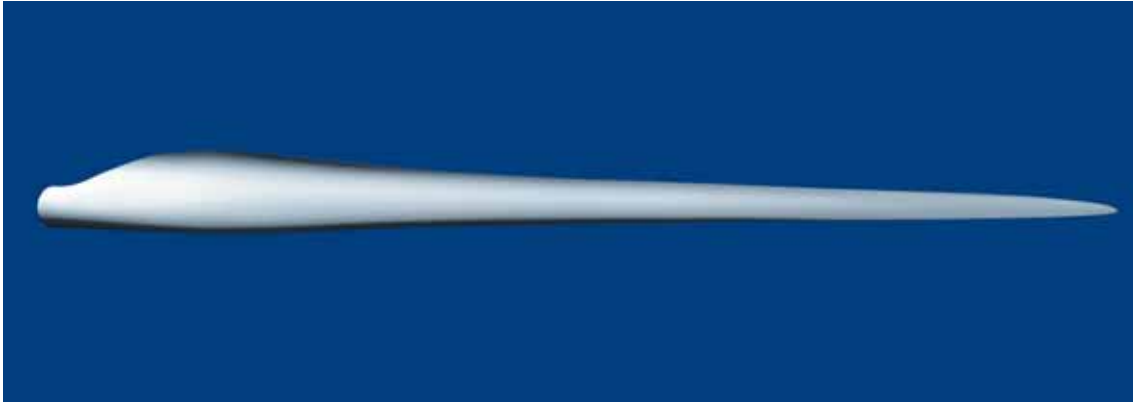


V90-3.0 MW

Skuteczny sposób na zwiększenie mocy



Vestas



Innowacje w zakresie technologii łopat

3x44 metry krawędzi natarcia

W celu podniesienia wydajności modelu V90 wprowadziliśmy udoskonalenia w dwóch aspektach łopat turbiny: rodzaju zastosowanych materiałów oraz ich strukturze.

Firma Vestas cieszy się od dawna uznaną reputacją w zakresie produkcji najłżejszych łopat na rynku, zaś model V90 ponownie podniósł poprzeczkę. Na początek wprowadzono kilka nowych bardzo lekkich materiałów, szczególnie godne uwagi jest włókno węglowe przeznaczone do produkcji nośnych dźwigarów. Włókno węglowe jest nie tylko lżejsze od włókna szklanego, które zastępuje, ale również jego wytrzymałość i sztywność sprawiają, że nie jest potrzebna tak duża ilość materiału jak poprzednio – tym samym całkowity ciężar jest dużo mniejszy. Chociaż powierzchnia omiatana w przypadku modelu V90 jest większa o 27 procent w porównaniu z modelem V80, nowe łopaty ważą prawie tyle samo.

Nowy profil łopat V90 cechuje znaczący postęp w dziedzinie aerodynamiki. Inżynierowie Vestas we współpracy z Risø National Laboratory (Narodowe Laboratorium) w Danii pracowali nad optymalizacją zależności między wpływem całkowitego obciążenia na turbinę a roczną wielkością wytwarzanej energii. Łopaty cechuje zupełnie nowy kształt płaszczyzny oraz zakrzywiona tylna krawędź.

Dzięki nowemu płatowi zwiększona jest produkcja energii, przy czym łopata jest mniej narażona na zanieczyszczenia na krawędzi natarcia, zaś pomiędzy kolejnymi grubościami płata utrzymany jest korzystny stosunek geometryczny. W efekcie ma miejsce wzrost mocy wyjściowej przy jednoczesnym zmniejszeniu przenoszonych obciążeń, poprawiono również kształt spodu łopat.

Mniejsza potrzeba serwisu oraz konserwacji

Liczne udoskonalenia modelu V90 sprawiły, że zabiegi serwisu i konserwacji odbywają się w większych odstępach czasu. Ponadto też zmalała ilość zgłaszanych usterek. Dostęp do

turbiny jest łatwiejszy, zwiększyła się powierzchnia robocza, a elementy wieży i gondoli są montowane w sposób ułatwiający czynności serwisowe. Dzięki nowym rozwiązaniom, które obejmują m.in. automatyczne smarowanie elementu nośnego łopaty oraz smarowany układ wyrównujący turbinę wraz z kierunkiem wiatru, liczba konserwacji okresowych została zredukowana do jednej w ciągu roku. Nowe rozwiązania pomogły znacznie zaoszczędzić koszty w zakresie czasu przestoju turbiny oraz utrzymania personelu, co jest szczególnie ważne w przypadku trudno dostępnych lądowych urządzeń.

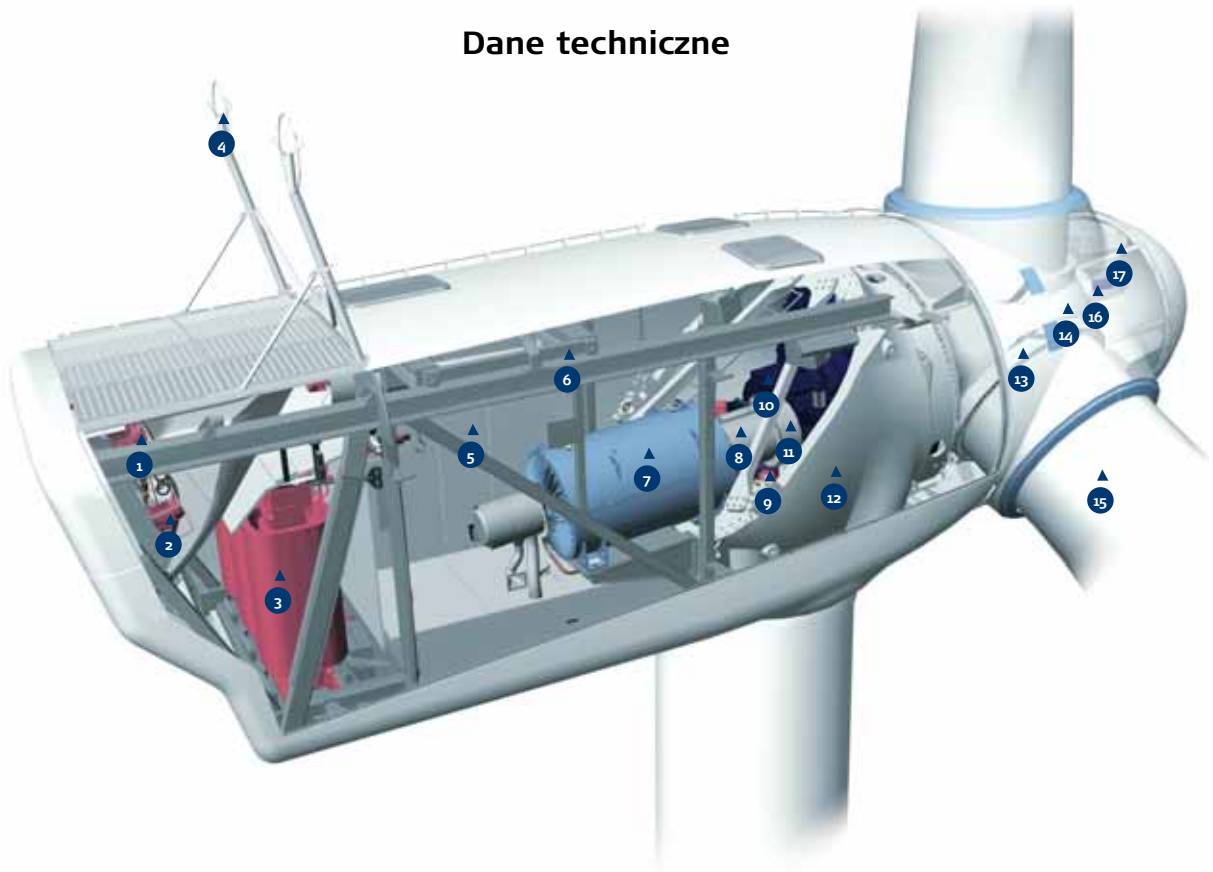
Sprawdzona praktyka

Elektrownie wiatrowe wymagają znacznych inwestycji, zaś proces inwestowania jest bardzo złożony. W celu ułatwienia procesu oceny oraz zakupu, Vestas określił cztery czynniki krytyczne dla jakości turbiny wiatrowej: produkcja energii, gotowość do pracy, jakość mocy oraz poziom hałasów.

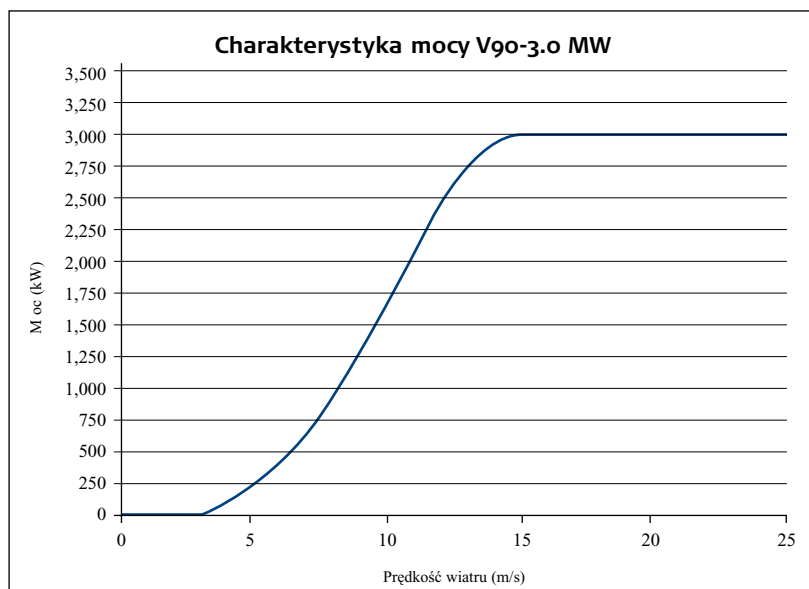
Wiele miesięcy poświęcamy na testowanie oraz udokumentowanie wyników pracy wszystkich turbin Vestas. W momencie osiągnięcia satysfakcjonujących wyników, na naszą prośbę, niezależna firma testująca weryfikuje naszą pracę – praktykę tę nazywamy Potwierdzonym Osiągnięciem. W Vestas nie tylko mówimy o jakości. Kontrolujemy również jakość.

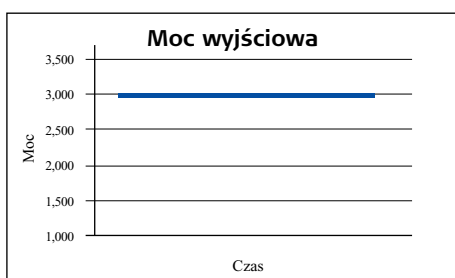
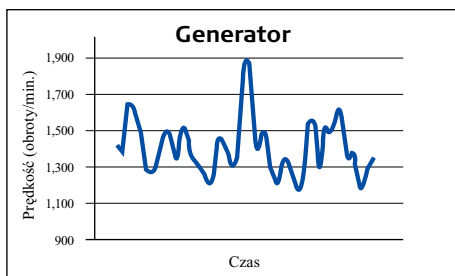
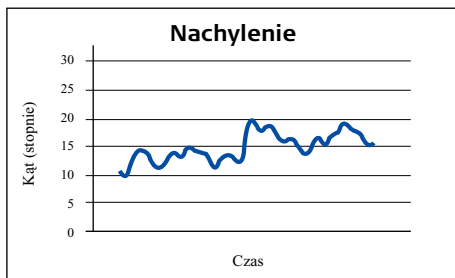
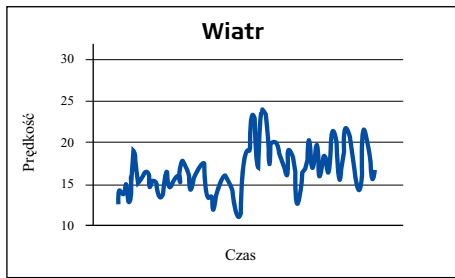


Dane techniczne



- | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------------|---------------------|
| 1 Chłodnica oleju | 6 Dźwig | 11 Mechaniczny hamulec tarczowy | 16 Walec toczny |
| 2 Chłodnica wody generatora | 7 Generator OptiSpeed® | 12 Podstawa maszyny | 17 Regulator piasty |
| 3 Transformator wysokiego napięcia | 8 Sprzęgło tarczowe | 13 Element nośny łopaty | |
| 4 Czujniki ultradźwiękowe wiatru | 9 Przekładnie układu wyrównującego położenie turbiny z kierunkiem wiatru | 14 Piasta łopaty | |
| 5 Regulator VMP-Top z przetwornikiem | 10 Przekładnia | 15 Łopata | |





OptiSpeed® umożliwia zmianę prędkości wirnika w zakresie około 60 procent w stosunku do nominalnej prędkości obrotowej. Dzięki OptiSpeed® prędkość wirnika może różnić się o maksymalnie 30 procent w stosunku do prędkości synchronicznej. Tym samym możliwa jest minimalizacja zarówno niepożądanych wahań mocy wyjściowej w sieci wysokiego napięcia oraz obciążeń w ważnych częściach konstrukcji.

* Vestas OptiSpeed® nie jest dostępny w USA i Kanadzie.

Wirnik

| | |
|-------------------------|---|
| Średnica: | 90 m |
| Powierzchnia omiatana: | 6.362 m ² |
| Obroty nominalne: | 16.1 obrotów/min. |
| Zakres obrotów: | 8.6-18.4 obrotów/min. |
| Liczba łopatek: | 3 |
| Regulacja mocy: | Toczenie/OptiSpeed® |
| Hamulec aerodynamiczny: | Pełne przekręcanie łopatek przez trzy oddzielne hydrauliczne walce toczne |

Wieża

| | |
|------------------|-------------|
| Wysokość piasty: | 80 m, 105 m |
|------------------|-------------|

Parametry robocze

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Startowa prędkość wiatru: | 4 m/s |
| Nominalna prędkość wiatru (3,000 kW): | 15 m/s |
| Wyłączeniowa prędkość wiatru: | 25 m/s |

Generator

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Rodzaj: | Asynchroniczny z OptiSpeed® |
| Nominalna moc wyjściowa: | 3,000 kW |
| Parametry robocze: | 50 Hz 1,000 V |

Przekładnia

| | |
|---------|---|
| Rodzaj: | Dwie pozycje planetarne i jedna równoległa pozycja osiowa |
|---------|---|

Regulacja

| | |
|---------|--|
| Rodzaj: | Regulacja wszystkich funkcji turbiny z wykorzystaniem mikroprocesora i zdalne monitorowanie oraz regulacja. Regulacja mocy wyjściowej i optymalizacja poprzez OptiSpeed® oraz regulacja ustawienia łopatek OptiTip®. |
|---------|--|

Ciężar

| | |
|------------------|--|
| Gondola: | 70 t |
| Wirnik: | 41 t |
| Wieże: | |
| Wysokość piasty: | IEC IA IEC IIA DIBt II DIBt III |
| 80 m | 160 t – – 160 t |
| 105 m | – 285 t 235 t – |

t = tony metryczne

Wieże DIBt są zatwierdzone jedynie dla Niemiec.

Wszystkie specyfikacje mogą być zmienione bez powiadomienia.

Skuteczny sposób na zwiększenie mocy



Z chwilą gdy Vestas stworzył nowe kryterium dla wydajności w postaci turbiny V90-3.0 MW, dużą uwagę zaczęto przywiązywać do zmniejszenia ciężaru turbiny. Turbiny wiatrowe są ciężkie, zaś im cięższa jest turbina, tym większe są koszty – produkcji, materiałów, transportu oraz instalacji.

Dlatego nasi inżynierowie uważnie przeanalizowali każdy element projektu turbiny – od podstawy do wierzchołka łopaty – w celu zmniejszenia kosztów w przeliczeniu na kWh w okresie użytkowania V90. Model V90 jest przykładem innowacyjnego urządzenia – szczególnie w kontekście mniejszego ciężaru. Model V90 waży mniej niż model V80-2.0 MW, choć jest wyposażony w większy wirnik oraz generator.

Zmniejszenie ciężaru wynika głównie z faktu wzmocnienia wieży. W celu zwiększenia wytrzymałości zmęczeniowej wprowadziliśmy magnesy, aby przymocować wewnętrzne elementy do ścian wieży. Ponadto używana jest mocniejsza stal,

dzięki czemu zmniejszono jej ilość. Dzięki temu, że wieże są lżejsze, mogą być produkowane w mniejszej liczbie elementów a ponadto skutkuje to znacznymi oszczędnościami w zakresie kosztów materiałów, transportu i instalacji.

Głównym zmianom konstrukcyjnym uległa gondola. Pomimo że generator turbiny 3 MW jest o 50 procent większy od generatora turbiny 2 MW, całkowity ciężar gondoli jest taki sam dla obu tych turbin. Ciężar gondoli jest niezmienny, gdyż płytę podstawową piasty połączono bezpośrednio z przekładnią, tym samym usuwając główny wał oraz zmniejszając długość gondoli. W efekcie gondola może wytworzyć dużo więcej mocy bez znaczących zmian rozmiarów, ciężaru lub obciążenia wieży.

Nowe łopaty o małym ciężarze oraz inne przełomowe zmiany sprawiły, że V90 jest bardzo lekka jak na turbiny swojego rozmiaru oraz bardzo wydajna w porównaniu z innymi turbinami.

Vestas Wind Systems A/S

Alsvej 21
8900 Randers
Dania
Tel. +45 97 30 00 00
Faks +45 97 30 00 01
vestas@vestas.com
www.vestas.com

Aby zobaczyć kompletną
listę oddziałów sprzedaży i
serwisu, zapraszamy na stronę
www.vestas.com