

Powrót do natury

Marek Kaiper

Od powstania żeglugi ludzie myśleli nad udoskonaleniem istniejących już napędów statków. Powstawało wiele pomysłów wykorzystania energii wiatru, fal lub energii powstałej ze spalania najrozmaitszych paliw stałych i płynnych. Po uznaniu za perspektywiczny mechanicznego napędu statków rozpoczął się, trwający do dziś, proces jego ulepszania.



Zaoszczędzisz na paliwie

Głównym problemem mechanicznego napędu statków, poza silnikiem, był sposób zamiany energii na napęd. Początkowo istniało wiele rozwiązań: koła łopatkowe o stałych lub nastawnych łopatkach, mechaniczne wiośła, ślimaki (śruby Archimedes), śmigła oraz śruby napędowe zanurzone lub półzanurzone, pędniki ciepłe, pędniki Kirstena-Boeinga, rotory Fletnera itp. Z czasem śruby napędowe zdominowały rynek, pozostając do dnia dzisiejszego najczęściej używanym pędnikiem okrętowym. Oczywiście nadal istnieją i rozwijają się inne rodzaje pędników (np. koła łopatkowe, pędniki strugowodne, pędniki cykloidalne Voight-Schneidera), jednak nie zagrażają one, jak dotąd, pozycji śruby napędowej. Myśl ludzka jednak nie stoi w miejscu. Pojawiają się kolejne opracowania, pomysły, niektóre jako oryginalne, nowe projekty, inne jako udoskonalenia dawniejszych (pędniki falowe, pędniki magneto-hydrodynamiczne (MHD), pędniki gazo-hydrodynamiczne). W grupie pędników o oscylacyjnym ruchu organu roboczego znajdują się pędniki płetwowe, o ruchomych skrzydłach i falowe. Współcześnie myśli się poważnie o tych pierwszych. Projektowane są statki wyposażone w 12 pędników płetwowych, mogących

spełniać rolę stabilizatorów przechyłów lub urządzeń do odzyskiwania energii z fal morskich (przetwarzanie energii fal na energię elektryczną). Płetwy te mogą także wykorzystywać energię fal do napędu statku, funkcja taka pozwala zaoszczędzić duże ilości paliwa, a napęd jest czysty ekologicznie. Jest także bardziej bezpieczny dla zwierząt morskich niż wirująca w wodzie śruba napędowa, tnąca wszystko, co znajdzie się w zasięgu jej łopat.

Nic w przyrodzie nie ginie
Zagadką dla konstruktorów jest sposób poruszania się w wodzie niektórych zwierząt morskich. Ta fascynacja przyrodą nie ominęła także naszego rodaka Michała Latacza. Młody konstruktor, mgr inż., absolwent Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej (kierunek automatyka i robotyka), podjął wyzwanie. Efektem jego prac jest nowy rodzaj pędnika falowego wyróżniony spośród 600 innych projektów złotym medalem na Targach Innowacji i Nowych Technologii Brussels Innova 2007. Michał Latacz współpracuje z tak znanymi firmami, jak Dassault Systemes (oprogramowanie CAD/CAM) czy też Loctite (producent środków adhezyjnych dla przemysłu), która także doceniła potencjał marketingowy jego przedsięwzięcia.

Tajemnica projektu

Michał Latacz rozpoczął badania nad teorią pędnika jeszcze jako student. Efektem była praca dyplomowa napisana pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Andrzeja Samka. Teoretyczne rozważania nie zaspokoily ciekawości młodego inżyniera, postanowił więc sprawdzić, jak teoria ma się do praktyki. Tak powstał Kalmar SL1, a następnie Kalmar SL2, który zadziwił świat konstruktorów niezwykłymi własnościami nautycznymi (wykazuje pięciokrotny spadek zapotrzebowania na paliwo!). Istotą wynalazku jest nowy rodzaj pędnika falowego, wzorowany na sposobie poruszania się głowonogów. Działa on na zasadzie przyśpieszenia mas wody



wzdłuż kadłuba dzięki energii falujących płetw. Głównym elementem jest długa, elastyczna

płetwa, sterowana za pomocą wstawionych w nią ruchomych ramion. Jego wydajność związana jest też z unikalną geometrią płata (płetwy).

Na tym nie koniec

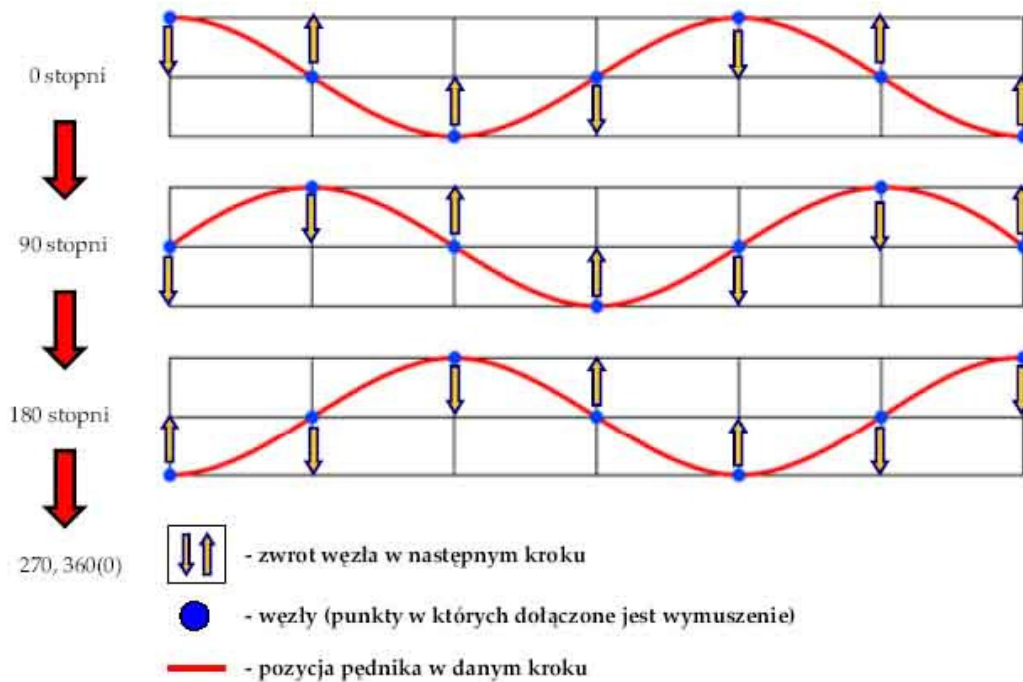
Michał Latacz nie spoczywa na laurach, pracuje nad wdrożeniem pędnika do produkcji i zastosowaniem go w różnych pojazdach nawodnych i podwodnych. W 2008 roku chce zacząć testować prototyp komercyjnego roweru wodnego z całkowicie zabudowanym pojedynczym napędem falowym. Pojazd, nazwany roboczo ML300, powstaje w firmie konstruktora – Delta Prototypes. Pędnik pojazdu ML300 wyposażony będzie w pólśtywną sekcję o stałej geometrii, która zapewni największą wydajność na jednym optymalnym zakresie

prędkości. W planach jest również załogowy (jak i bezzałogowy) pojazd podwodny – Stingray. Pracą pędnika będzie w nim sterował specjalny program zapewniający dostosowanie charakterystyki fali do prędkości

RUCH WĘZŁÓW I WYNIKOWY RUCH FALOWY PĘDNIKA*

(Próbkowanie co 90 stopni)

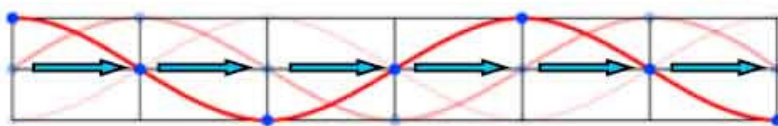
Faza ruchu:



* Przykładowa geometria nie uwzględnia rzeczywistych proporcji pędnika.

KROKI 0, 90 I 180 STOPNI NAŁOŻONE NA SIEBIE*

Kierunek progresji fali lokomotorycznej*



Kierunek ruchu pojazdu

* Przykładowa geometria nie uwzględnia rzeczywistych proporcji pędnika.

pojazdu. Takie rozwiązanie niewątpliwie podniesie wydajność całego systemu. W miarę zwiększania prędkości amplitudy składowe ruchu płetw maleją, a wzrasta częstotliwość ruchów całego układu. Zaletą pędnika projektu Michała Latacza jest niskie zużycie energii w porównaniu do tradycyjnych pędników okrętowych. Niskie zużycie energii wynika również z niskiego oporu czołowego. Pędnik ma także niski poziom kawitacji części roboczych, w związku z czym straty energii są niewielkie. Może on pracować skutecznie przy biegu naprzód, jak i biegu wstecz. Dodatkową zaletą jest możliwość ustawienia płetw w przypadku awarii silnika w pozycji roboczej, co zwiększa opór czołowy i jest skutecznym hamulcem. Ale to jeszcze nie koniec. Działanie pędnika może być odwracalne, to znaczy może on służyć także do odzyskiwania energii kinetycznej fal morskich, którą można w wydajny sposób przetworzyć na energię elektryczną w odpowiednich układach, a także jako wysoko wydajna pompa do przemieszczania cieczy z niskim poziomem hałasu i turbulencji.

Dla wybranych

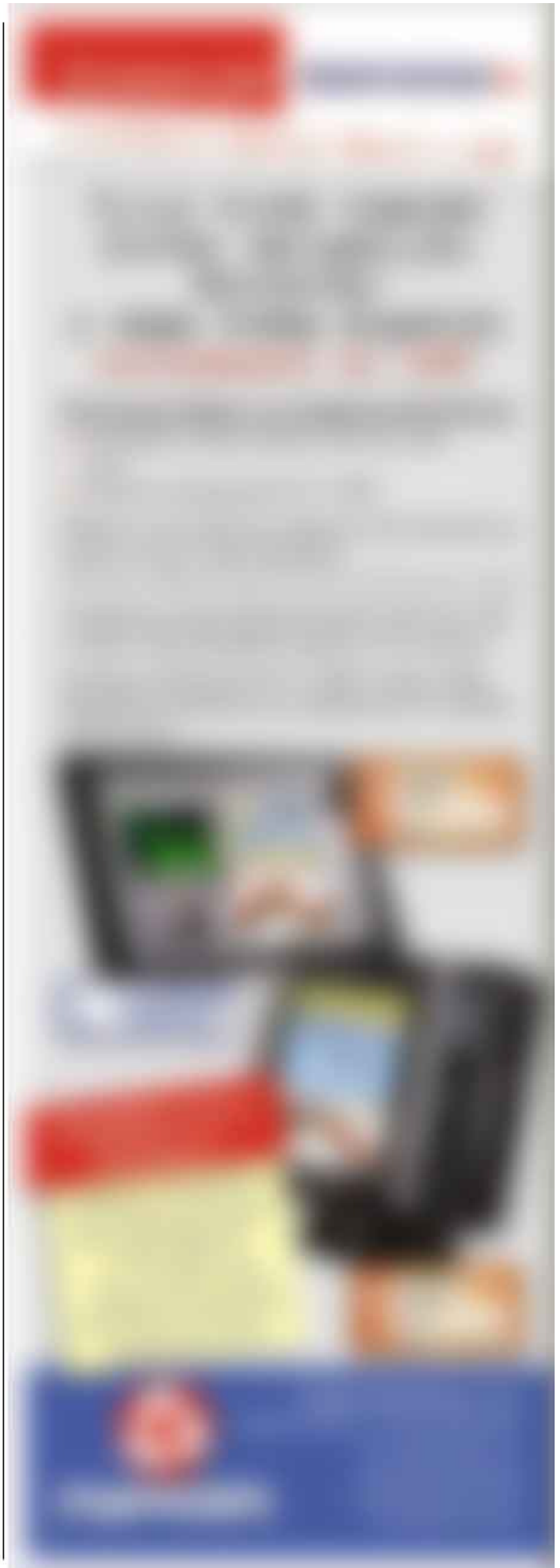
Projekt Michała Latacza jest idealnym rozwiązaniem dla małych, bezzałogowych pojazdów podwodnych oraz robotów. Oszczędność energii pozwala wydłużyć zasięg lub zwiększyć czas przebywania pod wodą, a brak śruby napędowej – uniknąć zaplątania się w wodorosty czy też fragmenty sieci rybacz-



PREZENTACJA PĘDNIKA NA TARGACH



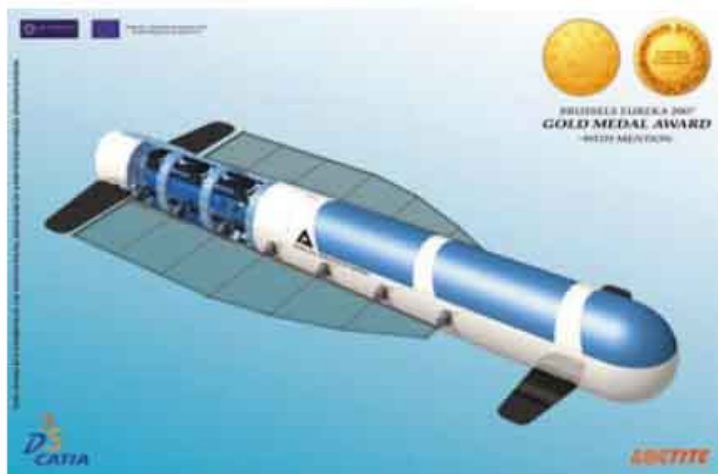
NIESAMOWITE ROZWIĄZANIE KONSTRUKCYJNE



Złoto dla zuchwałych



ROWER WODNY ML 300 Z NOWYM NAPĘDEM



PROJEKT STINGRAYA

kich. Nie bez znaczenia jest też cicha praca, pozwalająca na obserwację zwierząt morskich, a na jednostkach militarnych znacznie utrudniająca wykrycie. Pędnik przewidziany jest jednak głównie do napędu jednostek wypornościowych transportu wodnego, w tym także wypornościowych jachtów motorowych. Może także służyć jako dodatkowy napęd jachtów żaglowych, będąc (z powodu niskiego oporu czołowego) zdecydowanie lepszy od śruby. Odpadną odwieczne problemy żeglarzy, co zrobić z wirującym wałem napędowym, napędzanym od obracającej się w strugach wody śruby podczas pływania na żaglach.

Podsumowując...

Brak śruby napędowej, niebezpiecznej dla ludzi i zwierząt, czyni łódź z pędnikiem Łatacza idealnym środkiem dla ratownictwa wodnego oraz dla pracowników rezerwatów wodnych. Mniejsze zużycie

paliwa to obniżenie kosztów transportu wodnego i rekreacji, nie wspominając o ekologii (mniejsze zanieczyszczenie spalinami atmosfery). Plany Michała Łatacza sięgają od rynku zabawek napędzanych jego pędnikiem przez podwodne holowniki pływaczki czy załogowe badawcze pojazdy podwodne aż po napęd łodzi rekreacyjnych oraz statków pełnomorskich. Po drodze znajduje się jeszcze miejsce na pompy do wydajnego przemieszczania cieczy. Oczywiście tak zakrojony program będzie musiał pochłonąć spore koszty, stąd też Michał Łatacz poszukuje partnerów biznesowych. Zagranica już interesuje się nowym wynalazkiem, jednak dobrze by było, gdyby zainteresowanie polskim patentem przejawili także rodzimi inwestorzy. Oby nie doszło do sytuacji, że będziemy zmuszeni kupować pojazdy z pędnikiem Łatacza poza granicami naszego kraju. ■



KONSTRUKTOR I JEGO DZIEŁO

Kontakt do konstruktora:

www.deltaprototypes.com.pl
info@deltaprototypes.com.pl
 mgr inż. Michał Łatacz
 tel. 48 793 40 40 41

Back to nature

Marek Kaiper

Since the advent of sailing people have tried to improve existing vessel propulsion systems. Many ideas utilizing the power of wind, waves or the energy generated by liquid and solid fuel combustion have emerged. After it was acknowledged that mechanical propulsion had the best prospects, it has been in the process of development ever since.



A major problem with mechanical propulsion of a ship, apart from the engine, was the way in which the energy was converted into the driving force. Initially, there were a number of solutions: paddle wheels with fixed or adjustable paddles, mechanical oars, worms (Archimedean screws), airscrews and submerged or vane screw propellers, heat propellers, Kirsten-Boeing propellers, Fletner rotors, etc. Gradually, the market was dominated by propeller screws, which remain the most frequently used type of propulsion in vessels. Obviously, other kinds of propellers still exist and are being developed (e.g. paddle wheels, waterjet propellers, Voight-Schneider cycloidal propellers), but they do not threaten the position occupied by the propeller screw so far. Human technical thought, however, does not stand still. New designs and ideas appear, some of them are original, new concepts, and some are improvements on the existing solutions (wave propellers, magneto-hydrodynamic propellers (MHD), gas-

hydrodynamic propellers). The group of propellers with oscillating motion of the working unit includes fin, movable-wing and wave propellers. Today it is fin propellers that are in the centre of attention. In a ship equipped with 12 fin propellers, they can serve as tilt stabilizers or machines used for recovering energy from sea waves (converting wave energy into electricity). Fins can also use wave energy to propel the ship. This feature makes it possible to save large amounts of fuel, and makes drive more eco-friendly. The mechanism is also safer for the marine fauna than a rotating propeller screw, which cuts everything that comes within the range of its blades.

Nature has its ways

How certain marine creatures move under water still puzzles many engineers. Michał Latacz is also among those who are fascinated: a young Polish designer, who graduated from the Faculty of Mechanical Engineering at Krakow University of Technology with an

MSc degree in Automated Control Engineering and Robotics. He took up the challenge and the outcome of his research is a new type of wave propeller which was awarded a gold medal at the International Trade Fair for Technological Innovation in Brussels Innova 2007, distinguished from among 600 other designs. Michał Latacz cooperates with such renowned companies as Dassault Systemes (CAD/CAM software) and Loctite (industrial adhesives manufacturer), which also appreciated the marketing potential of his venture.

The idea behind the invention

Michał Latacz started working on theoretical background for the new propeller back in his student years, which resulted in this thesis written under the supervision of Prof. Andrzej Samek, PhD Eng. But the young engineer couldn't be satisfied by theoretical dissertations. He decided to verify if the theory could be put into practice. And this is how Kalmar SL1 was created. The next model, Kalmar SL2,

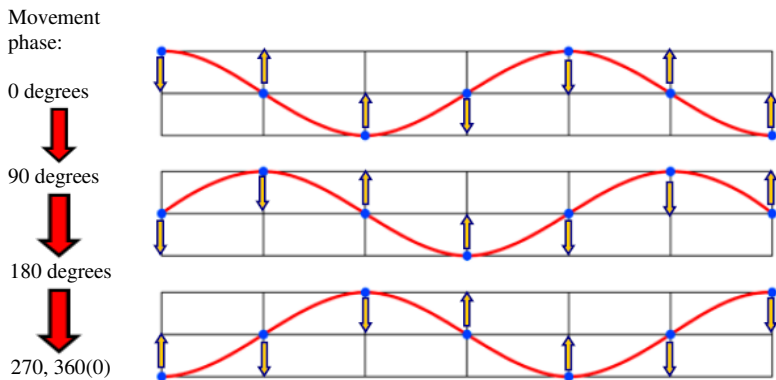
shook the world of engineers thanks to its astounding nautical characteristics (5 times smaller fuel demand!). Essentially, the invention relies on a new type of wave propeller based on the manner of swimming of cephalopodia. The principle is to accelerate the masses of water along the hull by means of the energy of undulating fins. The key element is a long, flexible fin controlled by means of movable bars fitted into it. Its efficiency is also connected with the unique geometry of the flap (fin).

The last word is yet to be said

Michał Latacz didn't rest on his laurels, on the contrary, he's currently working on implementing the propeller in production and its use in various types of floating and submarine watercraft. In 2008 he expects to start tests on a prototype of commercial pedal boat with totally encased, single wave propulsion. The boat, with a working name ML300, is being constructed at the engineer's company, Delta Prototypes.

MOVEMENT OF JOINTS AND THE RESULTING UNDULATING MOVEMENT OF THE PROPELLER*

(sampled at 90° intervals)



- joint return in opposite direction



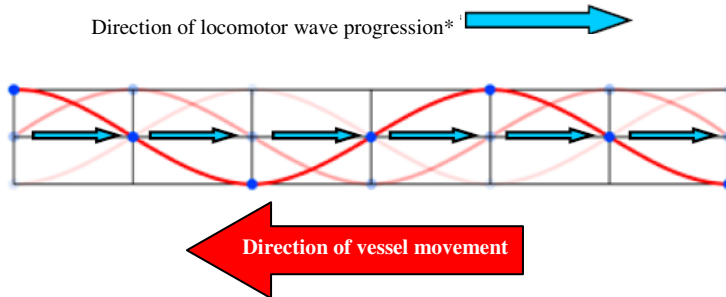
- joints (points to which the actuating mechanism is attached)



- propeller position in a given step

*Sample geometry does not include real proportions of the propeller

SUPERIMPOSED STEPS: 0, 90 AND 180*



*Sample geometry does not include real proportions of the propeller

ML300's propeller will be equipped with semi-rigid sections of fixed geometry, which will ensure the greatest efficiency in a single, optimum range of speed. Plans for the future also include Stingray, a manned (as well as unmanned) submarine. Stingray's propeller will be controlled by a special program ensuring the adjustment of wave characteristics to the speed of the vessel. Such a solution will undoubtedly increase the efficiency of the entire system. The greater the speed, the lower the component amplitudes of the fins' movement and the greater the frequency of movements of the entire system. The advantage of the propeller designed by Michał Latacz is low energy consumption in comparison to conventional ship propellers.

Low energy consumption is also caused by low head resistance. In addition, the propeller demonstrates low cavitation of working parts, so that the energy loss is minimized. It can effectively work in forward as well as reverse gear. The possibility of setting the fins in the working position in case of engine failure is an additional advantage, as it increases head resistance and provides an efficient braking mechanism. But this is not the whole story: the propeller operation is reversible, i.e. it can retrieve kinetic energy from sea waves, which can then effectively be converted into electricity in relevant systems or serve as a high-performance pump for transferring water with low noise and turbulence level.

For specialized vessels

Michał Latacz's invention is a perfect solution for small, unmanned submarines and robots. Energy efficiency can extend the range or increase the time of operation



PRESENTATION OF THE PROPELLER AT THE TRADE FAIR

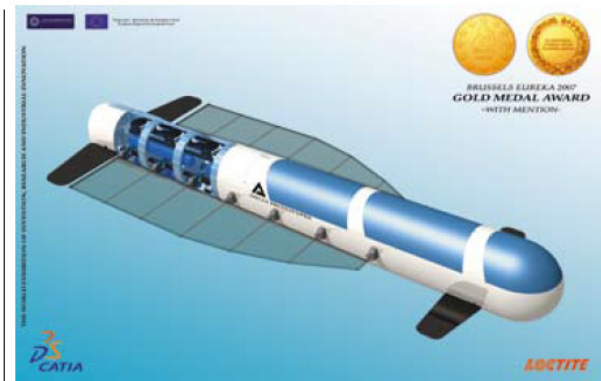


A SENSATIONAL TECHNICAL SOLUTION

Gold for the daring



ML 300 PEDAL BOAT WITH NOVEL PROPULSION SYSTEM



A MODEL OF STINGRAY SUBMARINE

underwater, the lack of propeller screw - eliminates the risk of entangling in seaweed or fragments of fishing net. One should also not forget about its quiet operation, which allows researchers to study marine animals, and makes it harder for the enemy to detect a military vessel. The propeller is, however, designed mainly for powering displacement units, including displacement motor yachts as it is more suitable than the screw (due to low head resistance). Away with sailors' perennial problem of what to do with a rotating drive shaft propelled by the screw revolving in water jets while sailing!

Conclusions

There is no propeller screw, dangerous for people and animals, makes the boat with Latacz's propeller a perfect solution for water rescue services and nature reserve staff. Also, lower fuel consumption means a reduction in the cost of water transport and leisure, not to mention the effect on the environment (lower pollution of the atmosphere by exhaust fumes). Michał Latacz's plans extend from a market for toys driven by means of his propeller through submarine tug boats to propulsion systems for pleasure boats and open sea vessels. Somewhere in between there is a pump for efficient transfer of liquids. Obviously, such an extensive programme will involve considerable costs, so Michał Latacz is looking for business partners. Potential partners from abroad have already expressed interest in his invention, but Polish investors had better turn their attention to his patent, too. Let's hope that we can avoid a situation in which we'll be forced to buy vehicles fitted with Latacz propeller abroad.



DESIGNER AND HIS WORK

Contact the designer

www.deltaprototypes.com.pl

infor@deltaprototypes.com.pl

mgr. inż. Michał Latacz

tel. +48 793 40 40 41