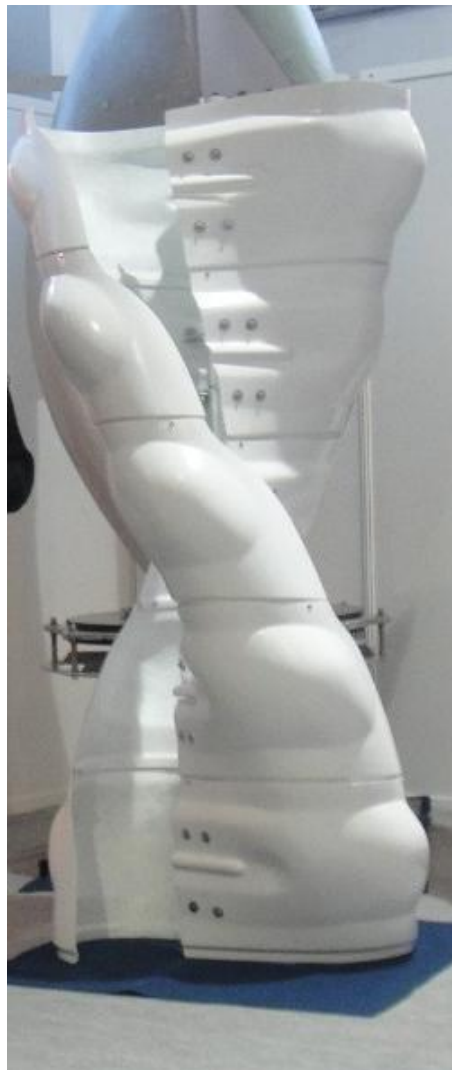
Chcemy przedstawić trzy konstrukcje mikroelektrowni wiatrowych zaprojektowanych przez nas przeznaczonych do ogólnego zastosowania przez przedsiębiorstwa, jak i gospodarstwa rolne.



- instalacja pierwsza o mocy 3kW, druga o mocy 6kW przeznaczona jest dla gospodarstw indywidualnych, mikroprzedsiębiorstw jak i niedużych gospodarstw rolnych,
- turbina ta posiada 3 helisy, praca jej zaczyna się przy prędkości wiatru już od 1,5m/s,
- niezakłócona praca turbiny przy zmiennym wietrze,
- prawidłowa praca turbin na terenach zurbanizowanych, również w centrach miast,
- możliwość umieszczenia turbiny bezpośrednio an budynku,
- turbiny są bezpieczniejsze dla ptaków i pracują znacznie ciszej niż śmigła turbiny o poziomej osi,
- wibracje zredukowane do minimum,
- prosta konstrukcja łatwa do montażu,
- nie wymagają wysokich masztów,
- przy korzystnych warunkach otoczenia wystarczy wysokość 3 m nad poziomem terenu.



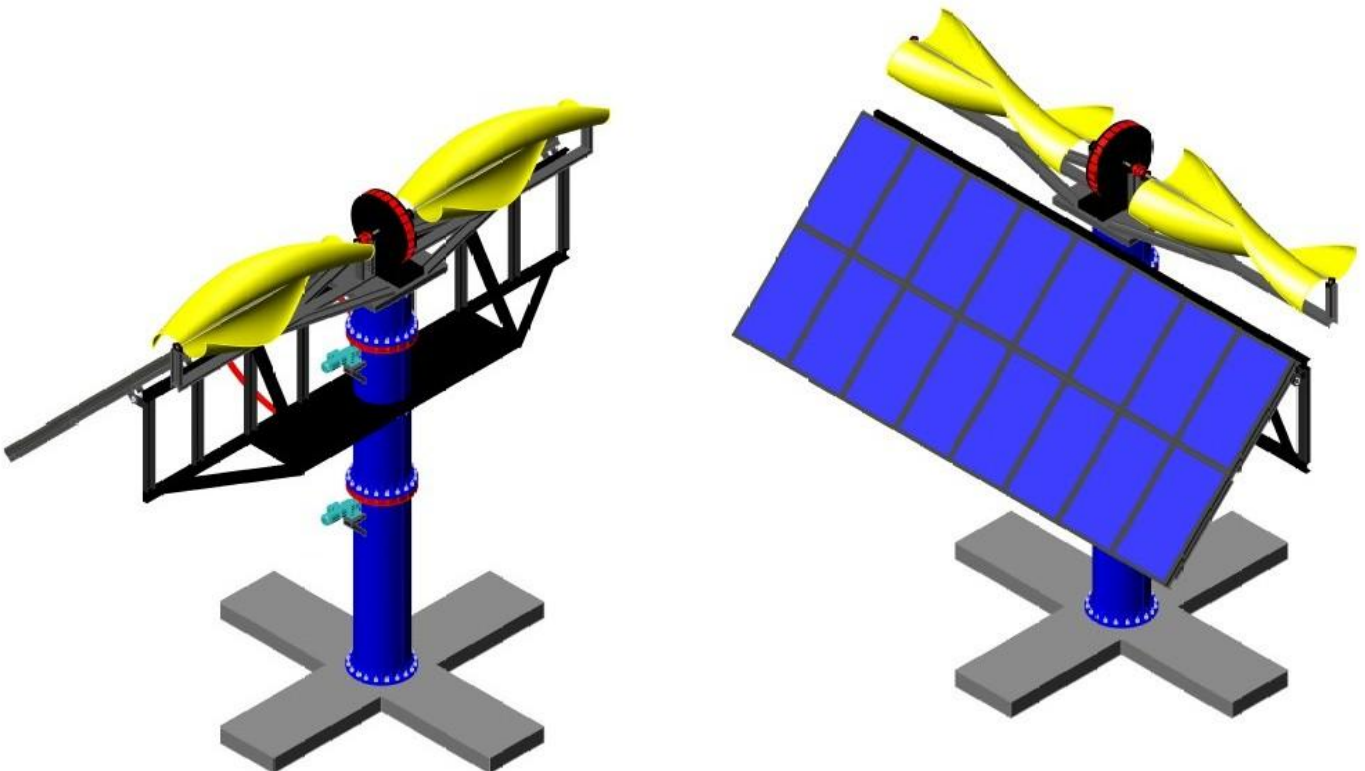
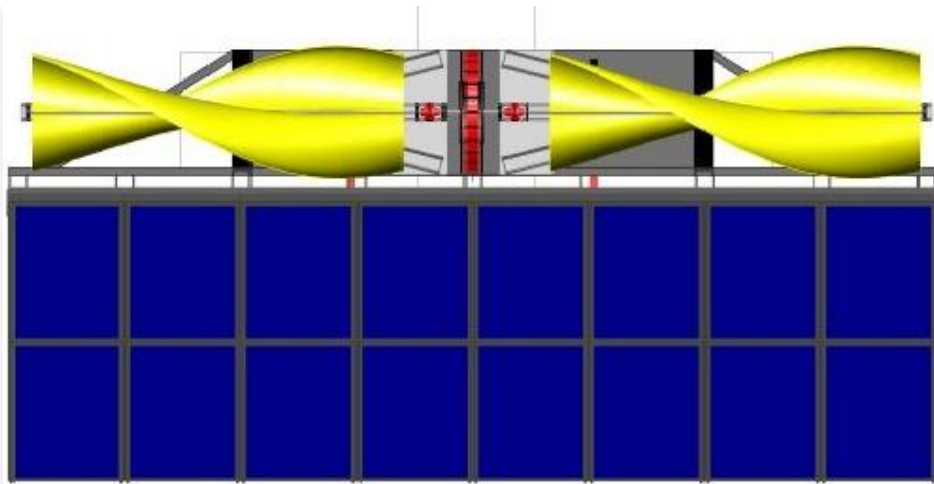
Najnowsza helisa zaprojektowana przez nas w tym roku to skrzydło składane z elementów nachodzących na siebie, co daje możliwość budowy źródła zasilania elektrycznego dostosowanego do potrzeb odbiorcy oraz zasobów wiatru dla danego terenu. Dodatkowym ważnym elementem tej helisy jest wgłębienie w postaci łożki z kanałem kierunkowym dla odprowadzenia wiatru. Jest to urządzenie bardziej wydajne od dotychczas stosowanych urządzeń wiatrowych. Jest to całkowicie nowy projekt, którego nie ma w zasobach europejskich, jak i światowych.



Inny rodzaj małej elektrowni wiatrowej to elektrownia hybrydowa z panelami słonecznymi o łącznej mocy 10kW. Helisa tego urządzenia jest połączona poziomo nad zintegrowanymi panelami słonecznymi.

Panel słoneczny stanowi tu dodatkowo element do podbicia wiatru, którego strumień kierowany jest na elektrownię wiatrową.

Zarówno elektrownia wiatrowa, jak i zintegrowany panel słoneczny osadzone są na oddzielnych obrotowych głowicach, gdzie sterowanie ich podłączone jest do komputera, który ustawia te 2 elementy w najkorzystniejszy sposób zarówno do słońca jak i kierunku wiatru. Tego rodzaju urządzenie może działać jako mikroelektrownia pojedyncza, jak i w układzie zespołowym po kilkadziesiąt sztuk.



# **MIKROSPALARNIA PIROLITYCZNA DLA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW Z ZAKŁADÓW KOMUNALNYCH, FERM HODOWLANYCH I ZAKŁADÓW PRZETWÓRSTWA MIĘSNEGO**

Przedstawiamy technologię dwóch innowacyjnych instalacji, której odpowiedników nie ma w Polsce. Technologia ta oparta jest na zjawisku pirolizy.

Piroliza jest metodą transformacji termicznej substancji organicznych w środowisku całkowicie pozbawionym tlenu bądź przy niewielkiej jego obecności, w podwyższonej temperaturze. Proces ten prowadzi do wydzielania produktów, takich jak: gaz, olej i koks pirolityczny, ma charakter endotermiczny. W zależności od temperatury prowadzenia procesu wyróżnia się pirolizę niskotemperaturową (450-700°C) i wysokotemperaturową (900-1100°C).

W procesie pirolizy uzyskuje się:

- fazę gazową, tzw. gaz pirolityczny, który zawiera przede wszystkim parę wodną, wodór, metan, etan i ich homologi, wyższe węglowodory alifatyczne (C2-C4), tlenek i dwutlenek węgla oraz inne związki gazowe jak: H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, HCl, HF, HCN.
- fazę stałą, tzw. koks pirolityczny, substancje obojętne oraz pyły.
- fazę płynną, którą stanowią kondensaty wodne i oleiste, składające się z mieszaniny olejów i smół, wody oraz składników organicznych. Produkty ciekłe

są złożoną mieszkurą węglowodorów i wymagają dalszego przetwarzania przed wykorzystaniem.

Z kolei wytwarzany gaz charakteryzuje się wyższą wartością kaloryczną niż ten uzyskiwany w procesie zgazowania. Wartość ta kształtuje się na poziomie 15-30 MJ/Nm<sup>3</sup>.

Składniki te mogą być przeznaczone do dalszego wykorzystania. Ilość i skład powstających produktów zależy głównie od rodzaju i składu odpadów, górnego zakresu stosowanych temperatur oraz czasu przebywania w reaktorze pirolitycznym. Reaktory te mogą pracować pod ciśnieniem atmosferycznym albo pod obniżonym lub zwiększonym ciśnieniem.

W termicznym przetwarzaniu odpadów piroliza jest wykorzystywana do:

- unieszkodliwiania odpadów z bezpośrednim spalaniem (dopaleniem) powstałego gazu procesowego (pirolitycznego) oraz uzyskaniem mało toksycznej fazy stałej (popiołu lub żużla albo bogatego w węgiel koksu pirolitycznego),
- wytworzenie z odpadów gazu opałowego i także paliwa stałego lub płynnego, nadających się do spalania w urządzeniach energetycznych,
- wydzielenie z odpadów cennych związków chemicznych możliwych do zastosowania w różnych procesach przemysłowych.

Poszukując efektywnych, ekologicznych i tanich technologii termicznej transformacji odpadów organicznych do postaci paliw przyjęto założenie, że powinna być to technologia uniwersalna. Musieliśmy zastosować taką technologię:

- Możliwość uzyskania pożądanej temperatury procesu do 1200<sup>0</sup> C
- Możliwość uzupełniania energii z zewnątrz potrzebnej do przeprowadzenia procesu termicznej transformacji odpadów do postaci paliw

- Możliwość regulacji temperatury procesu w szerokim przedziale temperatur niezależnie od wprowadzanych czynników utleniających (powietrze, tlen, para wodna, mieszanki powyższych)
- Dostęp do sprawdzonych technologii
- Prostota konstrukcji,
- Możliwość dowolnego kształtowania środowiska reakcji w przestrzeni reakcyjnej, w której można wytwarzać próżnię, lub można wprowadzać powietrze, tlen, obojętny argon, a w szczególności parę wodną jako utleniacz pozbawiony azotu

Ustalenia UE wymuszają działania mające na celu wyselekcjonowanie oraz utylizację frakcji organicznej pochodzącej z odpadów komunalnych, co może odbywać się na drodze kompostowania bądź fermentacji. Z punktu widzenia Polski prawidłowo prowadzona gospodarka frakcją biodegradowalną z odpadów komunalnych jest konieczna, ponieważ w wyniku wprowadzonych wytycznych w krajach UE od 2009 r. zamykane są składowiska odpadów<sup>7</sup> niespełniające wymogów unijnych. Ponadto od 1 stycznia 2013 r. zacznie obowiązywać zakaz składowania nieprzetworzonych odpadów.





- jest to instalacja do przetwarzania osadów pościekowych,
- jest to instalacja mała, zapewniająca pełne przetworzenie osadów pościekowych w oczyszczalniach gminnych,
- instalacja przerabia 4-5 ton dziennie podsuszonego osadu - około 45% wilgotności,
- urządzenie to jest mało skomplikowane, skuteczne – jedynie przy wprowadzaniu katalizatorów musimy wiedzieć, w jakim miejscu, w jakim czasie i w jakiej ilości je wprowadzamy,
- zastosowaliśmy tu pyrolizę niskotemperaturową,
- z jednej tony suchej masy osadów pościekowych otrzymujemy około 400 litrów oleju pyro litycznego i około 450-500 kg węgla pyrolitycznego – obydwa produkty są w pełni zbywalne.



- instalacja druga służy do przerobu surowych kości i piór, jak i mączek kostnych na nawóz roślinny,
- kości zawierają fosfor w wystarczającej ilości do produkcji nawozu, natomiast pióra po pyrolizie zawierają przyswajalny azot,
- wiązany jest również tutaj za pomocą katalizatora wytworzony dwutlenek węgla, który wchodzi w skład nawozu,
- wydajność instalacji to 4-5 ton dziennego przerobu.