

MocWiatru

Na świecie istnieje niewiele przedsiębiorstw wyspecjalizowanych w produkcji łopat do elektrowni wiatrowych. Grupa Euros jest jedynym podmiotem, który projektuje i produkuje łopaty, a jednocześnie, dostarcza rozwiązania technologiczne, przyznaje licencje produkcyjne oraz przeprowadza specjalistyczne szkolenia i testy.

Szymon Wojciechowski

Historia i polskie szybowce

Ponad 10 lat temu, założyciele Grupy Euros zainteresowali się energetyką wiatrową i w ten sposób, w 1996 roku powstało berlińskie biuro Euros Entwicklungsgesellschaft für Windkraftanlagen GmbH, zajmujące się projektowaniem łopat do śmigieł elektrowni wiatrowych.

Dzięki pomocy środków unijnych, w berlińskim biurze zaprojektowano pierwszą łopatę, niezbyt dużą, bo do elektrowni wiatrowej o mocy 750 kW. Szybko zaczęły się pojawiać następne projekty tego typu. Dość wcześnie nasunęło się pytanie, czy Euros ma zamiar skupić się wyłącznie na projektowaniu łopat, czy również na ich produkcji. Wtedy pojawiła się pierwsza przeszkoda - znalezienie potencjalnego partnera, który mógłby się zająć produkcją łopat okazało się stosunkowo trudne, branża ta nie była wtedy tak popularna jak obecnie, a i sam profil działalności miał być bardzo wąski i specjalistyczny. Poszukiwania na terenie Berlina i Brandenburgii okazały się bezowocne. Szczęśliwym trafem, nowy pracownik firmy, związany przedtem z branżą lotniczą, wiedział jak uporać się z tym problemem. Znał on przedsiębiorstwo w południowej Polsce, znane z produkcji szybowców, które dysponowało doświadczoną kadrą w technologii laminatu wzmocnionego włóknem szklanym.

W ten sposób powstał pomysł na stworzenia firmy produkcyjnej na terenie Polski. W 1999 r., w Ustroniu rozpoczęto produkcję, w hali o długości 60 m i szerokości 14 m.

Początki nie były łatwe. Po pewnym czasie i wielu godzinach intensywnych rozmów, zdobyto pierwszego klienta - firmę Frisia. Dzięki rosnącej liczbie zamówień, w branży zaczęto mówić o firmie Euros Polska. Inne przedsiębiorstwa zaczęły wysyłać swoich rzeczoznawców do Polski, w celu oceny jakości robót w zakładzie w Ustroniu.

W ten sposób z niewielkiego biura projektowego, powstał również wyspecjalizowany producent łopat, który dostarczał je głównie do firm europejskich. Najwięcej zamówień składały firmy zajmujące się tworzeniem prototypów nowych elektrowni wiatrowych, mające jednocześnie problemy z zakupem łopat od dużych producentów, którzy skoncentrowali się tylko na produkcji seryjnej.



Łopaty o długości 48,8 m - Kemi Ajos

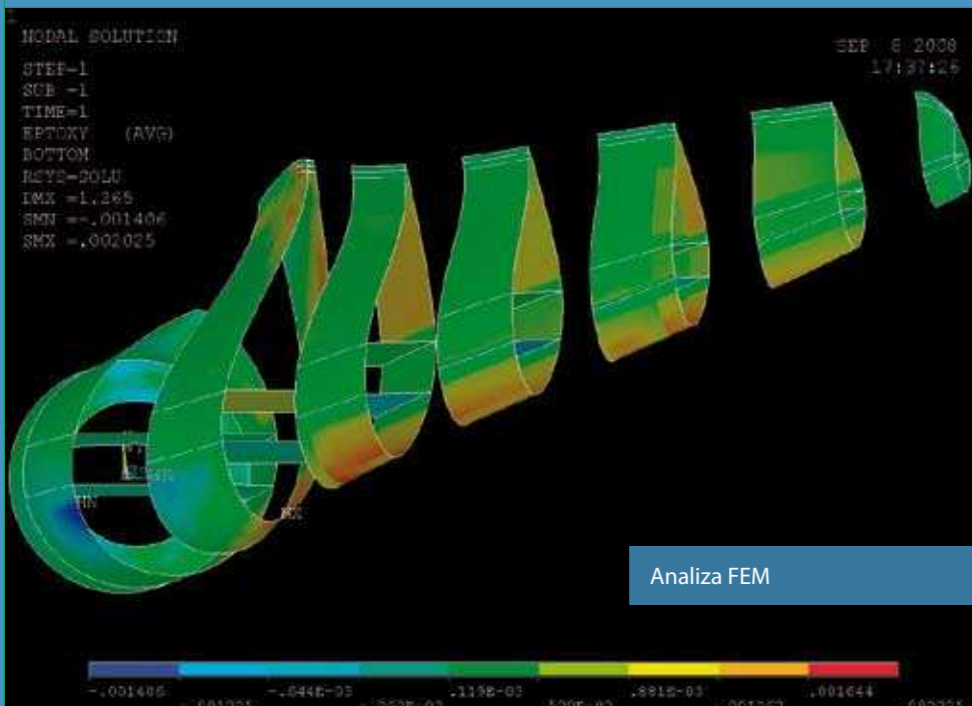
Po stworzeniu swoich pierwszych łopat, do niewielkich turbin, o mocy od 600 do 1000 kW, Grupa Euros postanowiła zająć się również projektowaniem i produkcją łopat „większego kalibru” - o mocy 2,5 i 3 MW. Kolejny raz, przy pomocy środków unijnych zaczęto pracować nad zaprojektowaniem łopat w wyższym przedziale mocy. W roku 2003 wyprodukowano prototyp łopaty, do turbiny Multibrid M5000-116 o mocy 5 MW, każda z trzech łopat ważyła ok. 16,5 t i mierzyła 56,5 m. Euros Polska zajął się tylko produkcją, projekt został dostarczony przez klienta. W tym momencie była to najdłuższa łopata na świecie. Co prawda, rekordowa łopata, była na pierwszym miejscu tylko przez kilka tygodni, jednak na tym przykładzie widać, że Euros poszedł w dobrym kierunku, przekształcając się z niewielkiego biura projektowego, w producenta, który jest w stanie

sprostać najwyższym wymaganiom w dziedzinie projektowania i produkcji łopat do turbin wiatrowych.

Obecne realia

Na początek garść faktów, aby uzmysłowić sobie jak wielki udział w energetyce światowej zaczynają mieć elektrownie wiatrowe, i jak dynamicznie rozwija się ta branża energetyki.

Korzystając z danych EWEA (European Wind Energy Association) z 2 lutego 2009 r., można stwierdzić, że w 2008 roku, energia wiatrowa odnotowała największy wzrost zainstalowanej mocy w stosunku do reszty źródeł energii. W ubiegłym roku, w Unii Europejskiej zainstalowano łącznie 19 651 MW energii, w tym aż 43 % (8 484 MW) pochodziło z farm wiatrowych. Reszta prezentuje się następująco: 6 932 MW (35 %) gaz; 2 495 MW (13 %) ropa naftowa, 762



MW (4 %) węgla oraz 473 MW (2 %) elektrownie wodne.

Jeśli chodzi o polski rynek, można powiedzieć, że jest on nadal dość słabo rozwinięty. Energia wiatrowa w naszym kraju na koniec 2008 r. dostarczała tylko 472 MW, aczkolwiek w najbliższej przyszłości, sytuacja ta powinna ulec zmianie. Już teraz, można zaobserwować przyrost firm zajmujących się produkcją „czystej energii”. Im więcej

takich podmiotów, tym większe zapotrzebowanie na elementy do budowy farm wiatrowych, np. łopaty produkowane przez Euros Polska. Ogromne znaczenie w rozwoju tego sektora energii w Polsce będzie miała dyrektywa EU, dotycząca odnawialnych źródeł energii. Zgodnie z pakietem klimatyczno-energetycznym, którego stanowi część, ponad 1/3 energii elektrycznej produkowanej w krajach Unii będzie

musiała pochodzić ze źródeł odnawialnych. Oczywiście, największym z tych źródeł będzie energia wiatrowa, a firmy takie jak Euros Polska na pewno odnotują znaczny wzrost sprzedaży. Można powiedzieć, że Euros Polska jest na uprzywilejowanej pozycji, jeśli chodzi o nasz rodzimy rynek, gdyż do 2008 r. był on jedynym producentem łopat w naszym kraju. Od strony organizacyjnej, Grupa Euros wygląda w następujący sposób – siedziba, biuro projektowe oraz centrum badawczo-rozwojowe znajdują się

w Berlinie, zakłady produkcyjne w Polsce – jeden w Ustroniu, drugi, nowszy w Warszowicach.

Modułowa koncepcja rodziny łopat

Zdaniem Dyrektora Technicznego firmy Euros, Hinricha Graue, firma posiada niezbędne kompetencje i doświadczenie w projektowaniu i produkcji łopat. Dzięki temu produkty polsko-niemieckiej firmy, w sposób optymalny spełniają wymagania klientów i mogą być dostosowane do specyficznych właściwości turbin. Możliwe jest to dzięki „koncepcji rodziny łopat”. Euros Polska, w obrębie trzech rodzin, produkuje łopaty o długości od 23,5 do 48,8 m, do turbin w przedziale od 600 kW do 3 MW. Formy do budowy łopat są zbudowane z trzech części. W ramach jednej rodziny, segmenty nasady i końcówek mogą być wymieniane i dostosowane w zależności od specyficznych potrzeb klienta, a środkowa część łopaty pozostaje identyczna dla wszystkich łopat z danej rodziny. Dzięki koncepcji rodziny łopat, której patent jest w posiadaniu firmy Euros, możliwa jest zmienna i jednocześnie niedroga oraz szybka produkcja. Uzupełnieniem koncepcji rodzin łopat, są łopaty dopasowane do wymogów specjalnych, które projektuje się i produkuje na specjalne zamówienie klientów. Projekty te obejmują typy łopat od 9,5 metrowej łopaty dla turbin passive stall o mocy 100kW, do łopaty o długości 56,5 m dla turbin off-shore o mocy 5 MW, jednak ten profil działalności to tylko, ok. 2 % całości. Większość (98 %) łopat firmy Euros Polska jest produkowana dla elektrowni z regulacją mocy typu „pitch”. Więcej na ten temat: patrz ramka.

Pomimo sukcesów w rozwoju produktów, firma nadal odnotowywała wyniki finansowe, które nie były w pełni zadowalające. Prawdziwa rewolucja dla Grupy Euros, miała miejsce dopiero po targach HUSUM WindEnergy w 2005 r. Zainteresowanie ofertą firmy było tak wielkie, że wiele zapytań o współpracę zostało odrzuconych, pomimo tego, że w międzyczasie Euros Polska zwiększył swoją powierzchnię produkcyjną do 3600 m² i rozpoczęła się produkcja łopat w małych seriach. W krótkim czasie, pojawiło się zainteresowanie nie tylko na usługi produkcyjne, ale również

w zakresie projektowania łopat. Szczególnie mocno były zainteresowane Chiny i Indie, ponieważ kraje te zostały ustawowo zobowiązane do rozwoju energii ze źródeł odnawialnych. Sześć firm nie ukrywa, że zdolności produkcyjne przedsiębiorstw nie są w stanie zaspokoić ogromnego popytu, który stale wzrasta. W związku z tym, przeprowadzane są inwestycje, mające na celu zwiększenie potencjału produkcyjnego polskich przedsiębiorstw. Do 2010 r. w zakładzie Warszowicach powierzchnia produkcyjna ma osiągnąć 15.000 m², a liczba zatrudnionych będzie wynosić ok. 300 osób, powstanie też specjalna hala do malowania łopat. Dzięki nowoczesnej linii produkcyjnej i zaawansowanej technologii produkcji jaką jest infuzja próżniowa, zakład będzie mógł wytwarzać dwie łopaty typu EU100 (największe z „rodziny łopat”) dziennie. Pierwszy etap inwestycji polegający na zakupie działek oraz budowie hali do finiszu łopat

wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Warszowicach został zakończony. Nakłady inwestycyjne wyniosły 13,3 mln zł. Drugi etap realizacji inwestycji, czyli budowa hali produkcyjnej, hali do malowania łopat, zakup i wytworzenie nowoczesnej linii produkcyjnej jest w fazie przygotowawczej. Koszt realizacji to ok. 44 mln zł, a planowane zakończenie tej inwestycji to IV kwartał 2010 r. Z kolei w Ustroniu, na powierzchni 4.000 m², 160 specjalistów o wysokich umiejętnościach, zajmuje się elastyczną produkcją łopat dla prototypów i produkcji seryjnej w technologii laminowania ręcznego, metodą „laminacji mokrej”. Podejście to jest właściwe przy budowie prototypów i w produkcji na małą skalę. Produkcja w wielkich ilościach, tak jak w Warszowicach, wymaga jednak, zgodnie z dzisiejszymi standardami przemysłowymi, aby opracowywanie używanej żywic odbywało się bezkontaktowo i bezemisyjnie.

Dodatkowo na terenie zakładu w Ustroniu, znajduje się stanowisko testowe dla łopat do 60 m długości. Jest to drugi, co do wielkości tego typu obiekt na świecie. Podczas testu statycznego, łopata musi sprostać poddawaniu jej na wielkie obciążenia. Z reguły, wynoszą one 110 % obciążenia, w których przyjdzie im pracować. Na przykład, 50 metrowa łopata, przystosowana do mocy 3MW wystawiana jest na obciążenia rzędu 30 ton. Dzięki temu, można mieć pewność, że produkty oferowane przez firmę Euros Polska, zachowają swoje właściwości i będą bezpieczne w niemal każdych warunkach. System zarządzania jakością firmy zapewnia niezmiennie wysoki standard jakości wszystkich oferowanych prac i produktów. Każdy etap produkcji nadzorowany jest przez doświadczonych kontrolerów jakości. Ich prace sięgają od kontroli konturu profilu i jakości powierzchni po analizę struktury wewnętrznej. Łopaty i metody produkcyjne certyfikowane są



DIAB World Leaders in Sandwich Composite Solutions

DIAB jest światowym liderem w dostarczaniu innowacyjnych rozwiązań dla konstrukcji kompozytowych typu sandwich, które pozwalają tworzyć produkty lżejsze, mocniejsze i bardziej konkurencyjne. Bogaty asortyment produktów DIVINYCELL pozwala projektantom, inżynierom i producentom użyć właściwy rdzeń do właściwej aplikacji.

Divinycell H

Divinycell H używany jest we wszystkich aplikacjach gdzie konstrukcja typu sandwich jest wymagana, głównie w elektrowniach wiatrowych, przemyśle jachtowym i transportowym.



Divinycell HP

Divinycell HP może być przetwarzany w znacznie wyższych temperaturach niż inne rdzenie polimerowe, co czyni go właściwym dla nisko i średnio-temperaturowych prepregów.



Divinycell P

Divinycell P jest w termoplastycznym rdzeniu, powstałym z recyklingu, o niskich współczynnikach palności, dymienia i toksyczności. Idealny do użycia w transporcie kolejowym, autobusach i tramwajach.



Divinycell F

Stworzony do użycia we wnętrzach samolotów pasażerskich, Divinycell F jest znaczącym przełomem w rozwoju materiałów rdzeniowych dzięki doskonałym właściwościom niepalnym (ogień, dym, toksyczność), właściwościom mechanicznym i charakterystyce przetwarzania.

cores | kits | processing | engineering | training

Diab sp. z o.o.,

+48 602 449 660 • info@pl.diabgroup.com • www.diabgroup.com

w regularnych testach prowadzonych przez Germanischer Lloyd – światowe towarzystwo klasyfikacyjne. Dodatkowo firma posiada certyfikat wydany przez DEWI-OCC Offshore and Certification Centre w zakresie produkcji łopatek z użyciem technik laminacyjnych.

Eksport technologii

Zainteresowanie produktami firmy Euros jest naprawdę duże. W związku z tym, że firma nie jest w stanie zrealizować wszystkich potencjalnych zamówień lub transport łopatek byłby dla klienta nieopłacalny (np. Chiny, Indie), Grupa Euros zajmuje się również sprzedażą licencji na produkcję „modułowej rodziny łopatek” i prowadzeniem szkoleń. Zakłady produkcyjne działające na podobieństwo tych w Polsce i z użyciem tych samych technologii powstały i nadal powstają w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Argentynie, Włoszech, Holandii, Indiach, a przede wszystkim w Chinach. Euros sprzedaje licencje na swoje łopaty, przede wszystkim firmom, które znajdują się w początkowej fazie rozwoju, przy czym rozwój firm np. w Chinach przybiera zupełnie inne rozmiary niż w Europie. Jeden z chińskich licencjodawców rozpoczął w bardzo szybkim tempie, produkcję łopatek w ilości 20 sztuk tygodniowo, co jest liczbą naprawdę imponującą. Dla porównania, wielkość produkcji Euros Polska w 2008 r. wyniosła 176 sztuk łopatek. Znalazły one swoich odbiorców, głównie na terenie krajów Europy (Norwegia, Szwecja, Finlandia, Estonia, Czechy, Chorwacja, Niemcy, Francja, Hiszpania, Portugalia).

Przedstawiciele Euros Polska zgodnie twierdzą, że nie odczuli na własnej skórze spowolnienia gospodarczego, a w dobie masowych zwolnień firma poszukuje pracowników na każdym szczeblu – produkcji, administracji, a w szczególności doświadczonych inżynierów. Nie ma się czemu dziwić, branża energetyki odnawialnej, a w szczególności wiatrowej idzie pod prąd obecnym ten-



Łopata o długość 44 m - Oulu

dencjom gospodarczym i odnotowuje coraz większe przyspieszenie. Mijamy nadzieję, że cała polska i światowa gospodarka będzie „łapała wiatr w żagle (łopaty)” tak doskonale jak robi to polsko-niemiecka Grupa Euros. ■

RELIUS

POWŁOKI DLA TURBIN WIATROWYCH

- ponad 25.000 instalacji na całym świecie
- najnowocześniejsza technologia
- wszechstronne rozwiązania

A company of

BASF
The Chemical Company



Łopata o długości 56,5 m

TRZY PODSTAWOWE TYPY REGULACJI MOCY ELEKTROWNI WIATROWYCH

Regulacja przez ustawienia kąta łopatek (pitch controlled)

W elektrowniach z regulacją typu „pitch”, elektroniczny kontroler turbiny sprawdza moc wyjściową kilka razy na sekundę. Kiedy staje się ona zbyt wysoka, wysyła sygnał do mechanizmu ustawienia kąta łopatek, który natychmiast koryguje ich kąt aby zmniejszyć moment napędowy wirnika. Kiedy wiatr słabnie ma miejsce sytuacja dokładnie odwrotna. Łopaty wirnika muszą zatem posiadać możliwość obrotu wokół własnej osi (regulacji kąta natarcia). Układy regulacji typu „pitch” wymagają niezwykle zaawansowanych technologii, aby mieć pewność że kąt natarcia łopatek jest dokładnie dostosowany do warunków wiatrowych. Komputer będzie przestawiał łopatek o kilka stopni za każdym razem gdy zmieni się prędkość wiatru, tak aby utrzymać stałą moc wyjściową. Mechanizm regulacji kąta natarcia jest zazwyczaj realizowany za pomocą siłowników hydraulicznych umieszczonych w piąście wirnika. Regulacja przez ustawienia kąta łopatek (kąta natarcia). W momencie kiedy rośnie prędkość wiatru, aby utrzymać stałą siłę nośną następuje zmniejszenie kąta natarcia.

Pasywna regulacja przez przeciągnięcie (stall controlled)

Przy pasywnej regulacji typu „stall” łopaty są przymocowane do piasty przy stałym kącie. Geometria profilu łopaty jest tak dopracowana aerodynamicznie, że w momencie, gdy wiatr staje się zbyt silny, zapewnia powstanie turbulencji na części łopaty, które ograniczają moment napędowy wirnika. Płaty są zaprojektowane tak, że stan przeciągnięcia postępuje od osi obrotu płata. Im większa jest prędkość wiatru, tym większa część płata jest w stanie utykania. Przyglądając się bliżej łopacie wirnika dostosowanego do tego typu regulacji można zauważyć, że jest ona charakterystycznie skrzywiona. Robi się to między innymi po to, aby wirnik ulegał przeciągnięciu stopniowo i nie reagował gwałtownie przy silniejszych podmuchach. Najbardziej oczywistą zaletą regulacji „stall” jest brak skomplikowanego mechanizmu regulacji kąta ustawienia łopatek i całego układu kontroli z tym związanego. Z drugiej strony tego typu regulacja wiąże się z projektowaniem niezwykle złożonego aerodynamicznie płata. Dużym wyzwaniem jest też struktura całej elektrowni, która musi znosić drgania związane z turbulencją. Około dwie trzecie turbin na świecie posiada tego typu regulację.

Aktywna regulacja przez przeciągnięcie (active stall controlled)

Technicznie przypomina ona regulację typu „pitch”, ponieważ także wykorzystuje regulację kąta natarcia łopatek. Różnica można zauważyć w momencie, gdy generator ulega przeciążeniu, wtedy mechanizm przestawia łopaty w odwrotnym kierunku niż w regulacji „pitch”. Innymi słowy wzrasta kąt natarcia łopaty, aby wprowadzać ją w stan coraz głębszego przeciągnięcia, aby w ten sposób wytracić nadmiar energii wiatru, który mógłby uszkodzić turbinę. Korzyścią z aktywnej kontroli typu „stall” jest możliwość większej dokładności kontroli mocy wyjściowej niż przy regulacji pasywnej, co umożliwi uniknięcie przekroczenia mocy znamionowej generatora przy nagłych podmuchach wiatru. Kolejną korzyścią jest możliwość pracy z mocą bardzo zbliżoną do znamionowej przy wysokich prędkościach wiatru. Przy regulacji pasywnej następuje wtedy spadek produkcji mocy, gdyż łopaty wchodzą w coraz większe przeciągnięcie.