



SCENARIUSZ: Energia wiatru



Cel główny: poznanie alternatywnego źródła energii jakim jest wiatr



Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie wiatr, energetyka wiatrowa,
- wskazuje na mapie Polski miejsca korzystne dla rozwoju energetyki wiatrowej,
- opisuje budowę turbiny wiatrowej,
- opisuje stan i prognozy rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce,
- wymienia wady i zalety pozyskiwania energii z wiatru.



Czas trwania zajęć: 45 minut



Środki dydaktyczne: chusta animacyjna, tabliczki z napisami różnych rodzajów wiatru, 2 plastikowe butelki, taśma klejąca, nożyczki, balony, listki, kulki z waty, piłeczki pingpongowe, piórka, gruby papier, wiatromierz, Załącznik nr 1 „Instrukcja do wykonywania wiatraczków”, Załącznik nr 2 „Tereny o najlepszych warunkach do rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce”, „Budowa turbiny wiatrowej”, Załącznik nr 3 „Wysokość turbin wiatrowych”, Załącznik nr 4 „Turbiny wiatrowe a hałas”



Metody: burza mózgów, pogadanka, dyskusja, eksperyment

Przebieg zajęć:

klasy I–III SP

1. Prowadzący zadaje uczniom zagadkę
*Nie ma ust – a dmucha, nie ma skrzydeł – a leci,
 czasem mrozi, czasem chucha. Co to? Czy odgadną dzieci?*
2. Prowadzący przeprowadza burzę mózgów. Prosi uczniów o wypisanie skojarzeń ze słowem wiatr.
3. Prowadzący definiuje pojęcie wiatru.
4. Prowadzący przeprowadza zabawę z chustą animacyjną – dzieci najpierw poruszają nią leciutko imitując delikatne powiewy wiatru, następnie coraz mocniej i mocniej naśladując huragan.
5. Prowadzący pokazuje kartki z wyrażeniami, zadaniem dzieci jest wybranie spośród nich tych, które są nazwami wiatrów. Przykładowe wyrażenia: tsunami, huragan, erozja, tornado, bryza, szadź.
6. Prowadzący przeprowadza pokaz – produkuje tornado. Plastikową butelkę napętnia wodą, przykleja do niej taśmą klejącą szczelnie drugą butelkę (pustą), następnie odwraca butelki tak, by butelka z wodą znalazła się na górze, naciska górną butelkę, powietrze z dolnej butelki przemieszcza się do górnej tworząc wir.
7. Prowadzący przeprowadza z uczniami ćwiczenia oddechowe:
 - a) nadmuchiwanie balonu, ze zwróceniem uwagi na wdech i wydech – do zabawy w dmuchanie balonów włączają się wszystkie dzieci, otrzymują balony i napętniają je powietrzem. Po nadmucaniu powoli wypuszczają powietrze z baloników na rozłożone listki, kulki z waty, piłeczki pingpongowe i obserwują, że wszystkie przedmioty przesuwają się. Prowadzący wyjaśnia dzieciom, że do balonika wdmuchaliśmy powietrze. Gdy je wypuszczamy, powietrze zaczyna przesuwac różne przedmioty. Wiatr to poruszające się powietrze.
 - b) obserwacja zachowywania się przedmiotów w powietrzu – przedmioty poruszają się w taki sposób, jak na nie dmuchamy (lekkie, powoli; szybko, gwałtownie). Ćwiczenia oddechowe – każde dziecko otrzymuje piórko. Podrzuca je do góry i dmuchając na nie będzie się starało jak najdłużej utrzymać je w powietrzu.
8. Prowadzący w prostych słowach opisuje powstawanie wiatru. Wyjaśnia, że słońce ogrzewa ziemię, od której ogrzewa się powietrze – to, którym oddychamy. Powietrze staje się lekkie i unosi się do góry, wysoko. Wtedy jego miejsce na dole zajmuje chłodne powietrze, które jest cięższe. I kiedy tak „goni” się powietrze ciepłe z zimnym, powstaje wiatr.



9. Burza mózgow: „Do czego służy wiatr?”. Dzieci podają odpowiedzi, np. do ruszania drzewami, do ruszania wiatrakami, żeby latawce latały. Prowadzący „zapisuje” symbolicznie odpowiedzi na tablicy. Potem dzieci jeszcze raz wybierają trafne, najbardziej prawdopodobne odpowiedzi. Prowadzący uzupełnia wypowiedzi dzieci wykorzystując ilustracje: suszenie prania, wytwarzanie prądu, pływanie żaglówką, latanie paralotnią, rozsiewanie nasion roślin, suszenie traw i zbóż.
10. Prowadzący wyjaśnia uczniom, że wiatr może służyć człowiekowi do wytwarzania energii elektrycznej. Wykorzystuje się do tego turbiny wiatrowe. Prowadzący pokazuje uczniom Załącznik nr 2.
11. Prowadzący prosi uczniów o opisanie wpływu, jaki ma pozyskiwanie energii z wiatru na środowisko. Uczniowie wymieniają: zmiany w krajobrazie, niebezpieczeństwo dla ptaków i nietoperzy, zagrożenie hałasem.
12. Prowadzący wyjaśnia uczniom, że większość energii w Polsce produkuje się spalając węgiel. Wydobywanie węgla niszczy krajobraz, a jego spalanie powoduje zanieczyszczanie powietrza.
13. Prowadzący zwraca uwagę uczniów, że w porównaniu z pozyskiwaniem energii ze spalania węgla energia wiatru jest przyjaznym dla środowiska źródłem energii. Energia wiatru jest zaliczana do odnawialnych źródeł energii – wiatru nie zabraknie, nie skończy się on niezależnie od ilości postawionych turbin.
14. Uczniowie własnoręcznie wykonują wiatraczki według instrukcji zawartej w Załączniku nr 1.
15. Wyjście w teren. Uczniowie zabierają własnoręcznie wykonane wiatraczki. Przy ich pomocy poszukują miejsc, gdzie wiatr wieje najsilniej. Prowadzący wyjaśnia, że w takich miejscach stawia się turbiny wiatrowe, ale trzeba jeszcze pod uwagę wziąć odległość od domów, lasów itp.

Podsumowanie

Prowadzący prowadzi pogadankę na temat oszczędzania energii w życiu codziennym i konieczności korzystania z energii odnawialnej.

klasy IV-VI SP, szkoły ponadpodstawowe

Uczniów z klas IV-VI SP obowiązuje zakres treści bez podkreślenia. Uczniowie klas ponadpodstawowych przerabiają wszystkie treści.

1. Prowadzący wyjaśnia pojęcie pogody, uczniowie wymieniają składniki pogody.
2. Prowadzący wyjaśnia pojęcie wiatru i opisuje jego powstawanie.
3. Prowadzący opisuje historię wykorzystywania wiatru – łodzie żaglowe, wiatraki typu koźlak, holender.
4. Prowadzący omawia rolę wiatru w produkcji energii elektrycznej.
5. Prowadzący wykorzystując Załącznik nr 2 omawia budowę turbiny wiatrowej.
6. Zwrócenie uwagi na wysokość wiatraków (Załącznik nr 3) i zmiany krajobrazu przez nie wywoływane.
7. Prowadzący na mapie Polski wskazuje tereny o najlepszych warunkach do rozwoju energetyki wiatrowej (Załącznik nr 2).
8. Prowadzący zwraca uwagę na korzyści z instalowania małych, przydomowych elektrowni wiatrowych (np. większa niezależność od dostaw prądu, obniżenie rachunków za prąd, mniejsza emisja dwutlenku węgla).
9. Prowadzący omawia stan i perspektywy rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce.
10. Metaplan: Dlaczego energia pozyskiwana z wiatru stanowi jedynie 1,1% zapotrzebowania energetycznego w Polsce?
11. Prowadzący prosi uczniów o oszacowanie głównych problemów i ograniczeń dla rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce (zadanie nr 4 w karcie pracy).
12. Prowadzący dzieli uczniów na dwie grupy. Inicjuje dyskusję na temat wad i zalet energetyki wiatrowej.
13. Prowadzący podsumowuje wyniki dyskusji (zadanie 1 w karcie pracy). Prosi uczniów o wyciągnięcie wniosków: zalety przeważają nad wadami, energia wiatru może być uważana za przyjazną dla środowiska (choć oczywiście niepozbawioną pewnego negatywnego wpływu).
14. Wyjście w teren – uczniowie określają kierunek wiatru, jego prędkość. Uczniowie powtarzają badania w różnych miejscach – na otwartej przestrzeni, na obszarze zabudowanym, na obszarze zadrzewionym itp.
15. Prowadzący prosi uczniów o wybranie najlepszej lokalizacji do postawienia turbiny wiatrowej. Uczniowie powinni wziąć pod uwagę czynniki, takie jak: siła i kierunek wiatru, szorstkość terenu (obecność przeszkód), odległość od zadrzewień, odległość od siedzib ludzkich, wartości przyrodnicze danego terenu.

Podsumowanie:

Prowadzący zwraca uwagę uczniów na zasadność korzystania z odnawialnych źródeł energii.



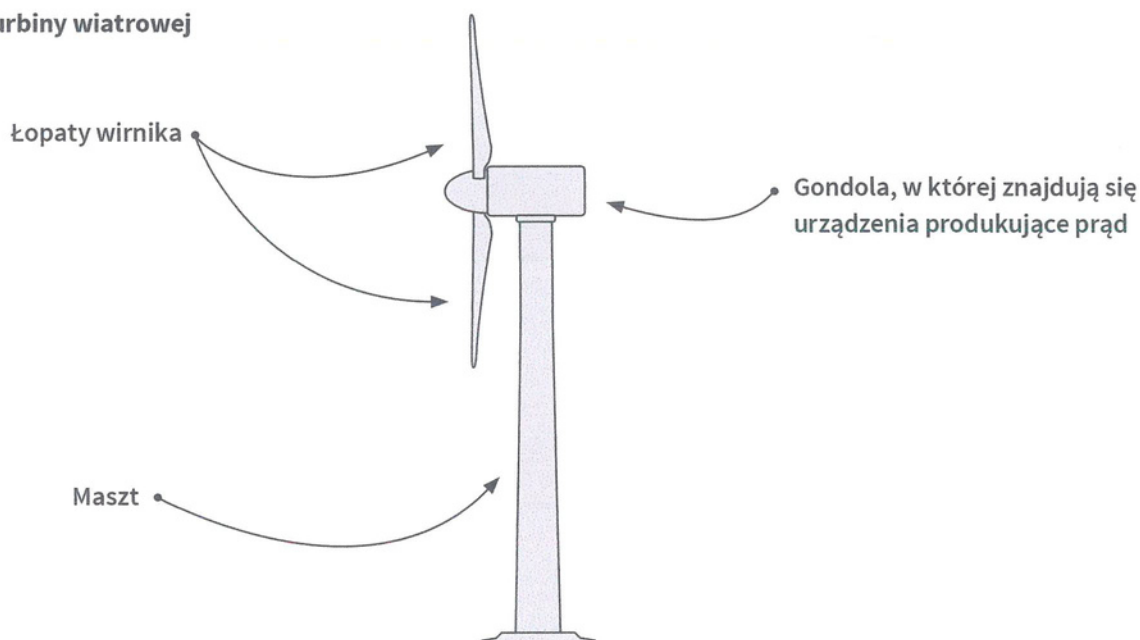
INFORMACJE, POJĘCIA, DEFINICJE

Wiatr – składnik pogody. Powstaje w wyniku nierównomiernego nagrzewania się powietrza. Różnice temperatur wpływają na różnice ciśnienia, a naturalna tendencja do wyrównywania ciśnień powoduje ruch powietrza, czyli powstawanie wiatru.

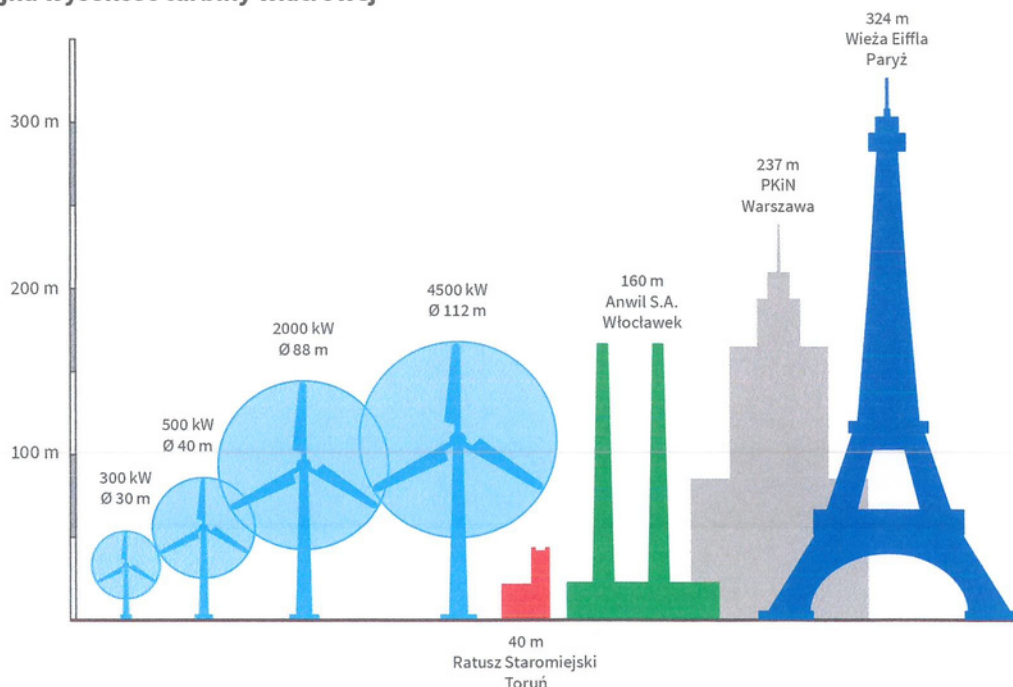
Powstawanie wiatru – źródłem energii wiatrowej jest w gruncie rzeczy energia światła słonecznego. Szacuje się, że około 1% energii słonecznej docierającej do powierzchni Ziemi przekształca się w energię wiatrów. Powierzchnia Ziemi jest ogrzewana nierównomiernie, poza tym lądy nagrzewają się (i stygną) szybciej niż morza. Na Ziemi cały czas tworzą się różnice temperatur. Powoduje to przemieszczanie się mas powietrza z jednego miejsca na drugie. Energia kinetyczna przemieszczających się mas powietrza to energia wiatru.

Historia wykorzystania wiatru – energia wiatru jest wykorzystywana przez człowieka na wiele sposobów. W wiatrakach wykorzystuje się energię mechaniczną wiatru. Wiatr można wykorzystywać również jako siłę napędową, np. w jachtach żaglowych. Za pomocą turbin wiatrowych jest ona przekształcana w energię elektryczną.

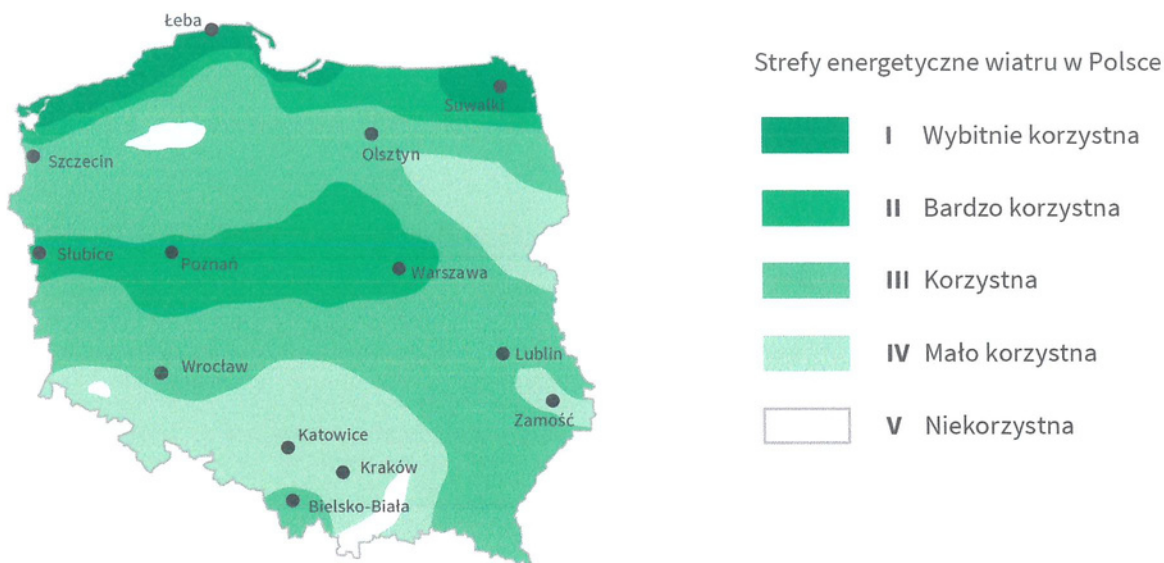
Budowa turbiny wiatrowej



Orientacyjna wysokość turbiny wiatrowej



Tereny o najlepszych warunkach do rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce

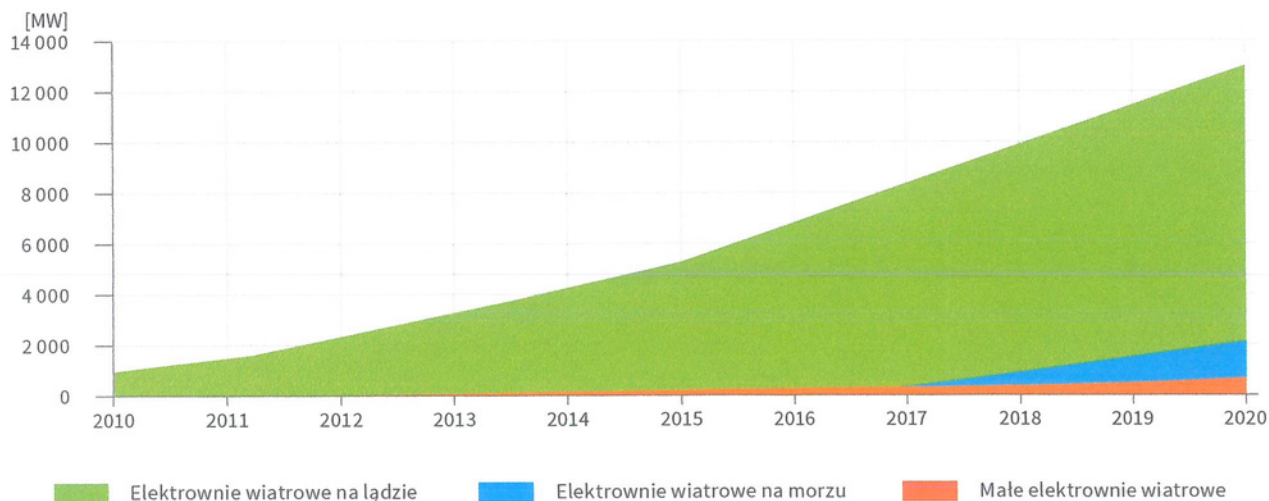


Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce – w naszym kraju energetyka wiatrowa rozwija się od lat 90. XX w. Pierwszą turbinę postawiono w Polsce w 1991 r. przy wcześniej już istniejącej Elektrowni Wodnej w Żarnowcu. W roku 2014 liczbę instalacji wiatrowych w Polsce ocenia się na 890. Według danych Urzędu Regulacji Energetyki na koniec czerwca 2014 r. moc zainstalowana energetyki wiatrowej w Polsce wyniosła około 3727 MW:

- siłownie duże 2,0 MW i większe: 2900 MW = około 1400 turbin (około 140 parków wiatrowych),
- siłownie średnie 1,0-1,9 MW: 500 MW = około 300 turbin (około 30 parków wiatrowych),
- siłownie małe 0,1-0,9 MW: 300 MW = około 600 turbin,
- siłownie poniżej 0,1 MW = trudne do oszacowania.

Polska uważana jest za lidera w zakresie energetyki wiatrowej w Europie Wschodniej. Mimo wszystko liczba elektrowni wiatrowych w Polsce należy do najniższych w Europie. Słaby rozwój rynku w Polsce wynika z licznych barier, wśród których najbardziej istotną rolę odgrywa bardzo słaby stan rozwoju sieci elektroenergetycznych i związane z tym coraz większe problemy z przyłączeniem do sieci. Spośród innych czynników spowalniających rozwój wymienić należy długotrwałe procedury związane z planowaniem przestrzennym oraz ocenami oddziaływania na środowisko. Do 2020 roku Polska będzie zobowiązana do zwiększenia produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w tym również z instalacji wiatrowych. Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce odbywa się w dość trudnych warunkach prawnych i przy dużym sprzeciwie społecznym. W grudniu 2011 roku Ministerstwo Gospodarki zaprezentowało nowy projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii. Ustawa została przyjęta przez Sejm 16 stycznia 2015 roku.

Przyrost mocy elektrowni wiatrowych do 2020 r.





Przydomowe turbiny wiatrowe – ilość prądu produkowana przez małe wiatraki jest niewielka, ale wystarczająca do niewielkiego domku. Cena takich turbin jest oczywiście znacznie niższa niż dużych turbin wiatrowych. Można je nawet przymocować na dachu, aby nie zajmowały miejsca na podwórku. Małe wiatraki nie potrzebują silnego wiatru i mogą pracować w każdym miejscu.

Podział turbin wiatrowych

O osi poziomej



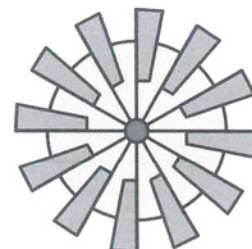
Jednopłatowe



Dwupłatowe



Trójpłatowe

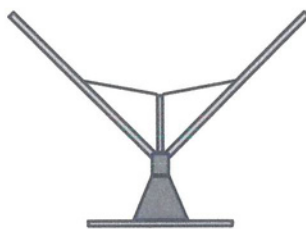


Wielopłatowe

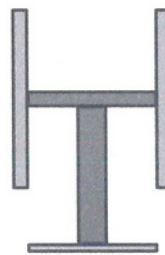
O osi pionowej



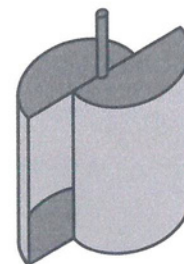
Darrieus-a



V-VAWT



H-VAWT



Savonius-a

Mała turbina wiatrowa na dachu





KARTA PRACY: Energia wiatru

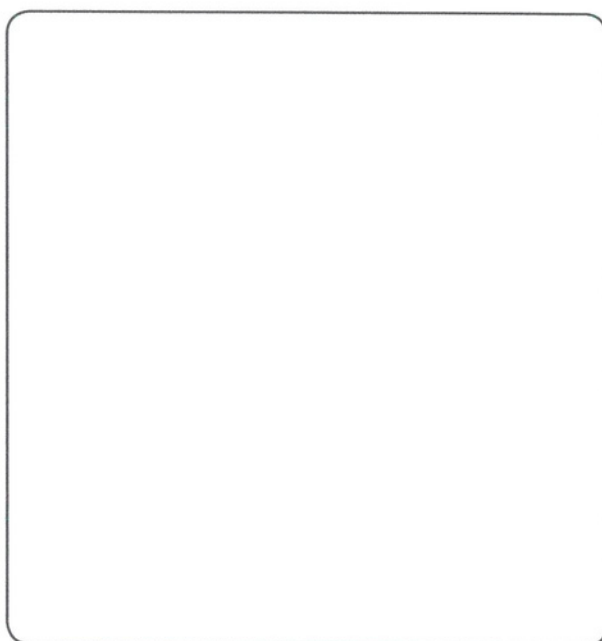
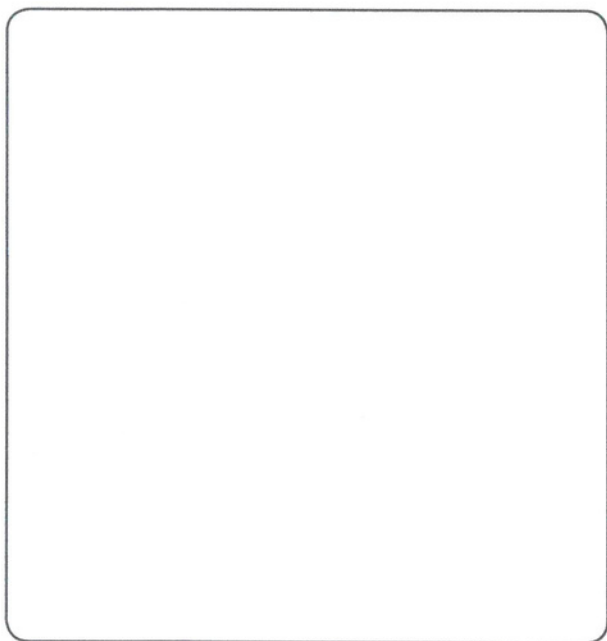
KLASY I–III SP

IMIĘ I NAZWISKO:

DATA:

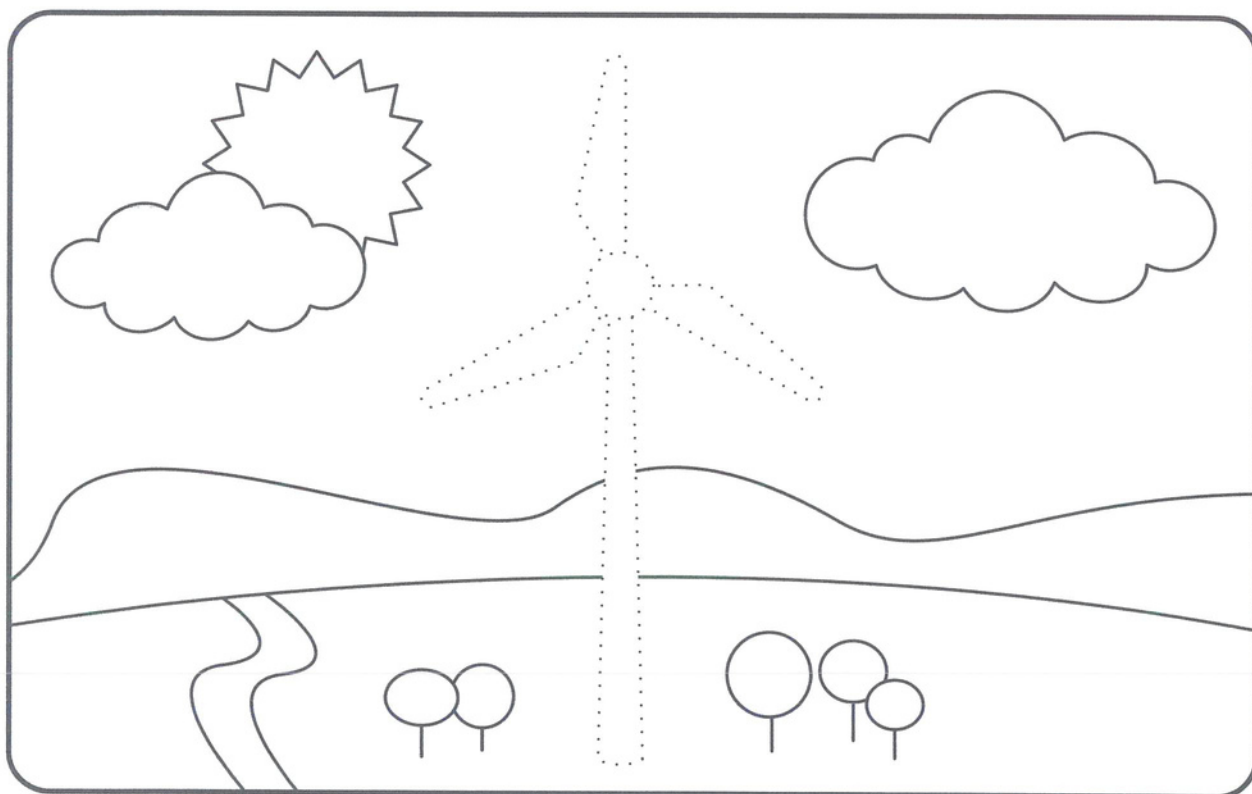
Zadanie 1.

Narysuj dwa zastosowania wiatru dla człowieka.



Zadanie 2.

Połącz kropki i podpisz uzyskany w ten sposób obiekt.

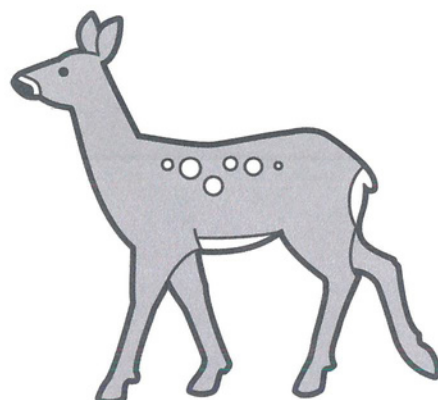
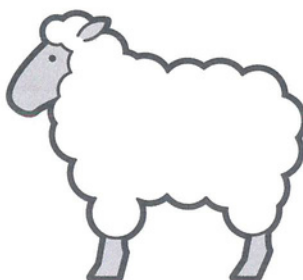
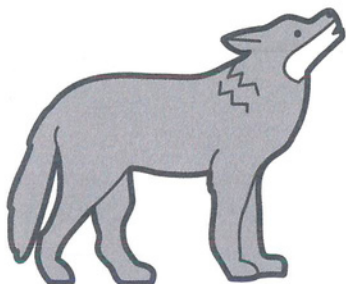
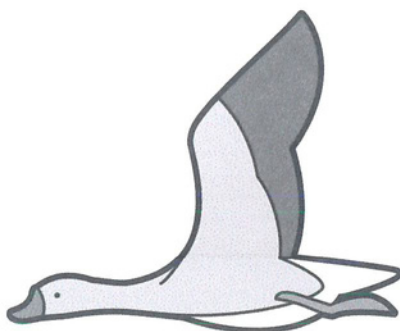
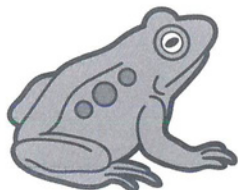


Jest to



Zadanie 3.

Z poniższych zwierząt wybierz te, dla których źle ustawione wiatraki mogą stanowić zagrożenie.



Zadanie 4.

Wybierz i zaznacz właściwe określenia dotyczące badanego przez Was miejsca.

Co to za miejsce?

1.	Wiatr w tym miejscu jest:	<input type="checkbox"/> porywisty <input type="checkbox"/> silny <input type="checkbox"/> średni <input type="checkbox"/> słaby
2.	Czy w pobliżu badanego miejsca znajdują się pola uprawne?	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
3.	Czy w pobliżu badanego miejsca znajdują się drzewa?	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
4.	Czy w pobliżu badanego miejsca znajdują się domy?	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
5.	Czy w pobliżu badanego miejsca obserwujesz jakies ptaki lub nietoperze?	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
6.	Czy badane miejsce nadaje się do postawienia wiatraka?	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie



KARTA PRACY: Energia wiatru

KLASY IV–VI SP

IMIĘ I NAZWISKO:

DATA:

Zadanie 1.

Poniższe wyrażenia podziel na wady i zalety energii wiatrowej. Wpisz odpowiadające im litery do tabeli.

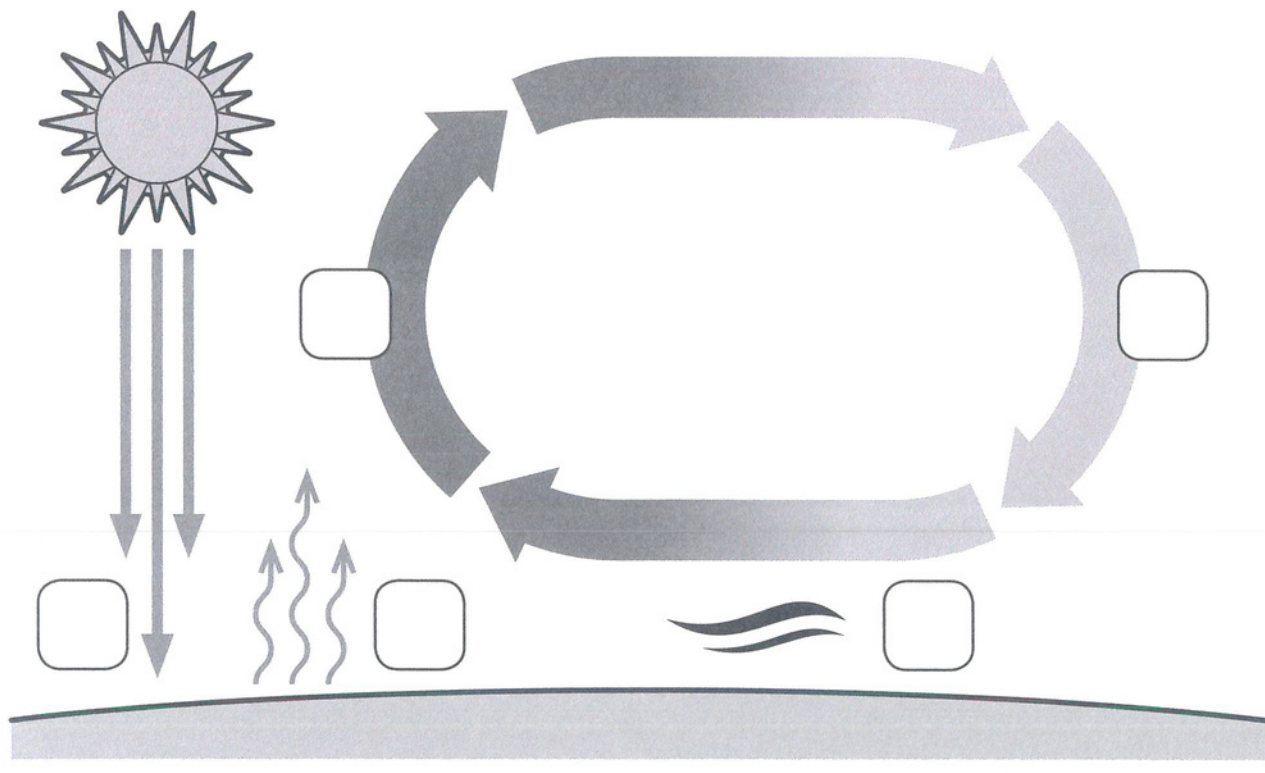
- a) hałas
- b) niebezpieczeństwo dla ptaków i nietoperzy
- c) zmiany w krajobrazie
- d) uciążliwości dla mieszkańców
- e) zmienność siły wiatru
- f) wysoki koszt inwestycji w porównaniu z uzyskiwaną mocą
- g) brak zanieczyszczeń środowiska
– np. emisji trujących związków, odpadów
- h) odnawialność
- i) możliwość lokalizacji na nieużytkach
i terenach zanieczyszczonych
- j) stosunkowo niewielkie straty w przesyłce energii
z elektrowni wiatrowej do odbiorcy
- k) zmniejszenie bezrobocia
- l) niskie koszty eksploatacji i obsługi

Lp.	Zaleta	Wada
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Zadanie 2.

Uzupełnij schemat wpisując w puste miejsca odpowiednie cyfry:

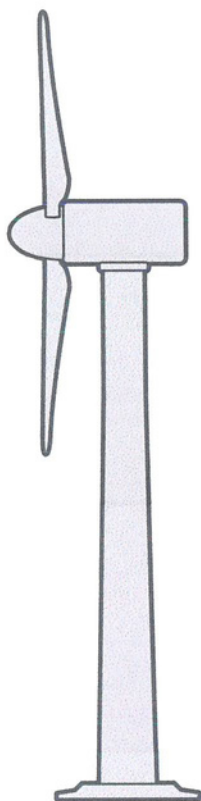
1. Promienie słoneczne ogrzewają powierzchnię Ziemi.
2. Powietrze nagrzewa się od podłoża.
3. Nad obszarami ciepłymi powietrze unosi się (ciepłe powietrze jest lżejsze).
4. Nad obszarami chłodnymi powietrze opada.
5. Przy powierzchni Ziemi zaczyna wiać wiatr.





Zadanie 3.

Przy pomocy strzałek dopasuj podpisy do elementów turbiny wiatrowej.



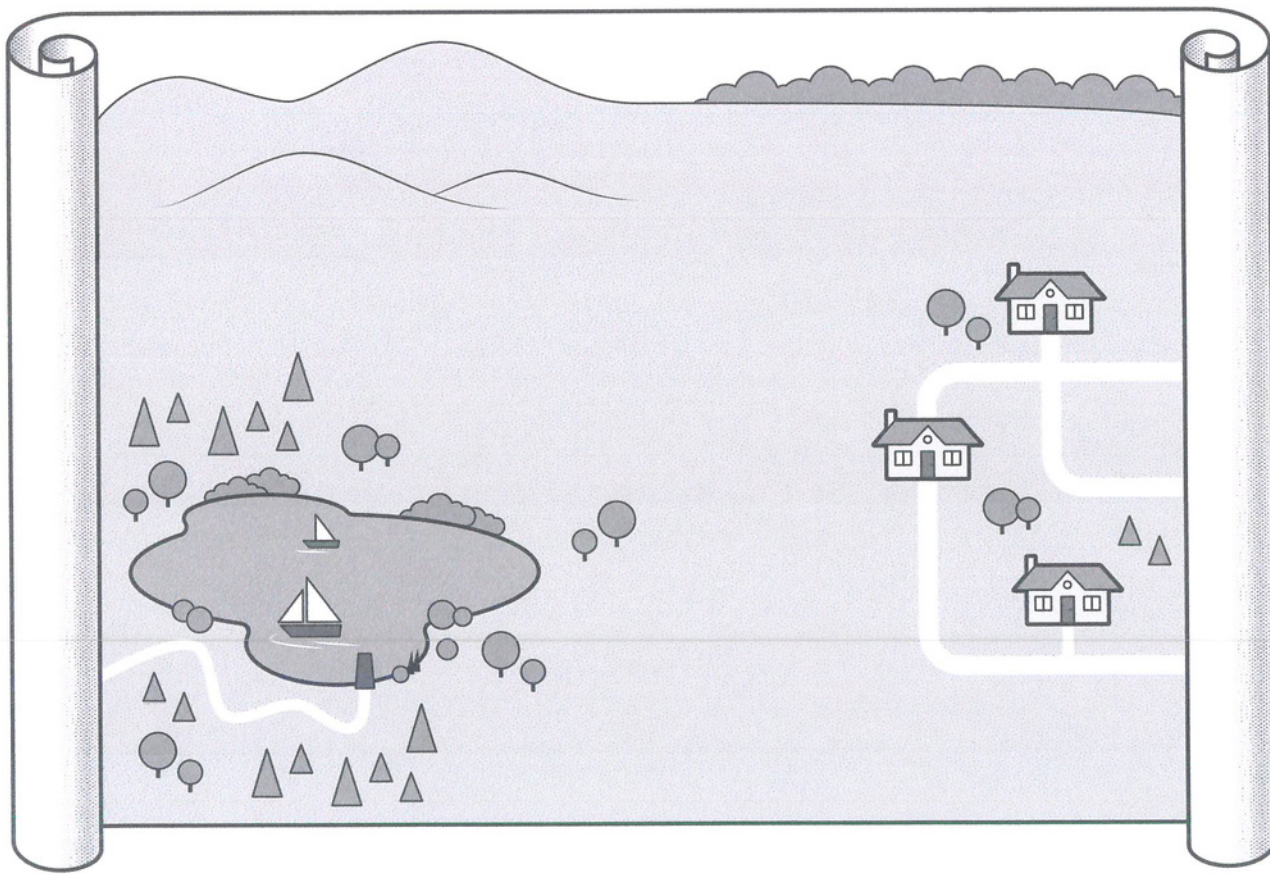
Gondola, w której znajdują się urządzenia produkujące prąd

Maszt

Łopaty wirnika

Zadanie 4.

Narysuj turbinę wiatrową w odpowiednim miejscu na rysunku. Miejsce wybierz starannie pamiętając o zachowaniu odpowiedniej odległości od budynków, zbiorników wodnych i drzew.





KARTA PRACY: Energia wiatru

SZKOŁY PONADPODSTAWOWE

IMIĘ I NAZWISKO:

DATA:

Zadanie 1.

Wpisz do tabeli wady i zalety energii wiatrowej oraz wnioski.

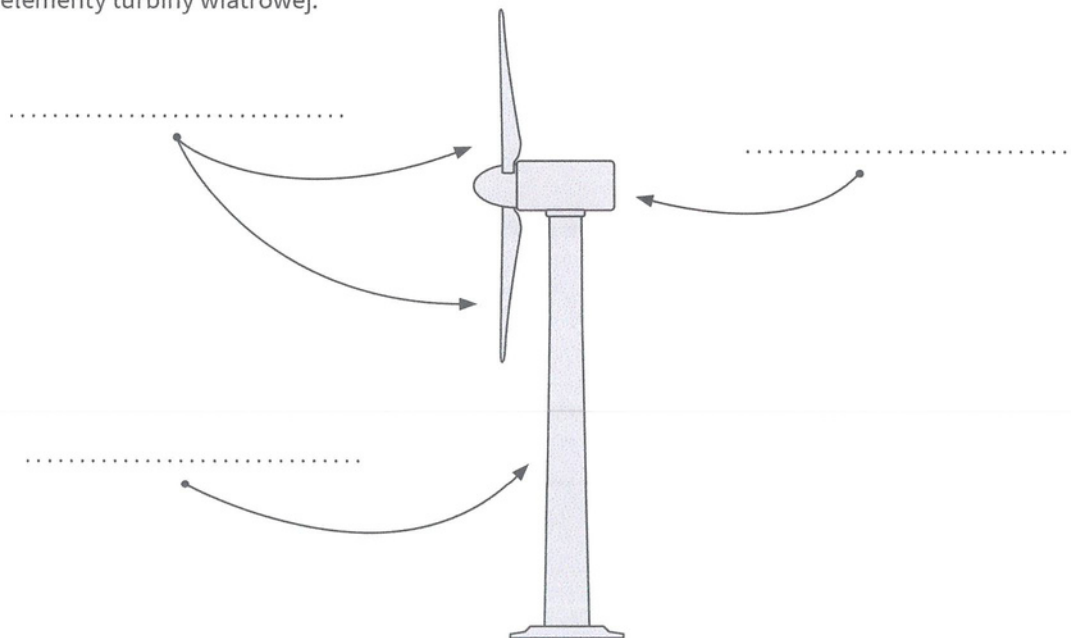
Energia wiatru		
Lp.	Zalety	Wady
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

WNIOSEK:

.....

Zadanie 2.

Podpisz elementy turbiny wiatrowej.





Zadanie 3.

Na mapie Polski zaznacz miejsca najbardziej korzystne dla rozwoju energetyki wiatrowej.



Zadanie 4.

Określ siłę i kierunek wiatru w trzech różnych miejscach.

	I miejsce obserwacyjne	II miejsce obserwacyjne	III miejsce obserwacyjne
Prędkość wiatru			
Kierunek wiatru			
Szorstkość terenu			
Odległość od zabudowań			
Odległość od zadrzewień			

Które miejsce obserwacyjne jest Twoim zdaniem najlepsze dla ustawienia turbiny wiatrowej i dlaczego?

.....

Wypisz ograniczenia dla rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce:

- a)
- b)
- c)
- d)



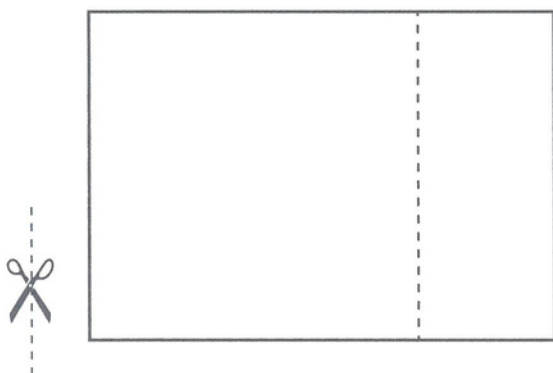
ZAŁĄCZNIKI: Energia wiatru

MATERIAŁY DLA NAUCZYCIELI

ZAŁĄCZNIK NR 1: Instrukcja wykonania papierowego wiatraczka

Do wykonania wiatraczka potrzebne będą:

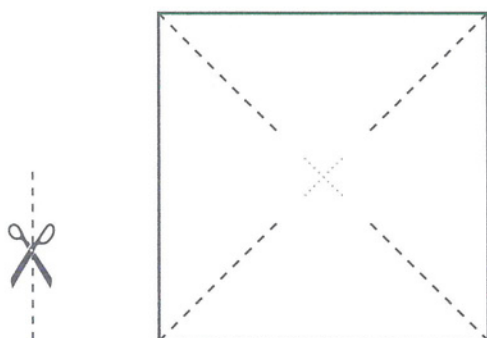
- sztywny papier lub folia formatu A4
- szpilka lub pinezka z plastikową kolorową główką
- drewniany patyk długości około 30 cm
- klej do papieru



Wykonanie:

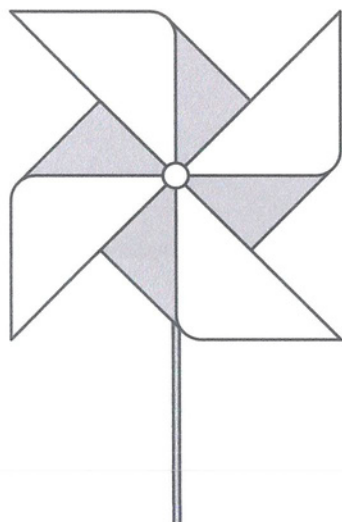
KROK 1

Sztywny papier formatu A4 przycinamy w kwadrat o boku około 20 cm. Na papierze przyklejamy lub piszemy hasło ekologiczne.



KROK 2

Kwadrat składamy w trójkąt w jedną, a następnie w drugą stronę – ślady zagniecenia utworzą przekątne kwadratu. Za pomocą nożyczek wykonujemy nacięcia wzdłuż przekątnych pozostawiając na każdej z nich 2 cm bez nacięć licząc od środka.



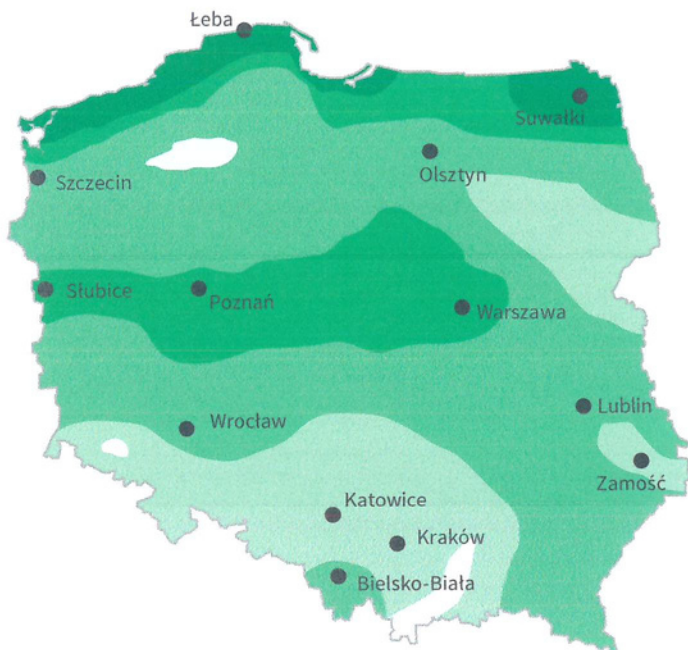
KROK 3

Rogi kwadratu (prawe wierzchołki powstałych po nacięciu 4 trójkątów równoramiennych) zginamy po kolei do środka. Aby dodatkowo utrwalić konstrukcję wiatraczka, możemy użyć kleju. Wiatraczek przymocowujemy szpilką lub kolorową pinezką do patyka.



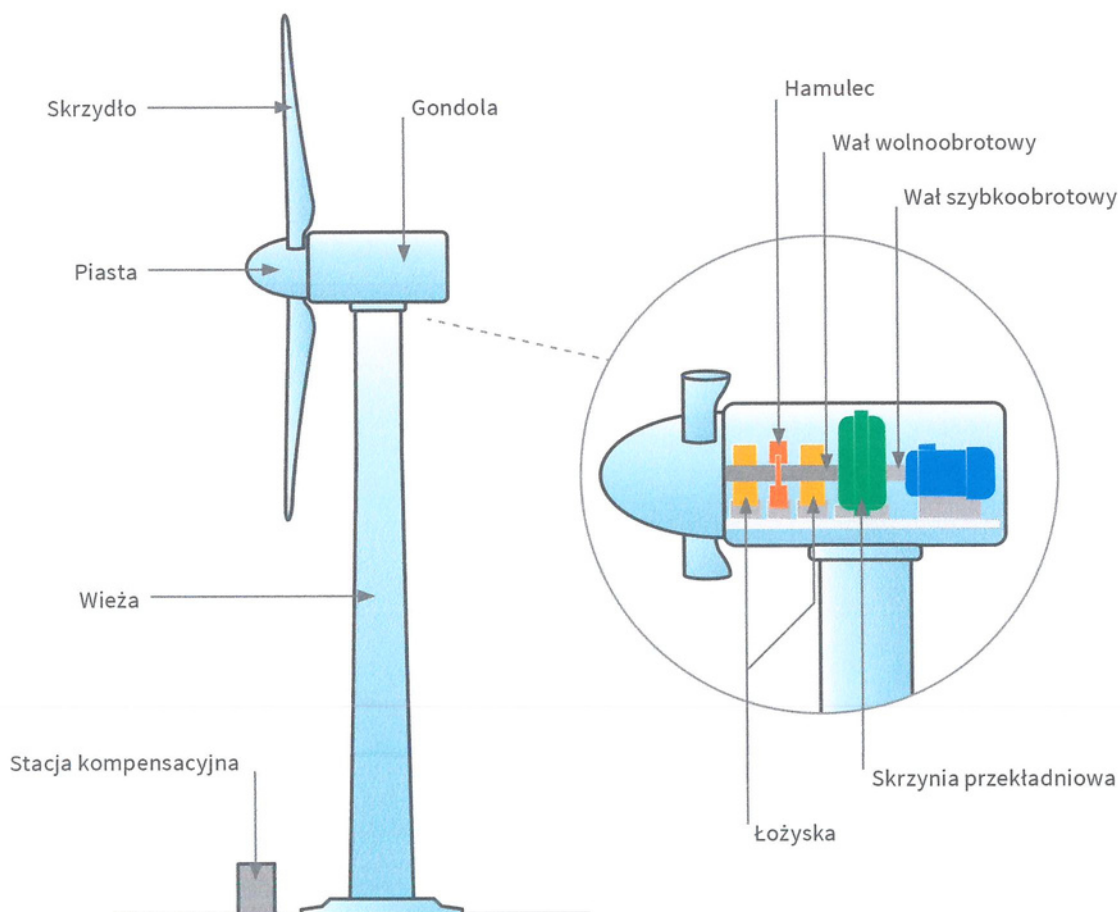
ZAŁĄCZNIKI: Energia wiatru MATERIAŁY DLA NAUCZYCIELI

ZAŁĄCZNIK NR 2: Tereny o najlepszych warunkach do rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce. Budowa turbiny wiatrowej



Strefy energetyczne wiatru w Polsce

- I Wybitnie korzystna
- II Bardzo korzystna
- III Korzystna
- IV Mało korzystna
- V Niekorzystna

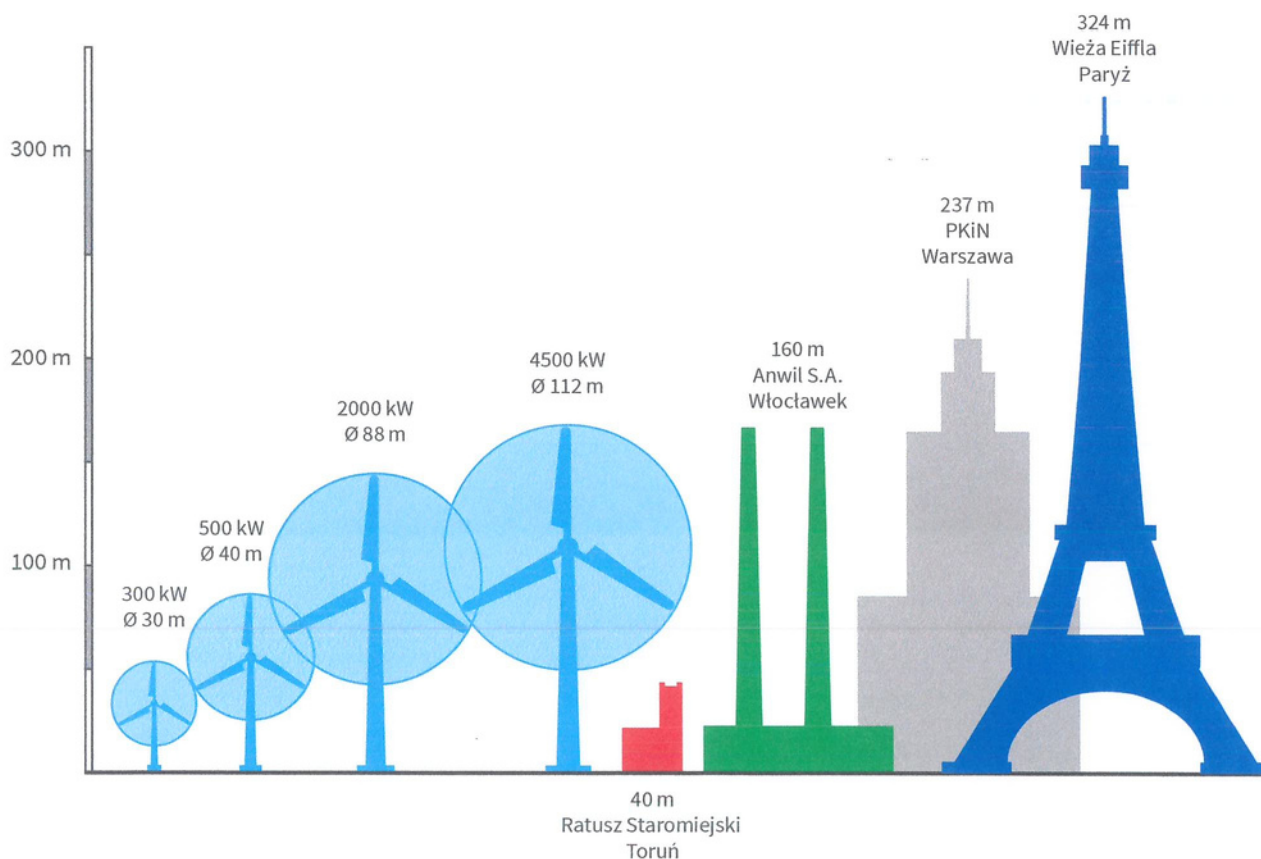
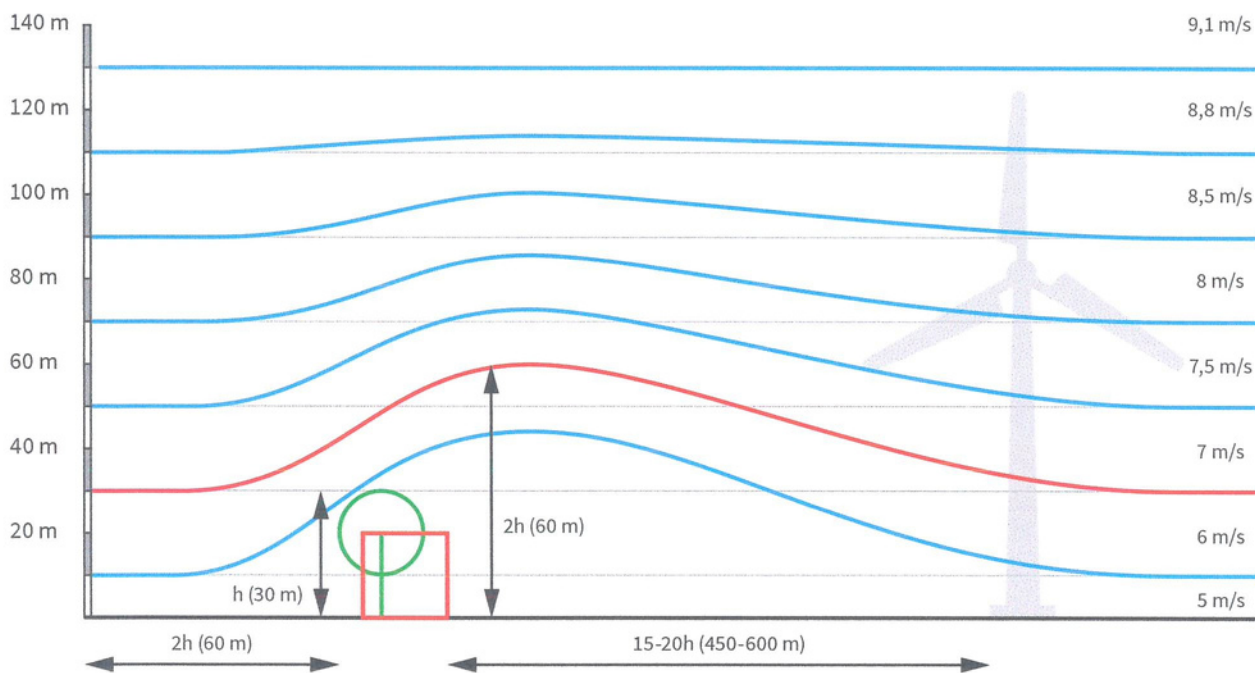




ZAŁĄCZNIKI: Energia wiatru

MATERIAŁY DLA NAUCZYCIELI

ZAŁĄCZNIK NR 3: Wysokość turbin wiatrowych



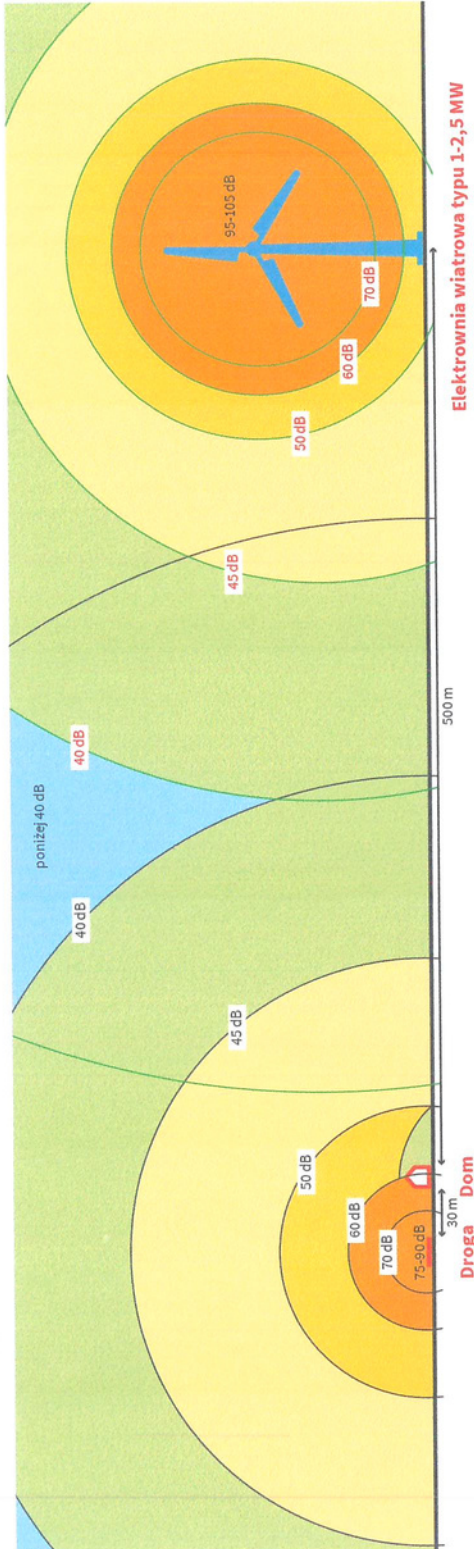


ZAŁĄCZNIKI: Energia wiatru

MATERIAŁY DLA NAUCZYCIELI

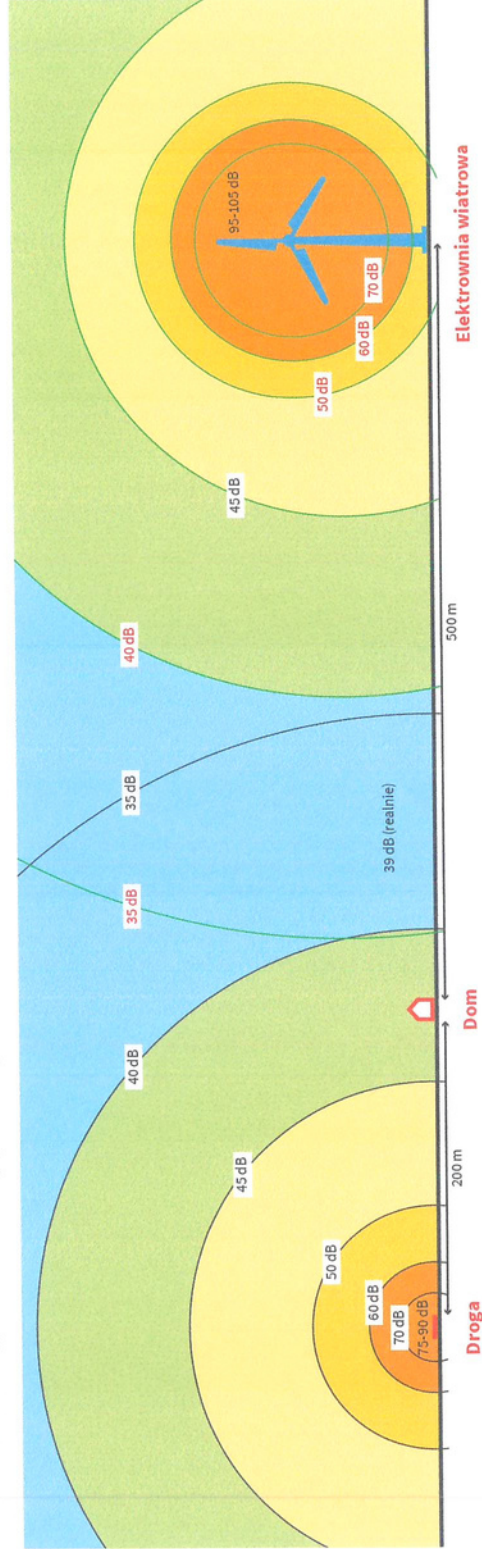
ZAŁĄCZNIK NR 4: Turbiny wiatrowe a hałas

PRZYKŁAD 1: Budynek mieszkalny położony 30 m od drogi oraz 500 m od elektrowni wiatrowej.



Wniosek: Elektrownia wiatrowa nie ma większego wpływu na poziom dźwięków (tzw. „hałas”) we wsi, gdyż znacznie wyższy hałas dociera od drogi (60-80 dB) i innych czynników zewnętrznych i wewnętrznych (np. lodówka: 42 dB).

PRZYKŁAD 2: Budynek mieszkalny położony 200 m od drogi (zabudowa siedliskowa) oraz 500 m od elektrowni wiatrowej.



Wniosek: Także w tym przypadku elektrownia wiatrowa nie podnosi znacząco poziomu dźwięku („hałasu”), ponieważ tło akustyczne (odgłosy z drogi itp.) ma wyższy poziom niż dźwięk dochodzący od „wiatraka”. Dla porównania: praca koła ciągnika na polu to przebywanie w otoczeniu 60-80 dB, a praca na polu 100 m od wiatraka odbywa się w otoczeniu 45-50 dB.