



# PGE TURNIEJ MASZYN WIATROWYCH

— — —  
Finał 23 kwietnia 2022  
Warszawa

**Zbuduj** turbinę wiatrową  
**i wygraj** atrakcyjne nagrody!

[www.pgeturniejmaszyn.pl](http://www.pgeturniejmaszyn.pl)

# Twoja pierwsza turbina

## Krok po kroku

### Krok 1

#### Zachęć kolegów i koleżanki - zbierz drużynę

Twoja drużyna może składać się maksymalnie z 3 osób i pełnoletniego opiekuna. Pamiętaj, może nim być nauczyciel lub rodzic. Każda drużyna musi mieć swoją nazwę, którą później umieścicie na maszynie.

### Krok 2

#### Zapoznaj się z rysunkiem technicznym i regulaminem

Na naszej stronie internetowej [www.pgeturniejmaszyn.pl](http://www.pgeturniejmaszyn.pl) znajdziesz dokładne informacje o wymiarach i specyfice wykonania turbiny wiatrowej. Przestrzegaj podanych wymiarów, umożliwi to bezproblemowe zamontowanie i przetestowanie maszyny wiatrowej na stanowisku pomiarowym.

### Krok 3

#### Zgłoś drużynę

Wejdz na stronę Turnieju [pgeturniejmaszyn.pl](http://pgeturniejmaszyn.pl) i pobierz kartę zgłoszeń. Wypełnioną kartę zeskanuj (lub zrób zdjęcie) i wyślij na adres: [zgloszenia@pgeturniejmaszyn.pl](mailto:zgloszenia@pgeturniejmaszyn.pl)

Wypełnij również interaktywny formularz zgłoszeniowy.

Wszelkie pytania dotyczące Turnieju i konstrukcji maszyn można zadać drogą mailową na adres: [kontakt@pgeturniejmaszyn.pl](mailto:kontakt@pgeturniejmaszyn.pl). Podczas Turnieju wymaga się obecności co najmniej jednego przedstawiciela drużyny wraz z maszyną.

### Krok 4

#### Obejrzyj nasze filmy instruktażowe

Na stronie internetowej Turnieju [pgeturniejmaszyn.pl](http://pgeturniejmaszyn.pl) znajdziesz pomocne filmiki przedstawiające, jak zbudować prostą turbinę wiatrową. Zobaczysz też, jak wygląda próba gotowej maszyny na stanowisku pomiarowym.

### Krok 5

#### Zbierz potrzebne materiały i narzędzia

- **statyw turbiny** - składa się z podstawy oraz wieży. Precyzja wykonania podanych elementów pozwoli na umieszczenie wału na zadanej wysokości,
- **podstawa** - o maksymalnych wymiarach 200 mm x 400 mm x 20 mm ma umożliwić nieruchome połączenie turbiny ze stanowiskiem pomiarowym,
- **wieża** - przytwierdzona do podstawy powinna mieć wysokość umożliwiającą osadzenie łożysk nr 608z i umieszczenie w nich wału turbiny. Warunkiem prawidłowo wykonanej maszyny jest

- umieszczenie osi wału turbiny na wysokości 300 mm mierzonej od spodu statywu.
- wał turbiny - pręt gwintowany M8. Długość pręta mierzona wraz z szerokością łopatek (w rzucie na płaszczyznę podstawy) nie może przekroczyć 230 mm. Odległość końca wału od osi otworów w podstawie powinna wynosić 80 mm,
- łopatki turbiny - łopatki przytwierdzone do wału turbiny mogą być wykonane z dowolnego materiału. Średnica wirnika nie może przekroczyć 500 mm.

## Krok 6

### Rozpocznij budowę

- przygotowanie podstawy: w podstawie wykonaj dwa otwory montażowe rozmieszczone symetrycznie względem planowanego położenia osi wału turbiny. Rozstaw osiowy otworów o średnicy 10,5 mm powinien wynosić 200 mm,
- przygotowanie wieży: wykonując wieżę pamiętaj o grubości podstawy tak, aby wysokość na jakiej znajdzie się oś wału turbiny wynosiła 300 mm, licząc od spodu podstawy. Na szczycie wieży możesz wykonać korpus, który ułatwi montaż łożysk. W przygotowanym korpusie lub wieży osadź dwa łożyska nr 608z,
- przytwierdź wieżę do podstawy, tworząc statyw turbiny,
- przygotowanie wirnika: przygotuj tarczę i osadź na jej obwodzie łopatki. Możesz użyć kleju, pistoletu do klejenia na gorąco, przymocować za pomocą nakrętek, gwoździ, zlutować, zespawać itp. Dobór liczby łopatek i kąta ich nachylenia do płaszczyzny obrotu będzie decydował o parametrach osiągniętych przez Twoją turbinę,
- przygotuj wał turbiny, a następnie zamontuj na nim wirnik. Sprawdź, czy długość wału mierzona wraz z wirnikiem nie przekracza 230 mm. Sprzęgnięcie wału turbiny z układem pomiarowym możliwe jest dzięki otworowi o średnicy 4 mm znajdującemu się w odległości 10 mm od końca wału. Pamiętaj, że odległość od końca wału turbiny do osi otworów wykonanych w podstawie powinna wynosić 80 mm,
- osadź wał wraz z wirnikiem w łożyskach,
- na podstawie turbiny nie zapomnij umieścić nazwy drużyny.

## Krok 7

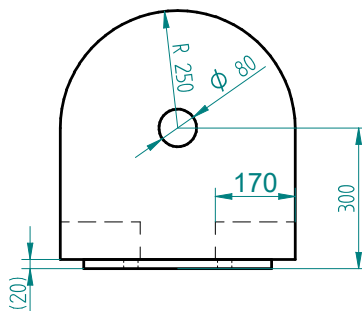
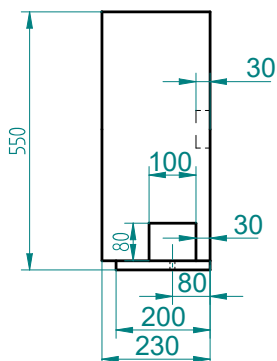
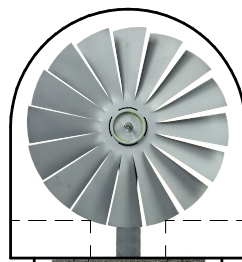
### Przyjedź na Turniej i wygraj atrakcyjne NAGRODY!



# Twoja pierwsza turbina

## Schemat Maszyny Wiatrowej

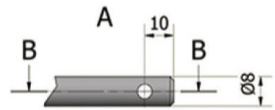
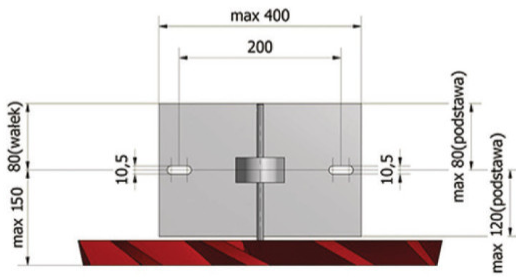
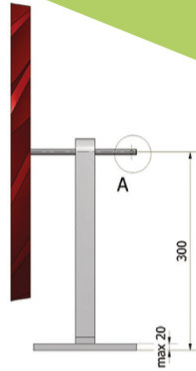
Ilustracja przestrzenna obszaru,  
który może zajmować turbina



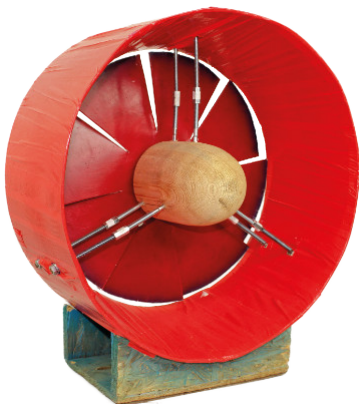
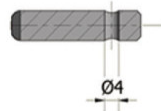
Szczegóły dotyczące wymiarów turbiny wiatrowej Znajdziesz w Regulaminie konkursu dostępnym na stronie internetowej [www.pgeturniejmaszym.pl](http://www.pgeturniejmaszym.pl)

## Przykładowe turbiny z poprzednich edycji

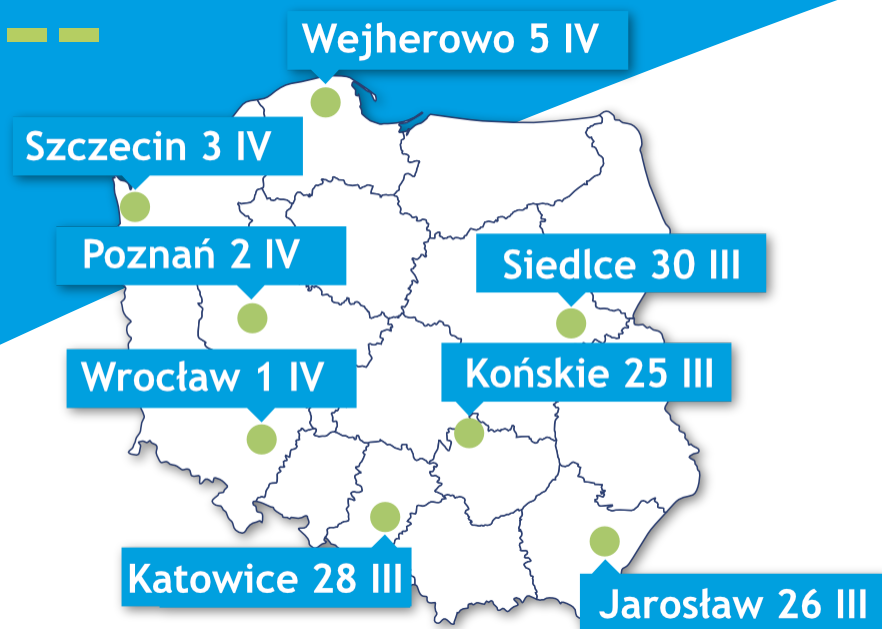




B-B



# Eliminacje Regionalne



Trzy najlepsze drużyny w poszczególnych konkurencjach podczas każdego eliminacji regionalnych otrzymają atrakcyjne nagrody rzeczowe!

## Końskie

25 marca

ul. Staszica 5,  
26-200 Końskie



Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 1  
w Końskich

## Jarostaw

26 marca

ul. Św. Ducha 1,  
37-500 Jarostaw



Zespół Szkół Technicznych  
i Ogólnokształcących  
im. Stefana Banacha w Jarostawiu

## Katowice

28 marca

ul. Goetla 2,  
40-749 Katowice-Murcki



KATOWICE

Zespół Szkół nr 2  
im. J. Iwaszkiewicza w Katowicach

## Siedlce

30 marca

ul. Stanisława Konarskiego 11,  
08-110 Siedlce



Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych  
Nr 1 im. Stanisława Staszica  
w Siedlcach

## Wrocław

1 kwietnia

ul. Młodych Techników 58,  
53-645 Wrocław



Zespół Szkół Nr 18 we Wrocławiu

## Poznań

2 kwietnia

ul. Inowrocławska 19,  
61-044 Poznań



Szkoła Podstawowa Nr 46  
im. Marii Dąbrowskiej w Poznaniu

## Szczecin

3 kwietnia

ul. Kusocińskiego 3,  
70-001 Szczecin



Zespół Szkół Nr 4  
im. Armii Krajowej w Szczecinie

## Wejherowo

5 kwietnia

ul. Strzelecka 9,  
84-200 Wejherowo



Powiatowy Zespół Szkół Nr 2  
im. Bohaterskiej Żołgi ORP "Orzeł"  
w Wejherowie

# Finale PGE Turnieju Maszyn Wiatrowych

23 IV 2022

start 10:00

Narodowe  
Muzeum  
Techniki  
w Warszawie

Plac Defilad 1

**Maszyny będą testowane w trzech konkurencjach:**

- Największa moc
- Obroty przy obciążonym wale maszyny
- Moment obrotowy przy zatrzymanym wale

**Nagrody dla najlepszych drużyn w klasyfikacji  
generalnej**

**I miejsce 2000 PLN**

**II miejsce 1600 PLN**

**III miejsce 1200 PLN**

**IV miejsce 800 PLN**

**V miejsce 400 PLN**

Oddzielne klasyfikacje dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych

**Nagroda dla opiekuna zwycięskiej drużyny  
w każdej konkurencji wynosi 1000 PLN\***

**Dla każdego uczestnika finału upominek startowy**

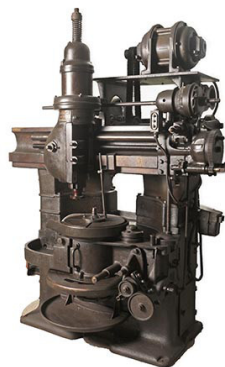
\* Nagrody o podanej wartości wypłacone zostaną w formie bonów SODEXO (akceptowanych w tysiącach sklepów na całym świecie). Jeden opiekun może otrzymać jedynie jedną nagrodę. Szczegóły w regulaminie dostępnym na stronie internetowej Turnieju.



# Misja i cele Narodowego Muzeum Techniki w Warszawie



Wirnik turbiny wiatrowej IW 301



Dłutownica do kót zębatych  
Fellowsa MT-III-958

Jedenaste lat po odzyskaniu niepodległości, w 1929 roku, na podbudowie dawnego Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, inżynier Kazimierz Jackowski założył w Warszawie Muzeum Techniki i Przemysłu. Został też jego pierwszym dyrektorem. Idea zachowania i udostępnienia dziedzictwa materialnego techniki polskiej, którą kierował się inżynier Jackowski pozostaje aktualna do dziś. Narodowe Muzeum Techniki w Warszawie kontynuuje i rozwija jego misyjną myśl założycielską, dokumentuje przeszłość by pamięć o niej przekazać wiernie przyszłości. Rolę programową oraz społeczną Narodowego Muzeum Techniki w Warszawie definiują trzy cele działalności:

**ZACHOWAĆ** dla przyszłych pokoleń świadectwo materialne dokumentujące rozwój polskiej techniki, wiernie i bezstronnie opisując towarzyszące postępowi technicznemu wydarzenia.

**ZAPREZENTOWAĆ** współczesnym dorobek i drogi przemian polskiej myśli technicznej nie tylko okresu rewolucji przemysłowej w Europie, ale też sięgając do początków państwa polskiego.

**ZAINSPIROWAĆ** wchodzące w dorosłość pokolenie do wyboru drogi życiowej przez zaangażowany i aktywny udział w statym postępie technicznym, czerpiące wiedzę z dorobku przodków, wybiegające nieskrępowaną wyobraźnią w przyszłość.

# "PGE Turniej Maszyn Wodnych 2021" rozstrzygnięty

W sobotę, 6 listopada 2021 r., odbył się finał konkursu "PGE Turniej Maszyn Wodnych 2021". Wydarzenie odbyło się na PGE Narodowym i wzięły w nim udział 52 drużyny. Prawo startu w finale można było zdobyć podczas ośmiu eliminacji regionalnych w Jarostawiu, Opolu, Katowicach, Siedlcach, Wejherowie, Skierniewicach, Zalasewie i Szczecinie. Łącznie w konkursie udział wzięło ponad 500 uczniów i nauczycieli, którzy zbudowali 179 turbin wodnych.



Zadaniem uczestników było zbudowanie turbiny przetwarzającej energię potencjalną wody na energię mechaniczną. Każda maszyna musiała wykonać pracę 100 J poprzez podniesienie 5 kilogramowego ciężarka na wysokość 2 metrów. Wykonane przez uczniów prace były testowane na specjalnym stanowisku pomiarowym.

Uczniowie rywalizowali w dwóch kategoriach wiekowych - dla szkół podstawowych i szkół ponadpodstawowych - oraz w dwóch konkurencjach: „Moc”, gdzie liczył się jak najszybszy czas wykonania zadania, oraz „Wydajność”, w której liczyła się jak najmniejsza ilość zużytej wody.

Zwycięskie drużyny otrzymały nagrody w postaci bonów Sodexo o wartości 2 000 PLN.

Kategoria Szkoły podstawowe, Konkurencja „MOC”

**A.W. Ventura** wynik: **8,196 s**

Szkoła Podstawowa Nr 5 im. Marcina Bylicy w Olkusz

Kategoria Szkoły podstawowe, Konkurencja „WYDAJNOŚĆ”

**NEPTUN 3** wynik: **2,81 l**

Szkoła Podstawowa Nr 1 im. Juliusza Słowackiego w Stargardzie

Kategoria Szkoły ponadpodstawowe, Konkurencja „MOC”

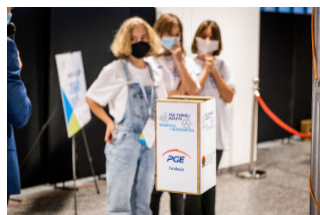
**MUCHOMORKI** wynik: **6,756 s**

SMS Liceum Ogólnokształcące w Aleksandrowie Łódzkim

Kategoria Szkoły ponadpodstawowe, Konkurencja „WYDAJNOŚĆ”

**TRZY KOTY** wynik: **2,19 l**

Zespół Szkół Nr 4 im. Armii Krajowej w Szczecinie



# Morskie farmy wiatrowe

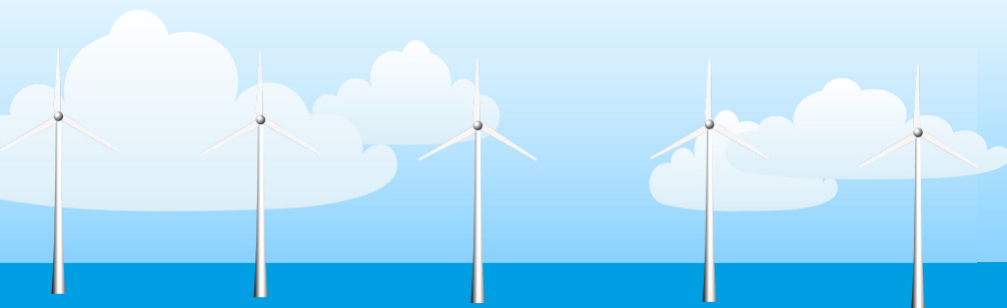
Morskie farmy wiatrowe to jeden z najmłodszych i najszybciej rozwijających się sektorów europejskiej energetyki. Pierwsza morska farma wiatrowa powstała w Danii na początku lat 90-tych. Obecnie turbiny na różnych akwenach morskich posiada 11 europejskich krajów. Liderem rynku jest Wielka Brytania, w której moc zainstalowana przekroczyła 8 GW, a w planach jest osiągnięcie 30 GW do roku 2030. Kolejne pozycje zajmują Niemcy, Dania, Belgia, Holandia.

Budowa morskich farm wiatrowych w Polsce przyniesie korzyści w wielu wymiarach: ekonomicznym, środowiskowym, społecznym oraz dla bezpieczeństwa energetycznego. Stanowi źródło zeroemisyjnej energii, wpłynie na zmniejszenie zapotrzebowania na import energii elektrycznej oraz zapewni wsparcie transformacji energetycznej Polski ku gospodarce niskoemisyjnej czyli ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>.

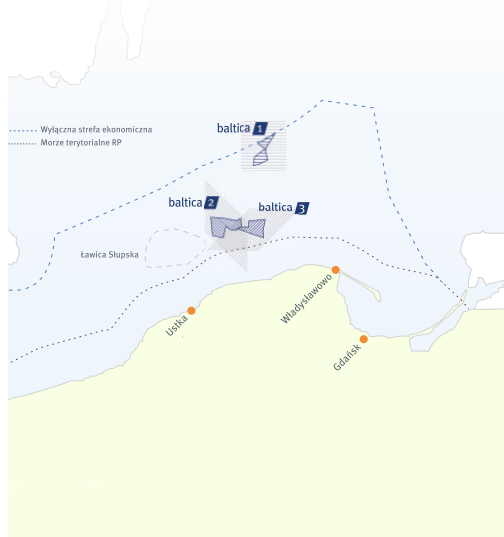
W ramach programu offshore PGE wybuduje i będzie eksploatować trzy farmy wiatrowe na Bałtyku o łącznej mocy zainstalowanej 3,5 GW.

## Jak wysokie są turbiny na morzu?

Turbiny mogą osiągać wysokość nawet do 250 m od poziomu morza - to wyżej niż Pałac Kultury i Nauki w Warszawie! Łopata wirnika może mieć nawet ok. 110 m.



## Rozmieszczenie morskich farm wiatrowych



## Jak silny powinien wiać wiatr, aby turbiny generowały energię?

Turbiny zaczynają pracę od prędkości wiatru 3m/s, mierzonej na wysokości piasty turbiny. W praktyce, bardzo rzadkie (ok 5% czasu w skali roku) są przypadki, kiedy morska farma wiatrowa zupełnie nie generuje energii.

## PARTNER STRATEGICZNY



Dofinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej



### PATRONI HONOROWI



PATRONAT HONOROWY  
MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA  
ZACHODNIOPOMORSKIEGO  
OLGIERDA GEBLEWICZA



WOJEWODA MAZOWIECKI

### PARTNERZY REGIONALNI



Fundusze  
Europejskie  
Program Regionalny



Rzeczpospolita  
Polska



Pomorze  
Zachodnie

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Powiat Jarosławski



Powiat Konecki

[www.pgeturniejmaszyn.pl](http://www.pgeturniejmaszyn.pl)

Projekt został dofinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

Niniejszy materiał został dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiada wyłącznie Piaseczyńska Fundacja Ekologiczna.