

Witam! Nazywam się Mateusz. Chciałbym zaprezentować swój najnowszy model statku "Ark Germania", który jest statkiem RoRo zarejestrowanym w Danii. Został zbudowany w 2014 roku. Jego długość to 198m a szerokość 30 m. Model został zbudowany w skali 1:150
Więc jego długość całkowita to aż 132 cm!

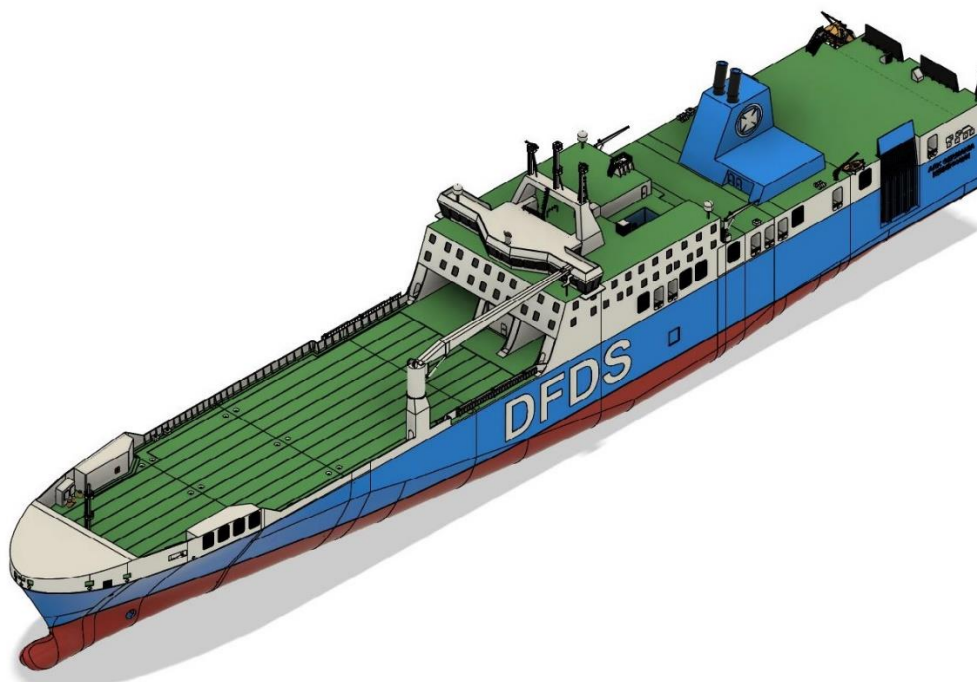


© Nils Junge
MarineTraffic.com

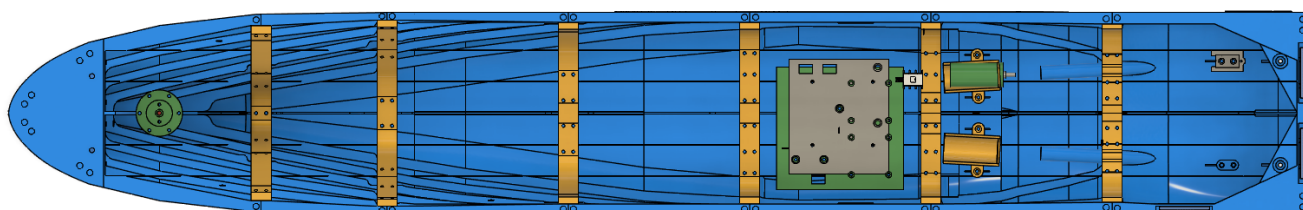
https://www.marinetraffic.com/ar/photos/of/ships/shipid:157408/shipname:ARK%20GERMANIA?order=date_uploaded



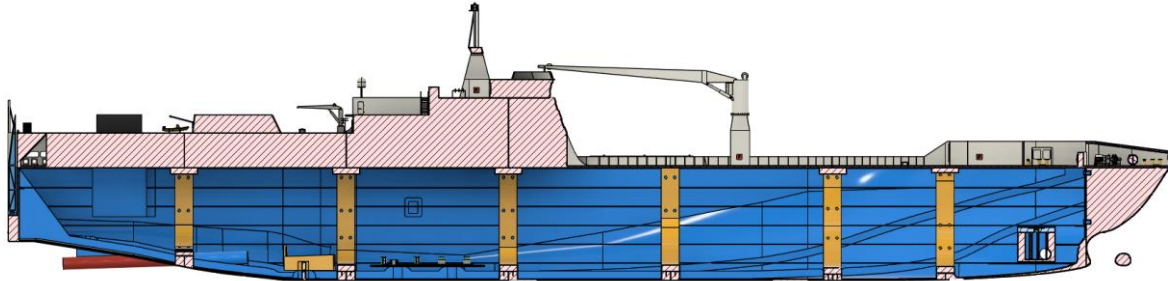
Ze względu na swoje duże gabaryty model został pocięty na wiele części tak, aby można było go wydrukować przy pomocy przeciętnej drukarki. Ja drukowałem na mojej nowej drukarce Bambu Lab P1S. Mam ją od nie dawna i dopiero zapoznaje się z jej możliwościami. Co ciekawe całość została wydrukowana z pomocą AMS. Jedynie część podwodna została pomalowana farbą akrylową w sprayu. Widoczny model jest pierwszym prototypem i w trakcie druku wyszło kilka małych błędów, które na bieżąco korygowałem.



Część podwodna i burty są oznaczone, jako „Hull” składa się 8 głównych części, które skręcane są przy pomocy drukowanych łączników. Aby połączenie było solidne użyłem mosiężnych insertów i śrub m3x10. Dodatkowo między szczeliny aplikuje silikon, aby model był w pełni wodoszczelny.



Poszycie ma w zdecydowanej większości grubość 1.6mm (4x0.4mm)
Z moich doświadczeń jest to dobry kompromis pomiędzy oszczędnością materiału a wytrzymałością. Kadłub jest dzięki temu również w pełni wodoszczelny nawet bez malowania. Dla dodatkowego wzmocnienia wstawiłem wręgi wzdlużne i poprzeczne, które jednocześnie pełnią rolę wbudowanych supportów.



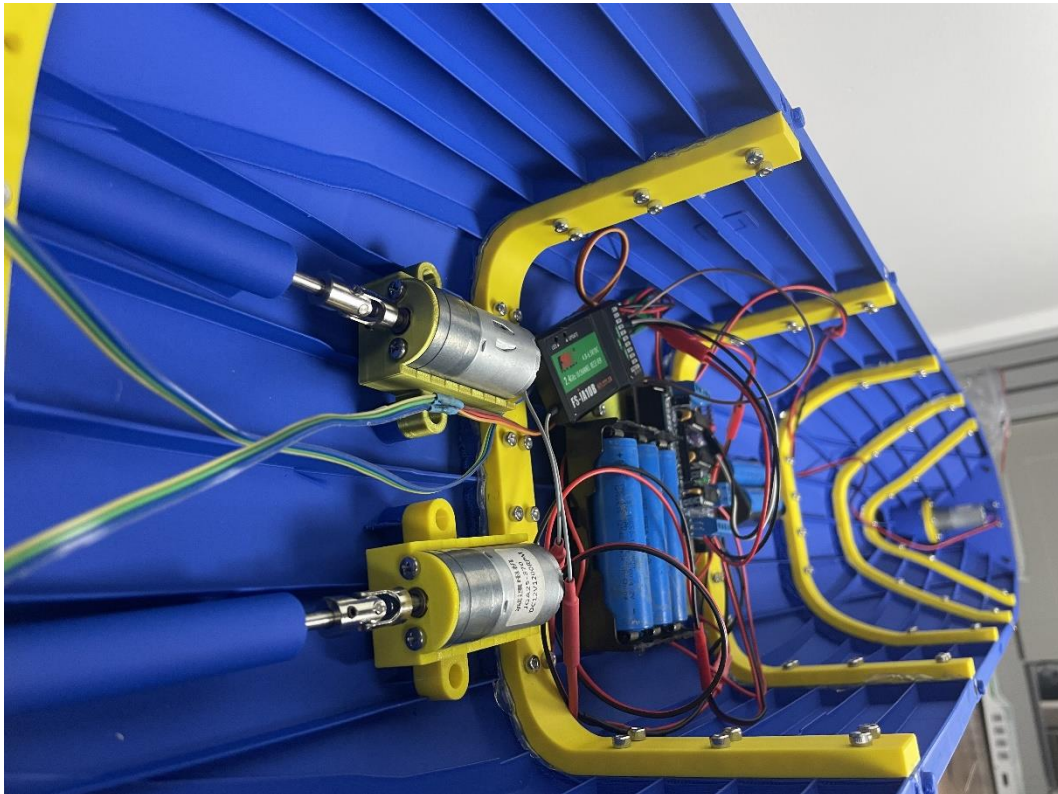
Pokład i nadbudówka również składa się z 8 części. Łączone są w podobny sposób jak część podwodna. Części skręcone są przy pomocy śrub, a dodatkowo dobrze jest je wzmocnić klejem. Początkowo planowałem zrobić jeden duży połączony pokład, jednak ostatecznie zdecydowałem się na dwie części. Pokład i kadłub jest połączony przy pomocy magnesów i wypustów, dzięki temu mamy łatwy dostęp do wnętrza statku i wyposażenia, które się tam znajduje, a pokrywa pewnie trzyma się kadłuba.



Napęd stanowią dwie czterołopatowe śruby o średnicy 50 mm, które są napędzane 2 silnikami. Jedna śruba jest lewoskrętna, druga prawoskrętna. Dzięki temu zniwelowany jest efekt śruby. Silniki posiadają wbudowaną przekładnię, a ich maksymalne obroty to 1200 rpm. Wał napędowy ma długość 250mm i średnicę 4mm. Obudowa wału ma 200 mm długość i 10 mm średnicy. Wały i silniki są połączone za pomocą przegubowych sprzęgieł.

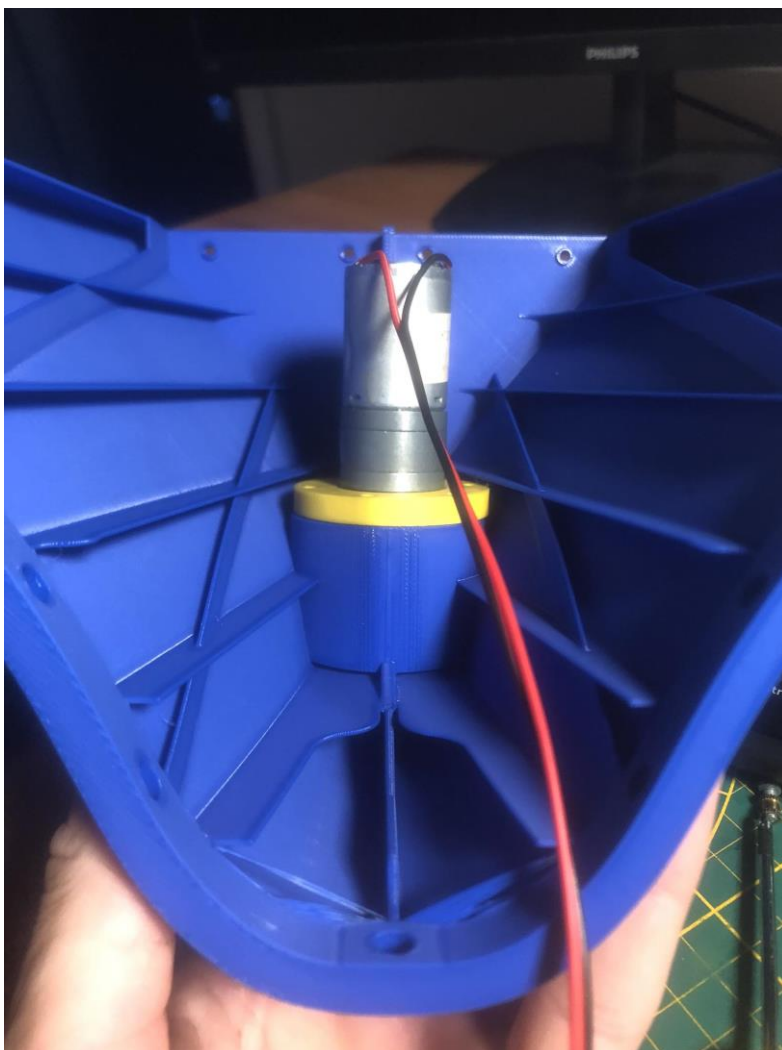


Stery zrobiłem w sprawdzony w poprzednich projektach sposób. Kolumna steru ma średnicę 9mm i kończy się wysoko ponad linią wody. W środku znajdują się dwa łożyska. Przez łożyska przechodzi trzpień steru, który wkręcony jest w pletwę sterową. U góry trzpień łączy się z servo sg90s.

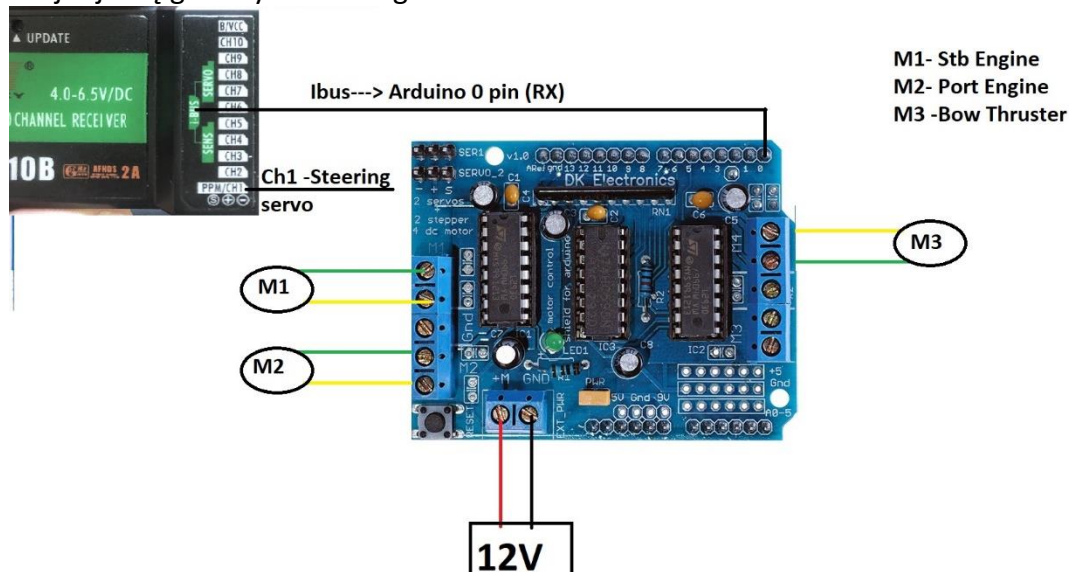


Mocowanie silnika jest modularne. Z łatwością możemy go zdemontować. Gdybyśmy chcieli użyć innego silnika, wystarczy wymienić mocowanie.

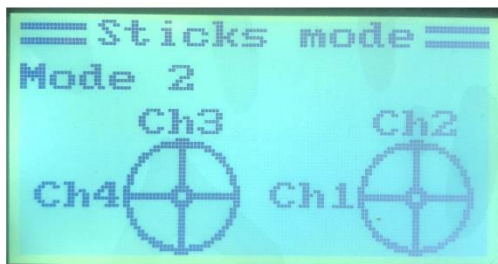
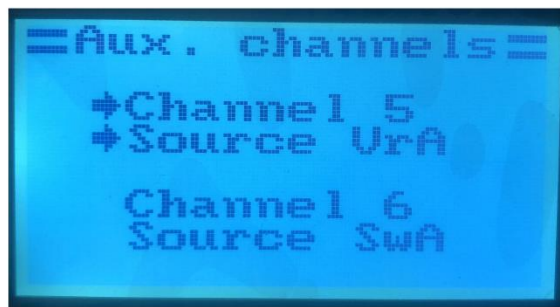
Model został wyposażony w ster strumieniowy. Ster strumieniowy w zasadzie jest prostą, dwustronna pompą wody umiejscowioną tuż poniżej linii wody. Tutaj został użyty ten sam silnik, co w napędzie głównym. Mimo że mocowanie pokrywy znajduje się ponad linią wody, połączenie kadłuba również musi być uszczelnione silikonem.



Silniki są sterowane przy pomocy modułu adafruit motor shield i arduino uno. Przygotowałem specjalną podstawkę z dopasowanymi otworami pod taki układ. W plikach do pobrania znajduje się gotowy kod do wgrania na Arduino Uno.



Schemat elektryczny jest bardzo prosty. Nakładkę motor shield nakładamy na arduino. Do łączności arduino i odbiornika używam komunikacji IBUS. Wystarczy pin Ibus z odbiornika podpiąć do Pinu 0 na płytce Arduino. Serva wpinamy bezpośrednio w odbiornik RC pod Ch 1 i drugi pod CH5. W nadajniku ustawiamy MIX Ch1&Ch5. Dzięki temu serva pracują w identyczny sposób.



Przygotowany przeze mnie program daje możliwość sterowania w 2 trybach. Tryby zmieniamy przy pomocy przełącznika SWA na nadajniku. Przełącznik SWA musi być podpięty pod CH6 i robimy to w ustawieniach nadajnika.

W trybie pierwszym sterujemy normalnie tzn.



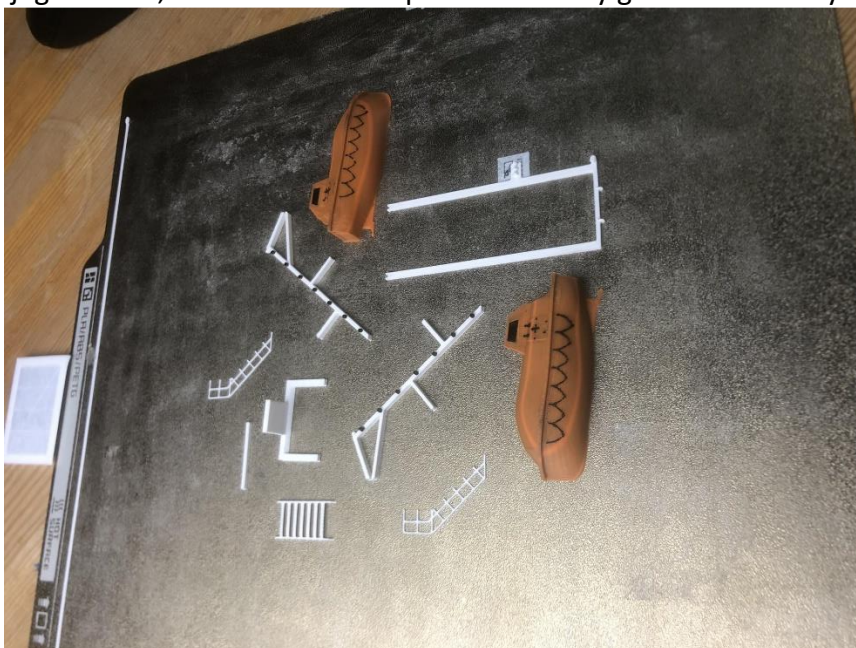
W trybie drugim silniki główne pracują w przeciwnych kierunkach, co możemy wykorzystać do efektywnego obracania statku.



Cały model wraz z elektroniką waży 4452 g. Dodatkowo trzeba dorzucić balast żeby model był stabilny i równo zanurzony. W moim przypadku było to 2,5 kg. Bez balastu statek pływał, ale nie był wystarczająco stabilny.



Drobne detale drukowałem dyszą 0.2, natomiast zdecydowania większość została wydrukowana została dyszą 0.4 oraz warstwą 0.2 mm. Dzięki AMS pominąłem etap malowania (poza dnem) Gotowe kolory poniekąd wymusiły brak szlifowania. Jest to mój pierwszy model z użyciem tej techniki i przyznam, że jestem bardzo zadowolony. Wytrawni modelarze pewnie podzielają mojego zdania, ale nic nie stoi na przeszkodzie by go zrobić w tradycyjny sposób.



Żeby uporządkować proces drukowania i kontrolować czas i koszty przygotowałem arkusz Excela, w którym liczę czas wydruku i przybliżone koszty. O Jest tam również lista potrzebnych rzeczy, ceny i linki do aliexpress. Podsumowując:

- Czas druku - 175h
- Filament - 4311 G
- Koszty Druku (Filament + Prąd) – 292 PLN = 75\$
- Koszt osprzętu – 478 PLN = 120 \$

Part name	Filament (g)	Time h	Filament total (g)	Time total(h)	Cost total	Filament cost	\$/kWh	Power consumption/ h (kW)
Hull 1	319	10,10	4311,04	174,88	292,76 zł	60,00 zł	0,65 zł	0,3
hul l2	199	6,00						
hull 3	198	5,70						
hull 4	188	5,40						
hull 5	171	5,00						
hull 6	111	3,50						
hull 7	155	5,00						
hull 8	87	2,25						
Hull connectors	145	4,60						
engine, servo bow truster	45	2,00						
funnel	266	13,40						
Superst. Connectors	103	3,00						
Deck 3	244	10,50						
Deck2	58	2,00						
Deck 1	86	3,00						
Superstructue 4	328	11,80						
Superstructue 3	600	21,50						
Superstructue 2	293	10,00						
Superstructue 1	365	13,50						
Bridge	145	6,42						
llfeboat	54	8,62						
rescueboat	2	0,93						

TOTAL 478,8

Name	Quantity	Price per piece	Together	Link
M3 x10	120	0,1	11,5	https://www.aliexpress.com/item/32
M3 x8		0,1	0,0	https://www.aliexpress.com/item/32
m3 insert 5x5	178	0,2	31,6	https://www.aliexpress.com/item/10
D50 propeller CW	1	6,9	6,9	https://www.aliexpress.com/item/32
D50 propeller CCW	1	6,9	6,9	https://www.aliexpress.com/item/32
Arduino uno	1	13,0	13,0	https://www.aliexpress.com/item/32
Jga25-370 1200 rpm 12v Dc Motor	3	11,4	34,3	https://www.aliexpress.com/item/32
4x 4 engine coupler	2	5,1	10,1	https://www.aliexpress.com/item/32
6x3 neodymium magnets	32	0,6	20,3	https://www.aliexpress.com/item/10
20x10 sleeve 25x4 shaft	2	27,7	55,3	https://www.aliexpress.com/item/32
l298n motor driver or	2	7,4	14,7	https://www.aliexpress.com/item/10
L293D Motor Drive Shield	1	7,9	7,9	https://www.aliexpress.com/item/10
dc switch	1	0,3	0,3	https://www.aliexpress.com/item/32
mg90s servo	2	8,9	17,7	https://www.aliexpress.com/item/10
connectors	10	0,2	2,2	https://www.aliexpress.com/item/32
m3x6 Flat Countersunk Head	18	0,1	2,2	https://www.aliexpress.com/item/10
Tx&RX	1	198,0	198,0	https://www.aliexpress.com/item/10
12v power supply	3	8,3	24,8	https://www.aliexpress.com/item/10
battery case	1	11,9	11,9	https://www.aliexpress.com/item/33
m3x50	2		0,0	
603 zz bearings	4	2,3	9,1	https://www.aliexpress.com/item/32
			0,0	
			0,0	

Postanowiłem udostępnić model w dwóch wersjach. Darmowej na tchingiverse.com oraz płatnej na Cults.com

Wersja darmowa zawiera:

- Pliki Stl
- Zdjęcia
- Kod arduino

Wersja płatna dodatkowo zawiera:

- Plik STEP
- Pliki 3MF
- Arkusz kalkulacyjny (z linkami do sklepów)

Cały proces budowy uwieczniłem na filmie, który udostępniam na swoim kanale YT. W przyszłości planuje budować kolejne statki i z pewnością pojawią się następne filmy. Jeśli Podoba Ci się ten projekt, będę wdzięczny za subskrypcję mojego kanału.

<https://www.youtube.com/@mateuszmalinowski9885/videos>

<https://youtu.be/LynBqcEK2n0>

Moje profile:

<https://www.thingiverse.com/malinapl/designs>

<https://cults3d.com/en/users/MalinaPl/3d-models>

Mam nadzieję, że mój model się podoba. Jeśli zdecydujesz się go budować, będę wdzięczny za pochwalenie się realizacją. Mile widziane dobre słowo jak i konstruktywna krytyka. To daje motywację do działania. Chętnie pomogę w razie pytań. Pozdrawiam.

Mateusz