



Alternatywnie, ale sportowo, nowoczesne łodzie wyścigowe



dr hab. inż. Wojciech CIEŚLIK

K O Ł O N A U K O W E

PUT Powertrain





rzeka WARTA

rzeka CYBINA

wartostrada



laboratorium napędów
alternatywnych

boiska sportowe

biblioteka

centrum wykładowe



WGSW Kilwater

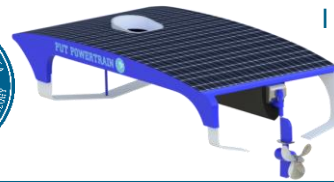
Politechnika
Poznańska

rzeka WARTA

Zbudujmy naszą Łódź SOLARNO-WODOROWĄ

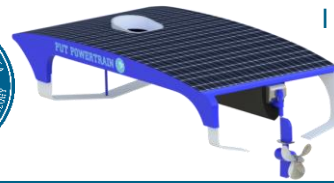
PUT POWERTRAIN





Łódź – to mała jednostka pływająca, zwykle otwartopokładowa

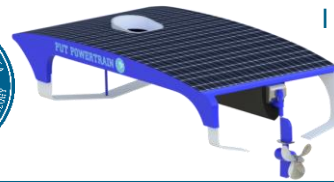




Tylko łódź, która przetrwa sztorm dopłynie do przystani...



POLITECHNIKA POZNAŃSKA PUT POWERTRAIN



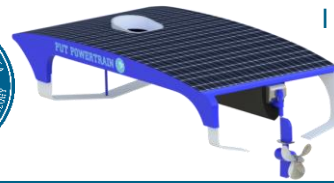
I Sympozjum Techniki Motorowodnej

13.06.2024

dr hab. inż. Wojciech CIEŚLIK

dla nas przystanią naszej łodzi ma być **Monako Energy Boat Challenge**





Alternatywnie... czyli co bierzemy pod uwagę

Kształt
łodzi

System
napędowy

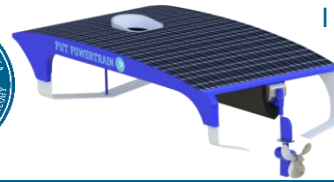
Człowiek

Produkcja
energii

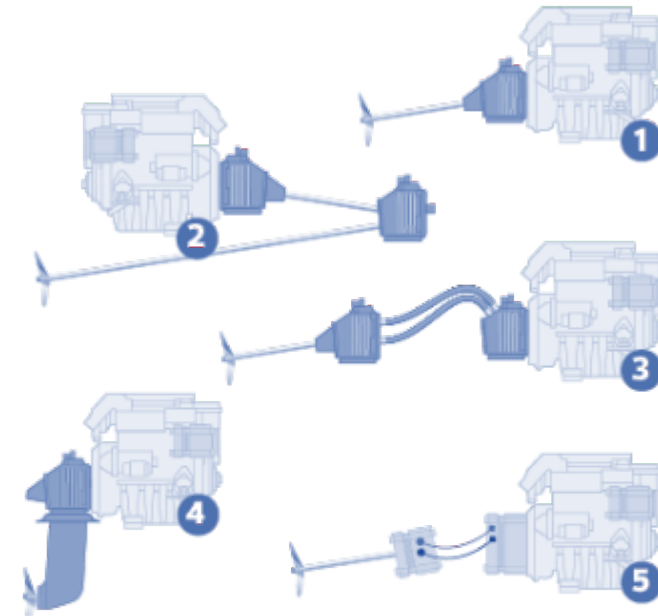
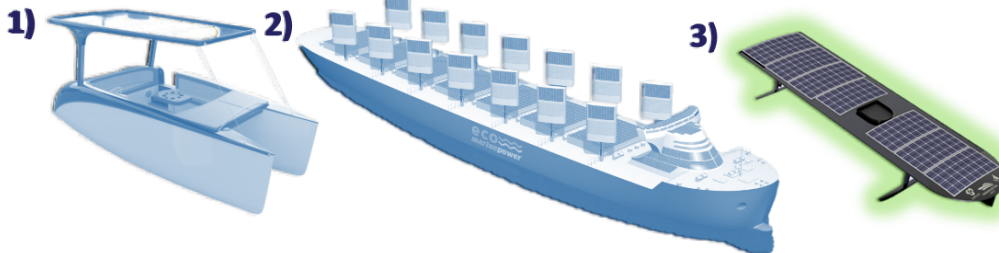
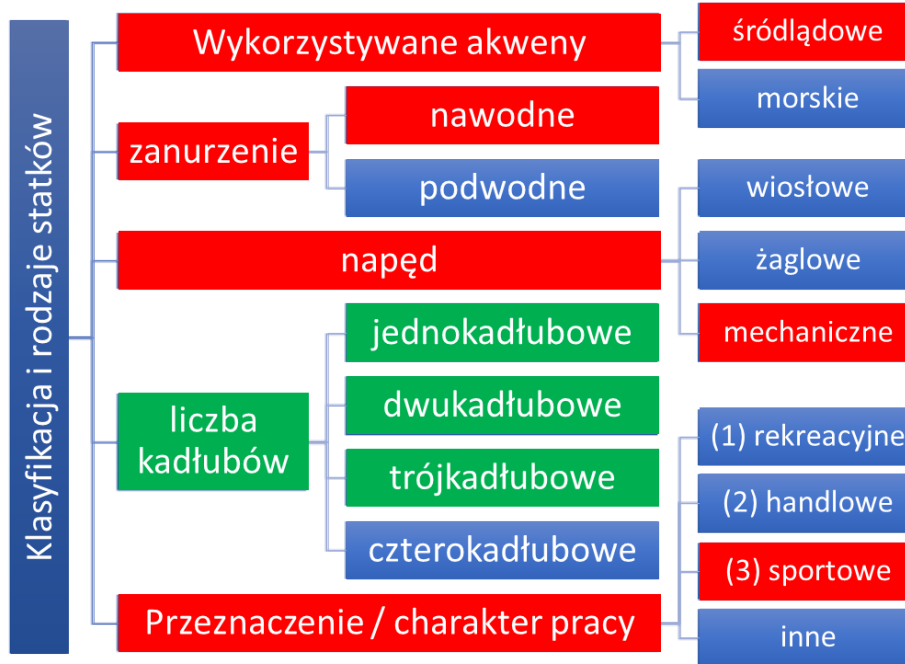
Zarządzanie
energią

Magazyn
energii

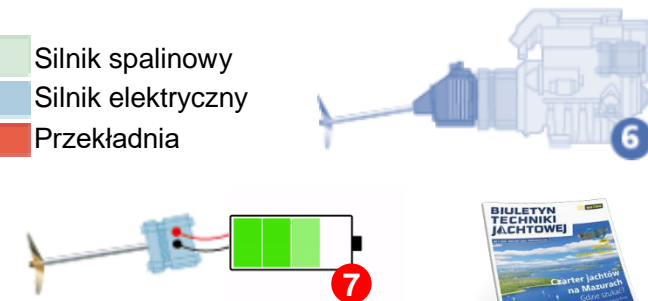


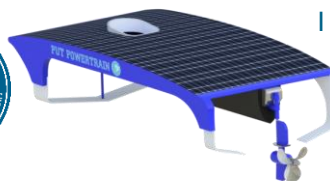


Klasyfikacja i rodzaje statków

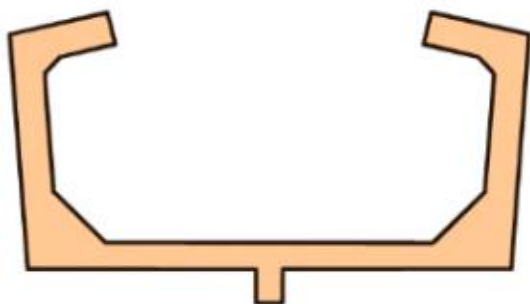


Silnik spalinowy
Silnik elektryczny
Przekładnia

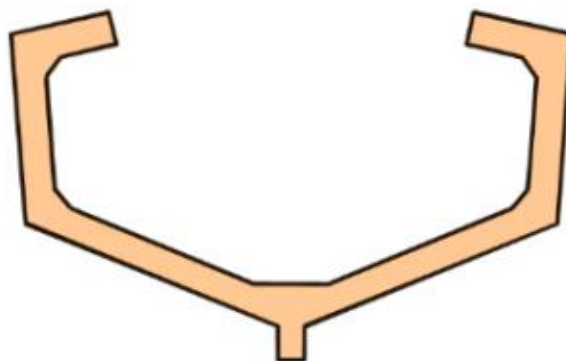




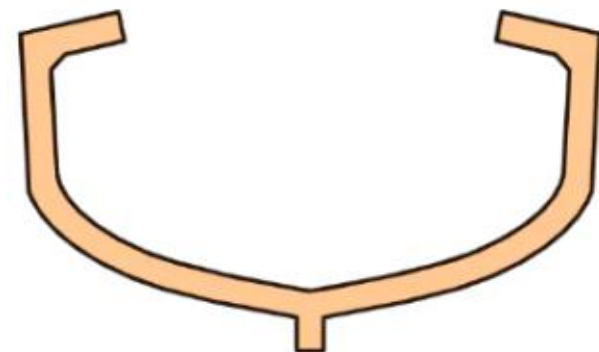
Typy jachtów motorowych – kształt kadłuba



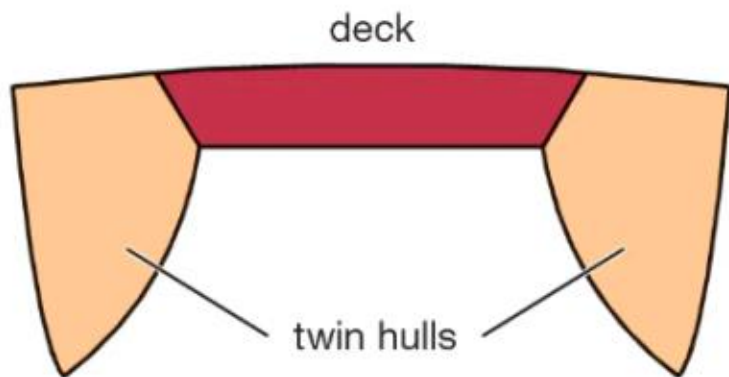
flat bottom



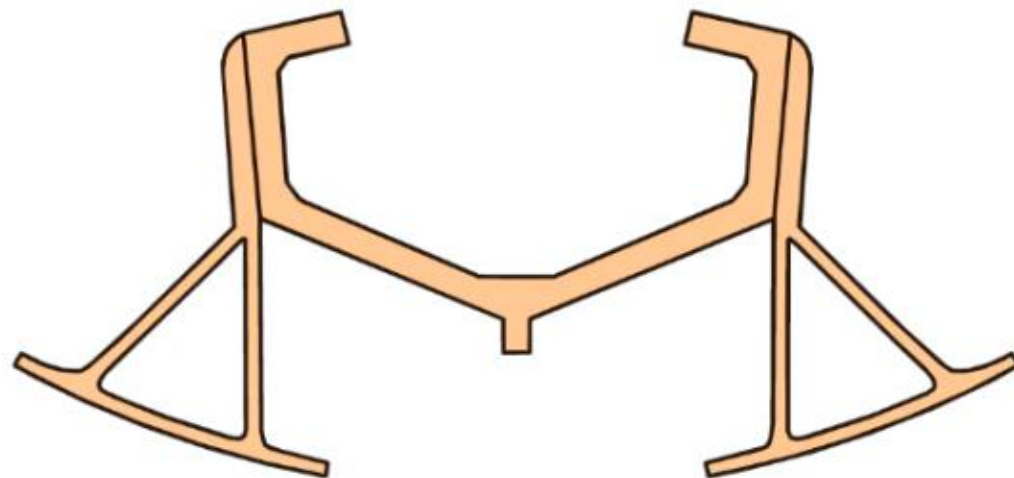
v-bottom



round bottom



catamaran




hydrofoil with
v-bottom



Typy jachtów motorowych – HYDROPLĄTY

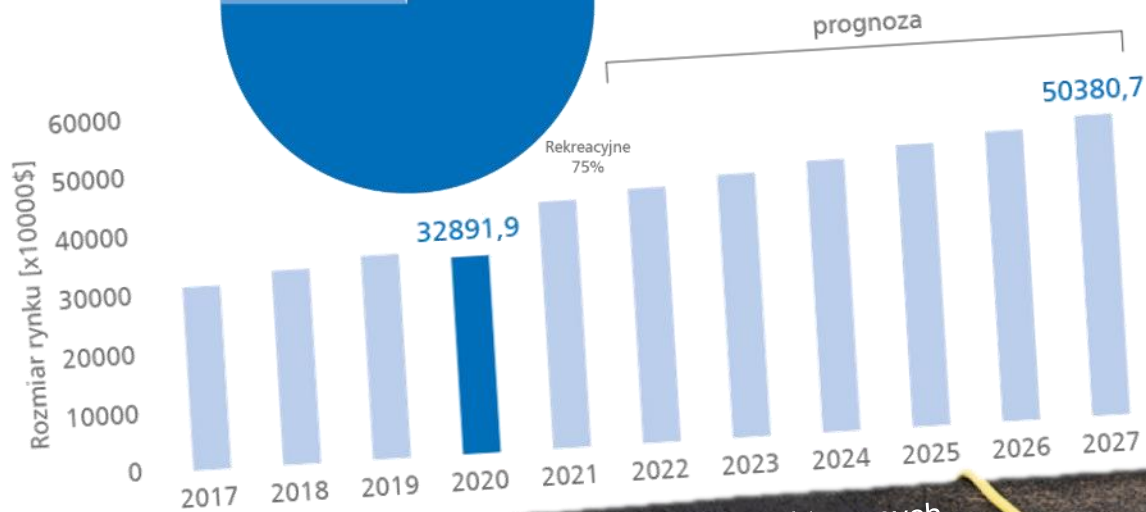
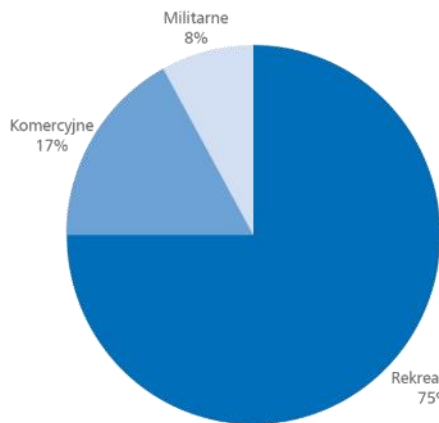


Według Chalmers University of Technology (Szwecja) hydropląty umożliwiają redukcję oporu nawet o 80%. Dodatkowe modyfikacje o aktywną regulację mogą przynieść większe korzyści, będziemy sukcesywnie je badać, w końcu połowa naszych studentów to lotnicy (WILiT → LiK)



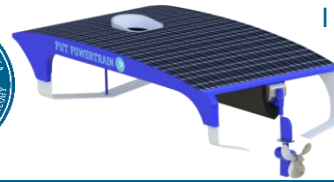
**100%
ELECTRIC**

Podział rynku elektrycznych silników zaburtowych w EU

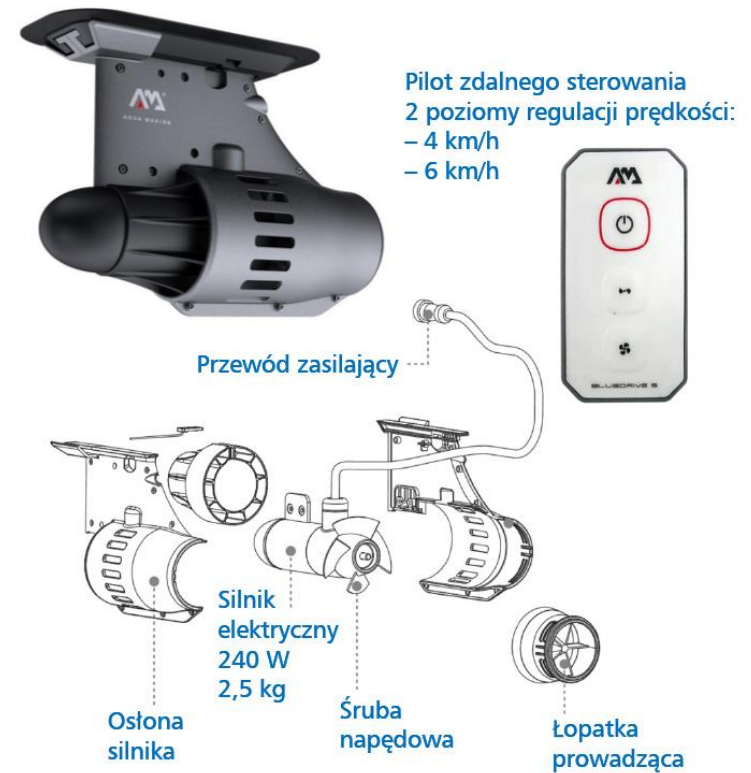
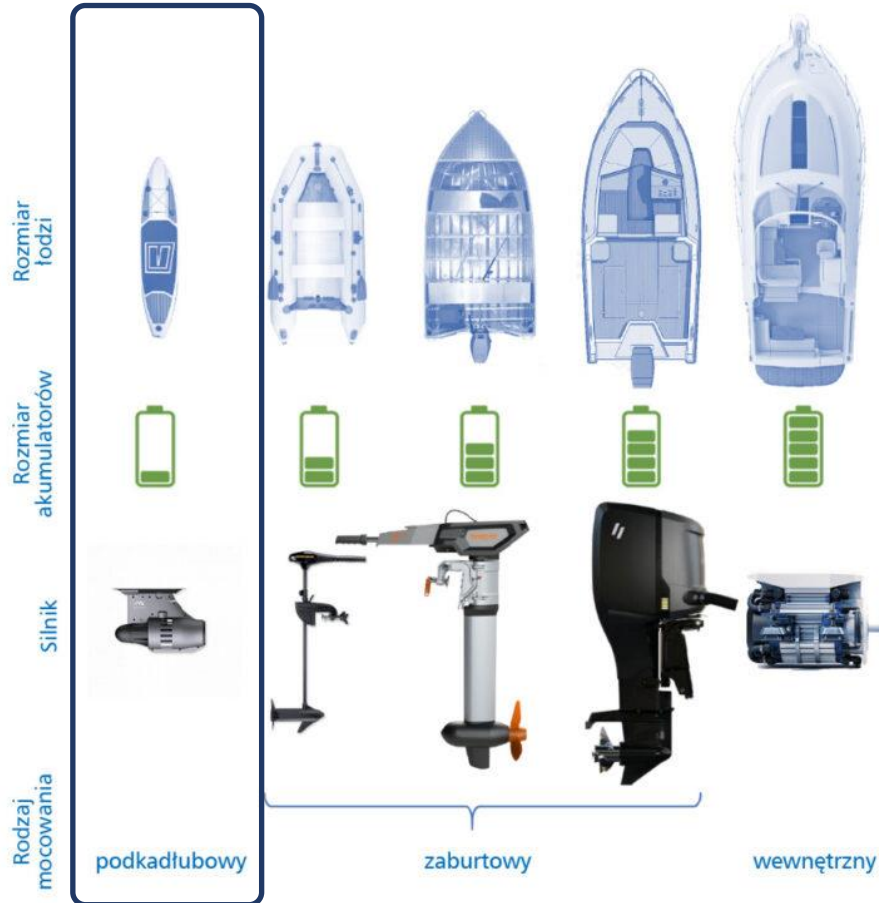


Prognozowany udział zaburtowych silników elektrycznych w zależności od przeznaczenia jednostki pływającej





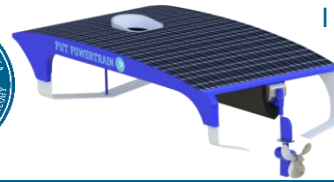
Przegląd silników elektrycznych stosowanych w jachtingu rekreacyjnym



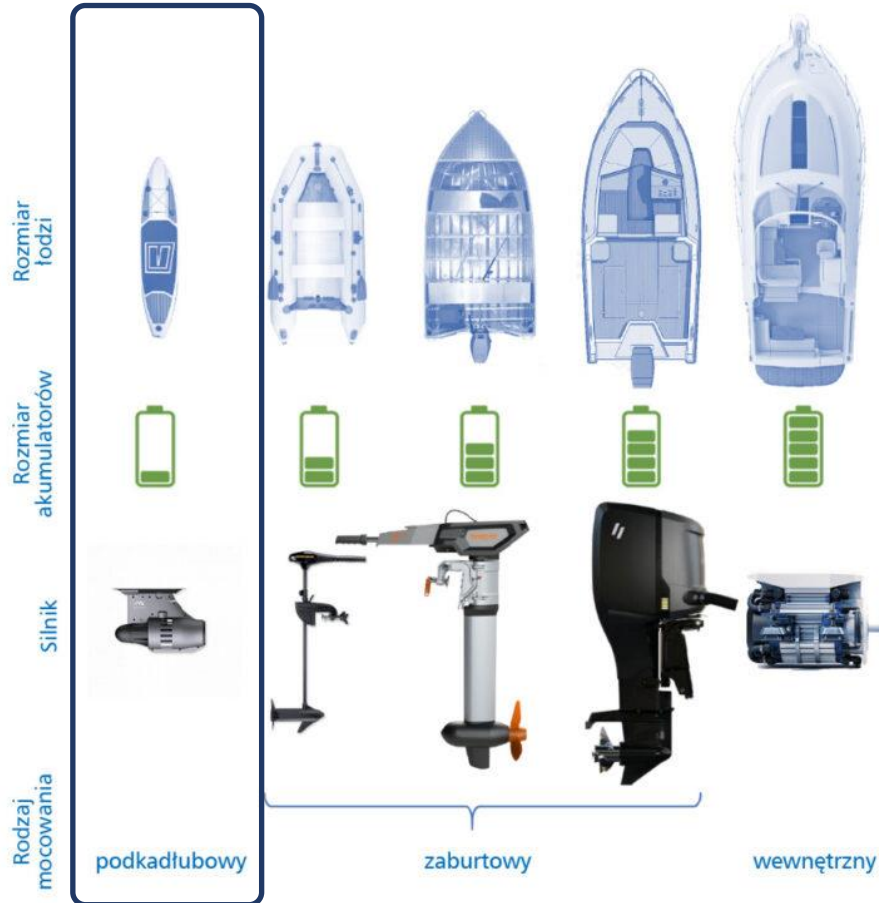


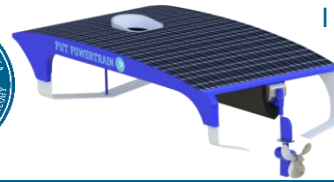
Przegląd silników elektrycznych stosowanych w jachtingu rekreacyjnym





Przegląd silników elektrycznych stosowanych w jachtingu rekreacyjnym



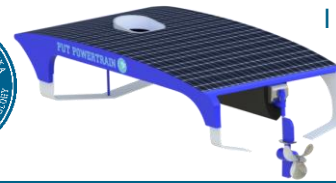


Przegląd silników elektrycznych stosowanych w jachtingu rekreacyjnym

Rozmiar łodzi					
Rozmiar akumulatorów					
Silnik					
Rodzaj mocowania	podkadłubowy	zaburtowy			wewnętrzny



Dzięki właściwie dobranym kształtom kadłuba sukces na zawodach może przynieść nam 6kW SE

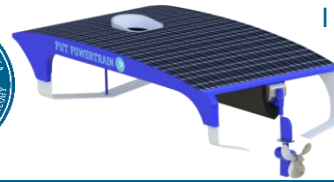


Konstrukcja napędu – śruby napędowe

Parametry charakteryzujące każdą śrubę napędową to:

- **Liczba łopat** – zazwyczaj w przedziale od 2 do 6 ciu...

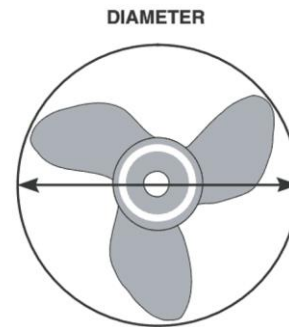


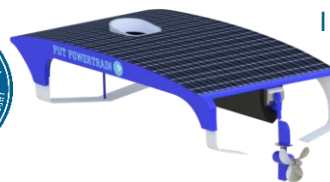


Konstrukcja napędu – śruby napędowe

Parametry charakteryzujące każdą śrubę napędową to:

- Liczba łopat – zazwyczaj w przedziale od 2 do 6 ciu...
- Średnica śruby

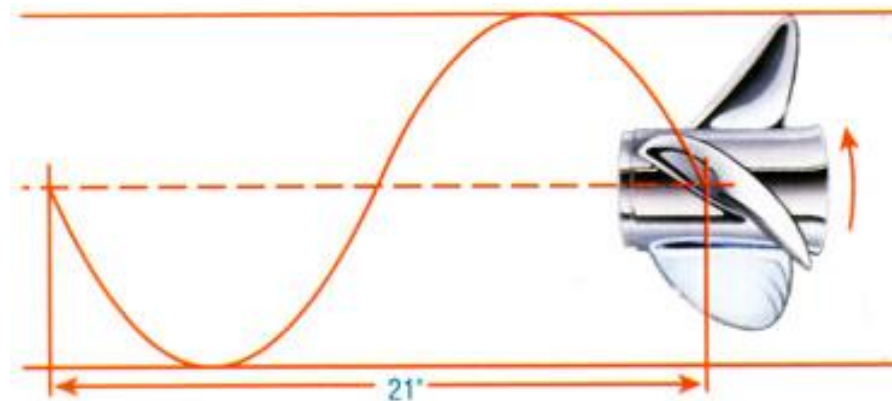




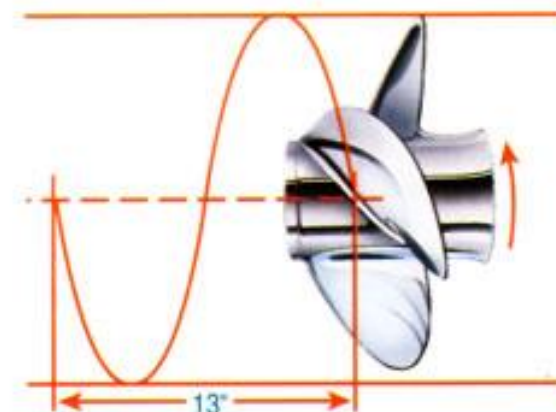
Konstrukcja napędu – śruby napędowe

Parametry charakteryzujące każdą śrubę napędową to:

- Liczba łopat – zazwyczaj w przedziale od 2 do 6 ciu...
- Średnica śruby
- Kąt natarcia łopat
- Skok śruby



Propeller pitch

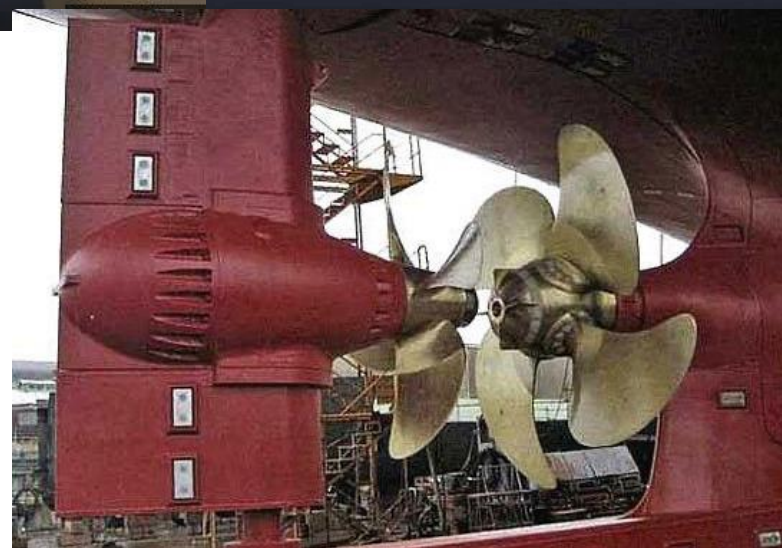
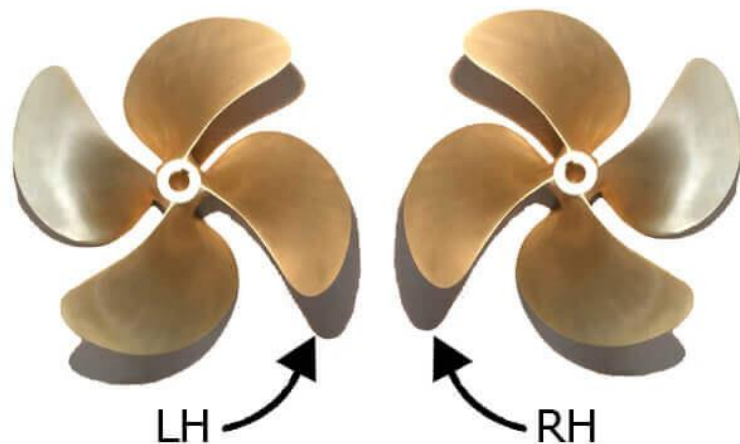
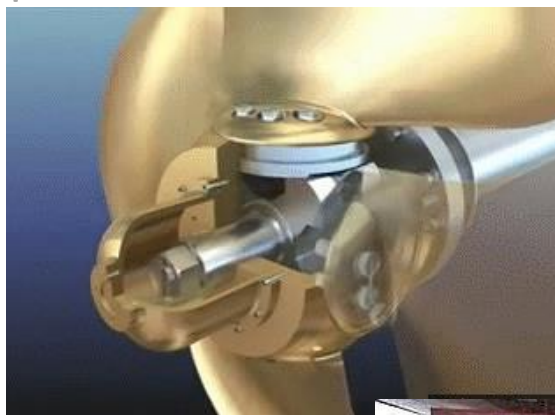


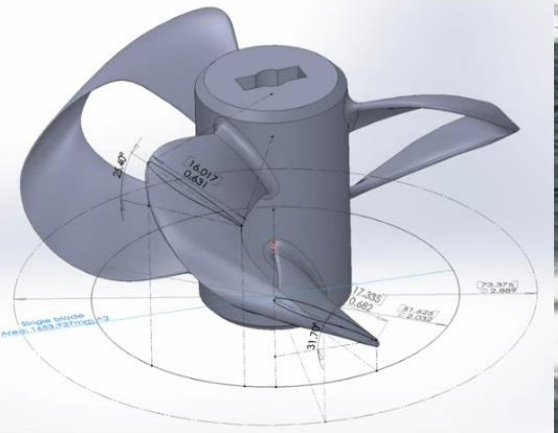


Konstrukcja napędu – śruby napędowe

Parametry charakteryzujące każdą śrubę napędową to:

- Liczba łopat – zazwyczaj w przedziale od 2 do 6 ciu...
- Średnica śruby
- Kąt natarcia łopat
- Skok śruby
- **Kierunek obrotu**

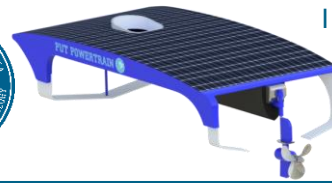




W sportach motorowodnych to właśnie właściwie dobrana śruba często stanowi o sukcesie 😊

Produkcja energii





Regulacje prawne *sprzyjające* elektryfikacji układów napędowych



DZIENNIK USTAW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 3 sierpnia 2021 r.
Poz. 1409

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA KLIMATU I ŚRODOWISKA¹⁾
z dnia 26 lipca 2021 r.

w sprawie programu ochrony środowiska przed hałasem²⁾

¹⁾ Na podstawie art. 119a ust. 12 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219, z późn. zm.³⁾ zarządza się, co następuje:

- § 1. Rozporządzenie określa:
- 1) szerokość zakresu programu ochrony środowiska przed hałasem, zwanego dalej „programem”;
 - 2) sposób ustalenia harmonogramu planowanych działań ograniczających poziom hałasu w środowisku.
 - § 2. W sprawie, o której mowa w art. 119a ust. 4 pkt 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, prowadzi dalej „sekcję”, składającą się:
 - 1) z cel programu;
 - 2) organ zobowiązany do opracowania programu;
 - 3) podane priorytety opracowania programu i priorytet regulacje diagnostycznej postępy hałasu w środowisku, wyznaczone wskazaniem Level 1a, obowiązujące w dniu uchwalenia programu;
 - 4) informacje o dokumentach stanowiących podstawa do opracowania programu wraz z podaniem organów i podmiotów, które je opracowały;
 - 5) opis obszarów objętych programem zawierający:
 - a) identyfikację obszarów podlegających ochronie akustycznej;
 - b) kryteria nawiązujące;
 - c) identyfikację i charakterystykę źródeł hałasu;
 - d) identyfikację i opis ograniczeń związanych z ubocznymi na tym obszarze obrotami ograniczonego użytkownika



Artykuł 15 ust. 1 p. 20 i p. 21 Ustawy o Ochronie Przyrody wprowadza następujące regulacje

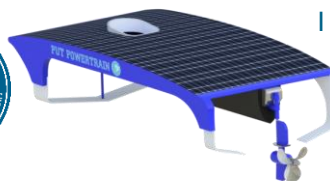
1. W parkach narodowych oraz w rezerwach przyrody zabrania się:

20) zakłócania ciszy;

21) używania łodzi motorowych i innego sprzętu motorowego, uprawiania sportów wodnych i motorowych, pływania i żeglownia, z wyjątkiem akwenów lub szlaków wyznaczonych przez dyrektora parku narodowego, a w rezerwacie przyrody – przez organ uznający obszar za rezerwat przyrody.

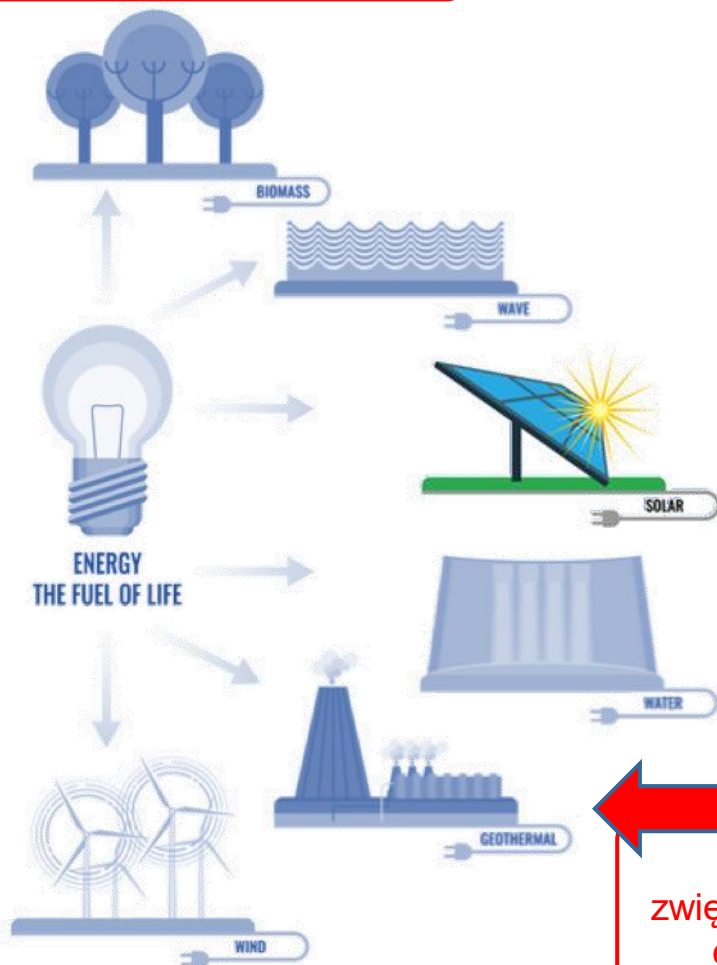
Wykaz jezior i rzek, na których wprowadzono zakaz używania jednostek pływających z silnikami spalinowymi. Zakaz wprowadza w drodze Uchwały Rady Powiatu na podstawie art.41 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym oraz art.116 ust.1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska **Jeziora w tzw. strefie ciszy UWAGA: Poniższy wykaz zawiera jedynie jeziora, na których ustanowiona jest 'strefa ciszy' decyzją rady poszczególnych powiatów.**

Na niektórych jeziorach obowiązuje 'całkowity używania łodzi motorowych....'

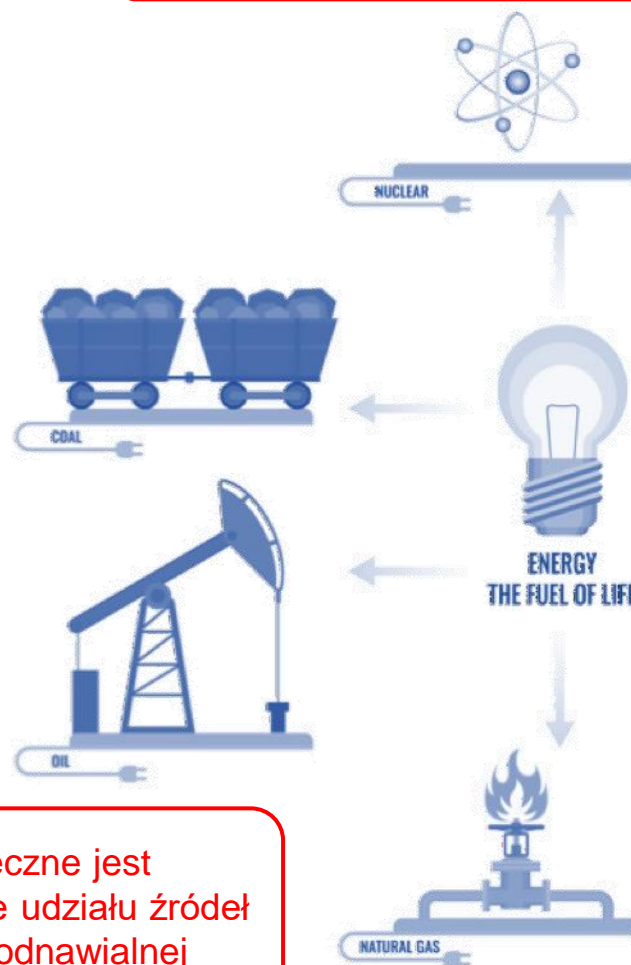


Klasyfikacja źródeł energii

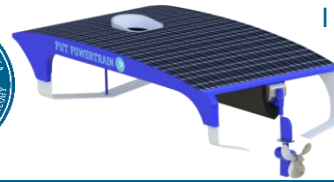
Źródła odnawialne



Źródła nieodnawialne

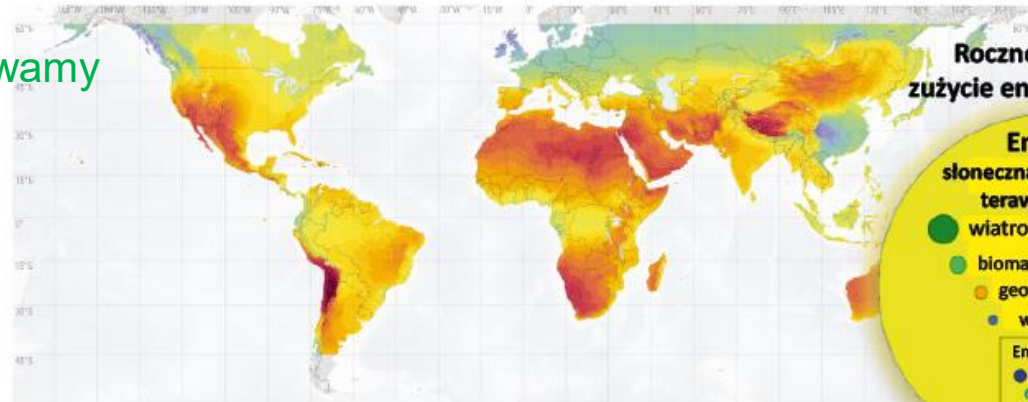


Konieczne jest
zwiększanie udziału źródeł
energii odnawialnej



Potencjał energetyczny energii słońca

Słońce dostarcza około 2000x więcej energii niż obecnie zużywamy

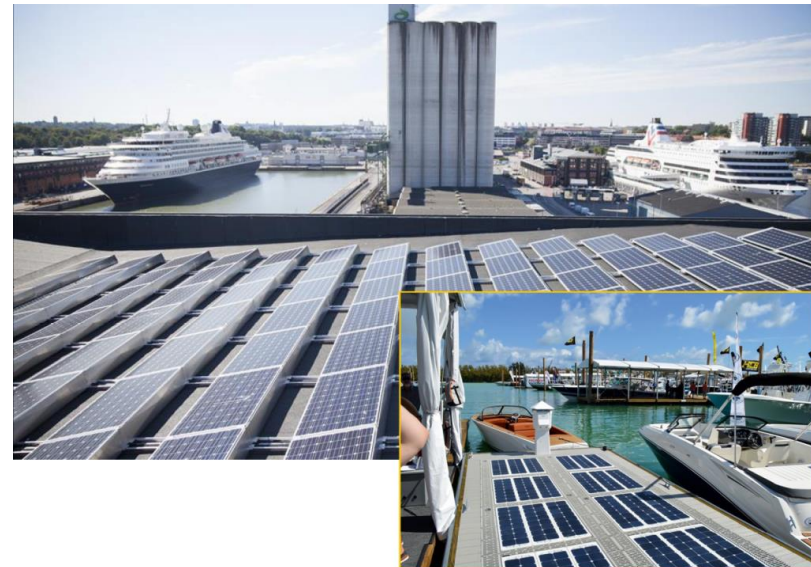
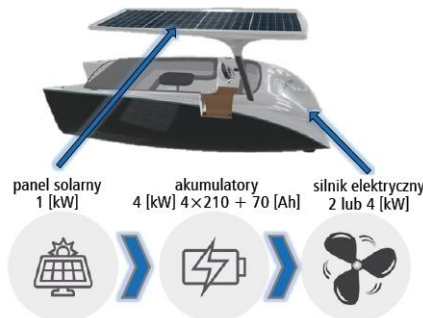
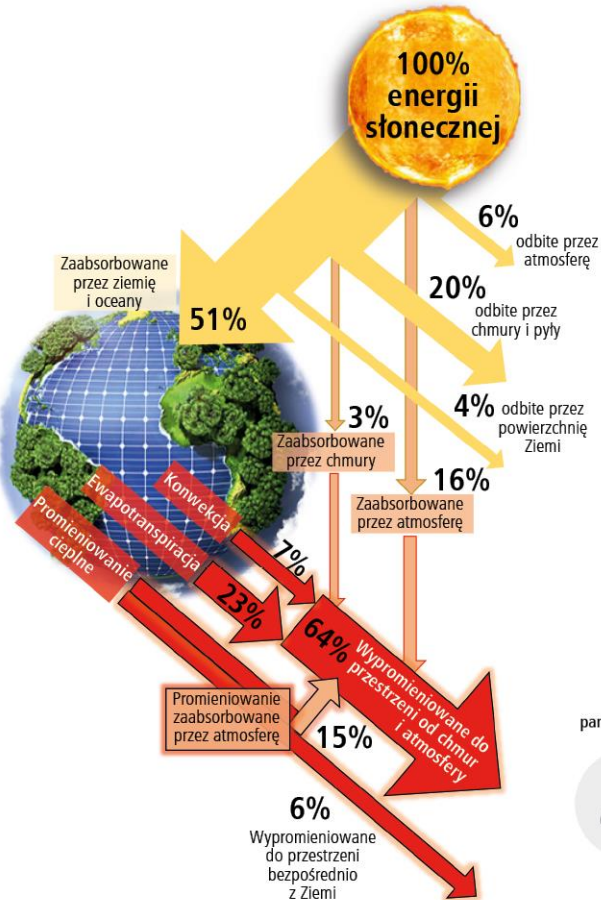


Roczne światowe zużycie energii – 16 [TW]

- Energia:**
- słoneczna – 36 000 [TW] terawat (10^{12} W)
 - wiatrowa – 80 [TW]
 - biomasy / biogazu – 20 [TW]
 - geotermalna – 15 [TW]
 - wodna – 4 [TW]
- Energia oceanów:**
- OTEC – 10 [TW]
 - Tidal – 3 [TW]
 - fal – 3 [TW]



Produkcja energii:
pośrednia ☞
bezpośrednia ☝

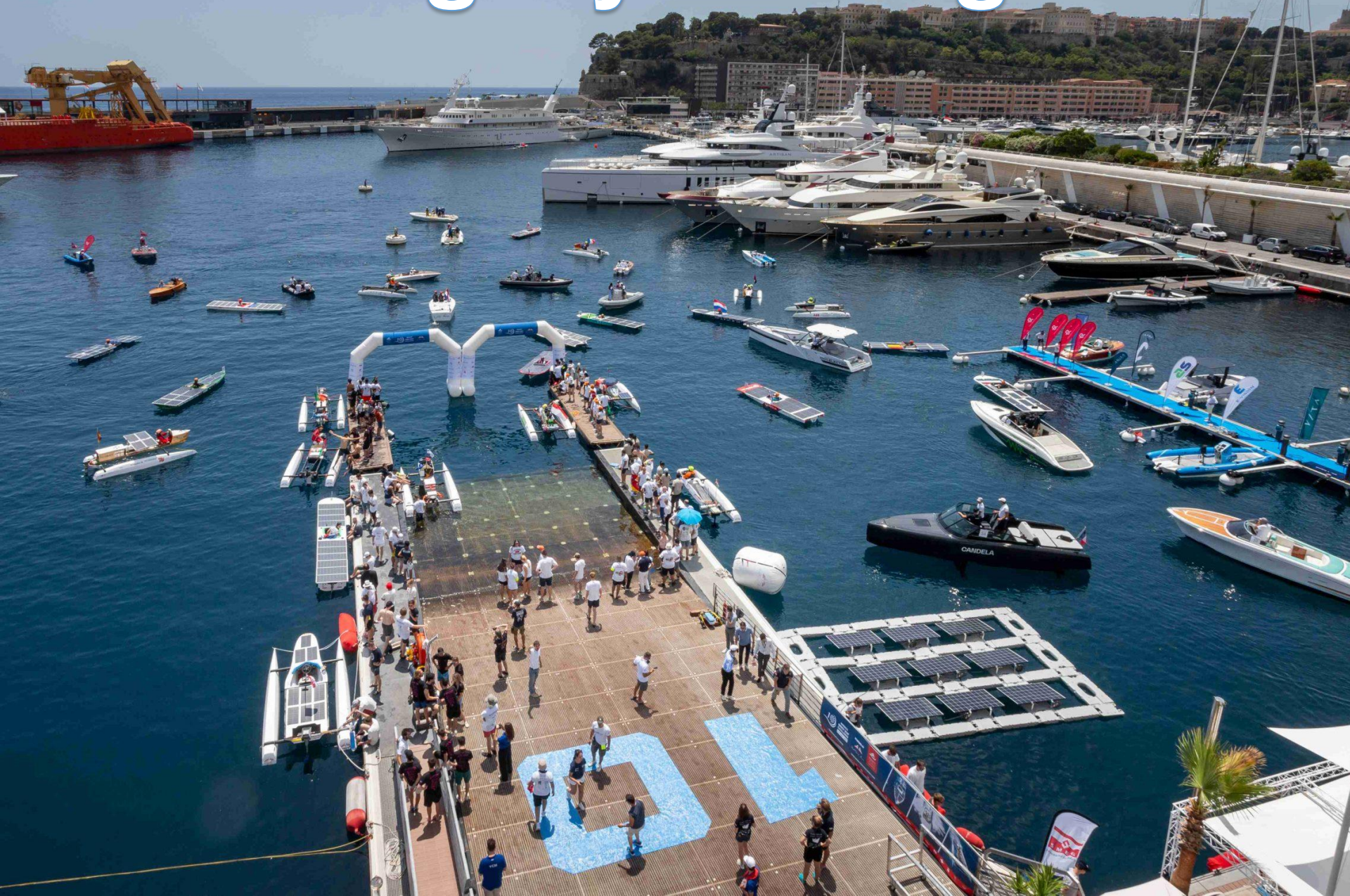




Problemem jest magazynowanie energii
wytworzonej przez macro instalacje



Magazyn energii



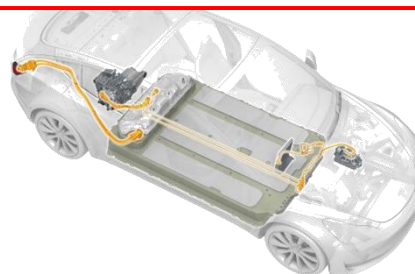


Akumulatory stosowane w środkach transportu

	Year	Battery capacity	Character	Project costs, approx.
Mobile phone	2019	15 Wh	High-energy, short life	50 USD
Nissan Leaf	2018	40 kWh	High-energy, medium life	20,000 USD
Tesla Model S100d	2013	100 kWh	High-energy, medium life	100,000 USD
MAN Lion's City E (MAN Truck & Bus)	2019	480-640 kWh	High energy, long life	
Ampere – first modern electric car ferry	2015	1,000 kWh	Medium-power, long life	
Aurora and Tycho Brahe – world's largest electric vessels	2018	4,100 kWh	Medium-power, long life	35 m. USD (300 m. SEK)



Rozmiar akumulatorów stosowanych w środkach transportu powinien być właściwie dobrany do właściwości i zastosowań pojazdu, zbyt duża masa akumulatorów może zmniejszać zasięg pojazdu



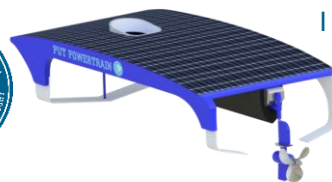


Spraw



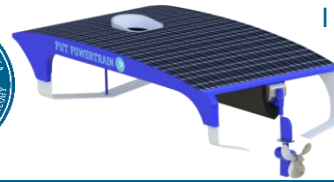
Energia właściwa [Wh/kg]



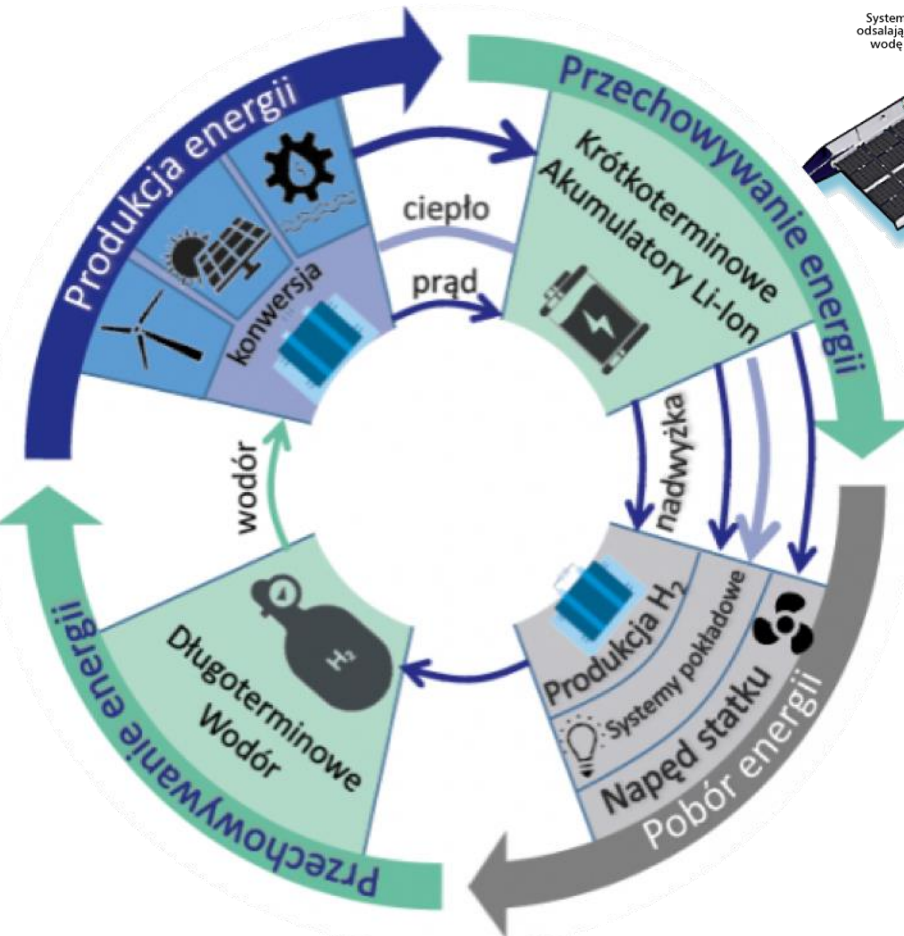
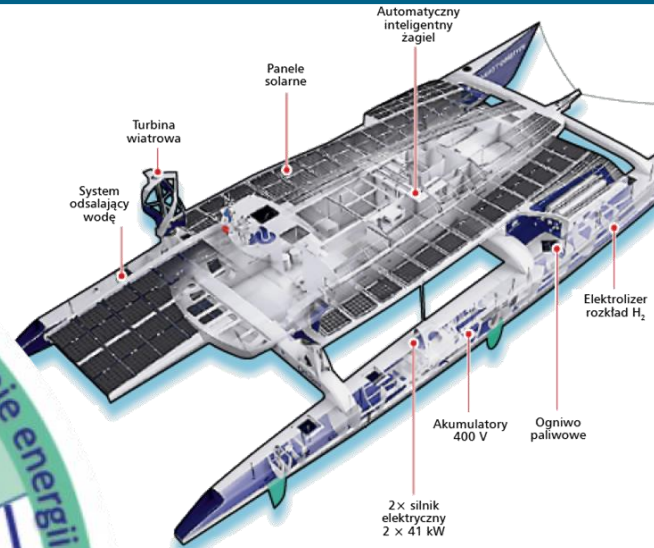
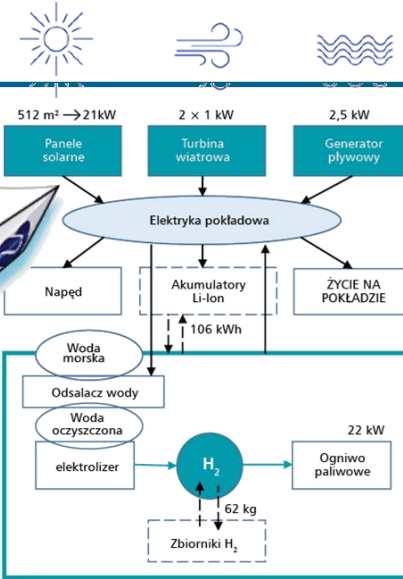


Co zamiast akumulatorów? – Energy observer



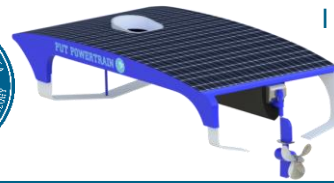


Co zamiast akumulatorów? – Energy observer



Zarządzanie energią

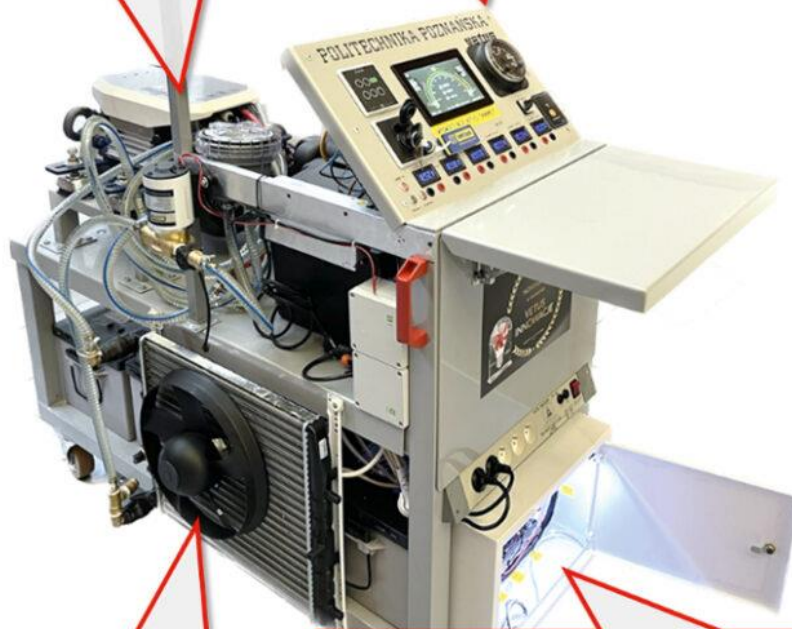




Sterowanie systemem napędowym i rozpoznanie energochłonności

Silnik elektryczny
VETUS e-line 7500 W

Tablica sterowania



Układ chłodzenia

Autorski system
pomiarowy *PUT*_{MONITOR}

Temperatura
silnika i elektroniki

Stopień naładowania
akumulatora

Szacunkowy czas pozostały
do ponownego ładowania
akumulatorów



Prędkość
obrotowa silnika

Pobór prądu

Temperatura i napięcia
akumulatorów układu
napędowego

Jako zespół badawczy ISSiN mamy w tym wieloletnie doświadczenie jak również wsparcie wielu firm (VETUS, SunTrack, Victron Energy, Toyota, Prime Marine, Torquedo, Botland...)





POWODZENIA

stopy wody pod kilem

patronat honorowy



POLITECHNIKA POZNAŃSKA



WYDZIAŁ
INŻYNIERII LĄDOWEJ
I TRANSPORTU



INSTYTUT
SILNIKÓW SPALINOWYCH
I NAPĘDÓW

I Sympozjum Techniki Motorowodnej

13 czerwca 2024 r.

PUT POWERTRAIN

