

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

Motorový člun

Olena Pavlenko

Plzeň 2018

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra designu

Studijní program Design

Studijní obor Design

Specializace Průmyslový Design

Bakalářská práce

Motorový člun

Olena Pavlenko

Vedoucí práce:

Ing. Vaclav Kubec, PhD.

Katedra konstruování strojů

Fakulta strojní

Západočeské univerzity v Plzni

Konzultant:

Ing. Petr Siebert

Katedra Designu

Fakulta design a umění Ladislava Sutnara

Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2018

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval(a) samostatně a použil(a) jen
uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2018

.....

podpis autora

OBSAH

- 1 MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE**
- 2 TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY, CÍL PRÁCE**
- 3 PROCES PŘÍPRAVY, PROCES TVORBY**
- 4 POPIS DÍLA, TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA, PŘÍNOS PRÁCE
PRO DANÝ OBOR**
- 5 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ**
 - a) Knižní a periodická literatura**
 - b) Internetové zdroje**
- 6 RESUMÉ**
- 7 SEZNAM PŘÍLOH**

1. MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE

Začnu svůj příběh nejdříve o tom, jak jsem se začala zabývat uměním a designem. Narodila jsem se v jižní části Ukrajiny, v Chersonu. Od malička jsem ráda malovala a mohla jsem strávit celý den u stolu s pastelkami a barvami. Už v době, když jsem byla ve školce, mě velmi bavila tvůrčí činnost. Malovala jsem svoje první obrazy. Ve věku 10 let se mě rodiče zeptali, jestli bych nechtěla chodit na uměleckou školu a já nadšeně řekla: „ Ano „ . Po umělecké škole jsem přestoupila na školu Design lyceum se zaměřením na grafický design, kde jsme se zabývali různorodými odvětvími umění. Například: fotografováním, modelováním z hlíny, kresbou a malbou.

Když jsem byla ve čtvrté třídě, dozvěděla jsem o Západnočeské univerzitě v Plzni. Byl to můj sen studovat na této umělecké škole. Lásku k malování jsem zdělila po matce, i když není umělec, vždy byla dobrá v kreslení. Můj dědeček, architekt mě inspiroval v matematice a umění. To hrálo roli při rozhodování, ve kterém oboru bych chtěla pokračovat dál. Rozhodla jsem se pro specializaci Design, obor Průmyslový design na Fakultě Designu a Umění Ladislava Sutnara v Plzni. Jde o ideální řešení oboru, který spojuje dohromady technickou část a design.

Během studia na této fakultě se ukázalo, jak důležitý je design doopravdy. Díky tomuto oboru můžu navrhovat věci, nejenom pěkné, ale i funkční. Teď , když se dívám na výrobek, přemýšlím, jak bych danou věc změnila a co bych na tom vylepšila. Většina produktů, na kterých jsme pracovali, nás seznámili s postupem výroby produktu. Hned od prvních skic idejí designéra, které se

přenášejí v přesné výkresy konstruktéra, po výrobu formy na odlévání materiálů a pak konečné zpracování povrchu.

Zde jsem se poprvé naučila pracovat ve 3D programu Rhinoceros. Líbí se mi celkový průběh práce designera při navrhování produktu. Nejprve připravujeme řešerši a hledáme si inspiraci v architektuře, v produktu, přírodě a ve všem kolem nás.

Ráda navrhují produkty s čistým a elegantním designem, který je zajímavý v detailech. Mým oblíbeným odvětvím v designu je také transport design a to především sportovní auta. Mezi mé nejoblíbenější automobilové značky patří Aston Martin a Ferrari, u kterých je dominantou propojení elegance a dynamiky tvaru a také kvalita zpracování vozidla.

Na této univerzitě jsem si poprvé mohla vyzkoušet, jak se navrhují auta, od skic až po clayový model. U mého prvního úkolu z claye jsem zjistila, jak náročné a komplikované je navrhnout vozidlo, které se připravuje pro výrobu, oproti navrhování samotného konceptu.

Mým oblíbeným stylem designu je futuristický. V budoucnu bych chtěla navrhovat, scény a kosmické lodi do sci-fi filmů, jako je např. film Oblivion. Jedním ze zástupců tohoto stylu je Daniel Simon. Také studoval průmyslový design a je pro mě inspirací toho, čeho chci v životě dosáhnout. Byl pro mě inspirací, například při tvorbě jednoho z úkolů, navrhnout kuchyňskou minutku, inspirovanou tvarem vesmírné lodě.

Skvělou zkušeností při studiu byla spolupráce s různými firmami. Například s firmou, která se zabývá výrobou dronů. Konzultovali jsme s kantory, s konstruktérem dané firmy a

dohromady vytvořili nový design. Musela jsme se přizpůsobit výrobním omezením, kde bylo zajímavé vyřešit skloubení designu a konstrukce. Dále jsme spolupracovali s firmou „BIRKI“ se kterou jsme pracovali na trekingových holích s přidanou funkcí. Mým návrhem bylo propojení rukojeti s vystřelovacím nožem. Nůž je skrytý v rukojeti. K vystřelení nože, se odšroubuje hůlka a po odjištění pojistky, se stlačí tlačítko. Pracovali jsme na ergonomii rukojeti formou zkušebních clayových modelů ke zdokonalení úchopu. Později v zimním semestru třetího ročníku, jsme navrhovali plynové masky pro firmu „Eurofire“.

Chtěla bych také zmínit návrh hodin. V tomto zadání jsem neměla žádné omezení. Navrhla jsem koncept spojení hodin s květináčem „ Alarm Plant“. Je to nové řešení hodin, budíku a květináče, které přináší elegantí design, skvělé doplnění do vašeho domu, jednoduché ovládání hodin a celodenní kontrolu vaší květiny. Hodiny jsou vybaveny senzory pro měření hladiny vody ve speciální nádobě. Rostlina tak má zajištěnou ideální vlhkost a dostatek vláhy. Aplikace ve smartphonu uživatele, propojená s hodinami, poskytuje aktuální informace o stavu květiny a upozorní, kdy bude potřeba dolít vodu do nádoby.

2. TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY, CÍL PRÁCE

Při volbě tématu jsem vybrala své vlastní téma. Vzhledem k tomu, že jsem chtěla zkusit něco nového, co můžu spojit se svým zájmem.

Jak jsem již zmínila, bydlela jsem na jižní části Ukrajiny ve městě pobřežního typu. Čluny, lodě a jachty v přístavech ve mně vzbudily oblibu k plavidlům a inspirovali k volbě tématu. Když jsem byla v prvním ročníku na této univerzitě, zalíbily se mi modely dopravních prostředků a jachet, které byly vystavené ve vitríně.

Jednou z věcí, které jsem si chtěla vyzkoušet, bylo navrhnout motorový člun. Důvodem pro volbu tohoto tématu byla zvědavost, jestli jsem schopna zpracovat i velmi komplikované téma. Toto odvětví transportního designu mě přitahuje nejvíce. S tímto projektem nemám žádnou zkušenost a bude to pro mne výzva.

Poslední dobou velké firmy jako Aston Martin nebo Lexus spolupracují s firmami, specializujícími se na výrobu lodí a společně vyvíjejí sportovní lodě. Inspirovala mě loď AM 37, její propojení všech detailů a křivek charakteristických pro vozidla Aston Martin působí elegantně. Chtěla bych u svého návrhu docílit stejné kvality.

U většiny postavených lodí převládá ve tvaru důraz na konstrukci na úkor designu. Díky své specializaci chci propojit design a konstrukci.

Cílem práce je navrhnout tvarově inovativní loď, která bude na první pohled působit reálně a funkčně. Chtěla bych se touto prací v budoucnu prezentovat a dále se rozvíjel v tomto odvětví.

3. PROCES PŘÍPRAVY, PROCES TVORBY

3.1 Proces přípravy

Proces přípravy začal hned, jak jsem se rozhodla pro téma mé bakalářské práce. Tato fáze je jedna z nejdůležitějších fází při navrhování. První je průzkum trhu, kterému se říká rešerše. Rešerše by měla designérovi pomoc eliminovat chyby při rozhodování tvarové nebo technické stránky návrhu a pomoci při volbě materiálů. K této fázi by měl designer přistupovat poctivě. Postupně si sbírám inspiraci a vytvařím si vizi, kterou se potom vydám při navrhování.

V mém tématu, motorového člunu, jsem si musela projít již vyrobené lodě zavedených firem, ať už na území České republiky tak i v zahraničí. Prostudovala jsem si, jaké jsou možnosti při pohybu na vodě. Inspirací pro mě byli lodě s křídly, využívající zajímavé technologie při pohybu na vodě (angl. hydrofoil). Křídlová loď je speciální druh plavidla. Za jízdy se chová jinak než obyčejný člun, při dosažení potřebné rychlosti se trup zvedne na křídla, trup se tak nedotýká hladiny. Loď má menší odpor vody, je mnohem rychlejší. Nezáleží tolik na tvaru trupu, důležitější je rozmístění křídel a jejich tvar. Další výhodou křídel je větší stabilita a lepší manévrovací schopnosti. Díky tomu, že trup lodi není v kontaktu s vodou, vlny méně ovlivňují plavbu a člun tak pluje klidněji. Křídlová plavidla začala být populární v roce 1960 až 1970. Poté popularita klesla, kvůli komplikované výrobě, údržbě člunu a také vysoké ceně.

Z této kategorie lodí mě velmi zaujal, svou konstrukcí, ukrajinský člun „Voschod“. Tato plavidlo bylo určeno k přepravě po

řekách a vodních nádržích. Měří 27,6 metru, váží 28 tun a pomocí různých vztlakových sil, tvořených křídly, se jednoduše zvedne nad hladinu.

Poté jsem začala hledat inspiraci i v přírodě. V moři a v oceánech obývá bezpočet ryb, mořských savců a bezobratlých. Nicméně jen málo "specialistů" dokáže létat ve vzduchu. Například: Delfíni dokáží vyskočit z vody do výšky pěti metrů. Nejpozoruhodnější námořní lety, samozřejmě, provádí rejnok. Manta (obrovský mořský ďábel), je schopna uletět vzdálenost sedmi metrů. Dalšími profesionály v létání jsou létající ryby, díky svým hrudním ploutvím, štíhlému a dlouhému tělu, se dokážou přemísťovat vzduchem na dvě stě metrů a více.

V procesu přípravy bylo také důležité zjistit potřebné informace o konstrukci plavidla, ovládání a pohybu plavidla, ergonomických prvků v interiéru, použití materiálů, které jsem získala konzultováním a diskuzemi s lidmi, které byli pro mou práci přínosem.

3.2 Proces tvorby

Po důkladném vypracování rešerše jsem začala skicovat. Zachycovala jsem svoje ideje, hledala základní proporce a dynamické tvary lodi. Při navrhování trupu lodi jsem se inspirovala již zmíněnými mořskými tvory. Mé prvotní návrhy vypadali jako fúze mořských tvorů s vesmírnými loděmi. V procesu skicování začal vznikat čím dál tím realističtější člun.

Po konzultaci jsme vybrali varianty skic, které jsem vyvíjela dále a ze kterých vyplynul tvar křídel. Pro vzestup lodi nad hladinu se musí dotýkat vody minimálně tři části lodi, proto má člun jedno křídlo vepředu a dvě vzadu po stranách. Při pohledu shora křídla připomínají tvar rejnoka. Abych mohla dále pokračovat v tvarovém řešení, bylo potřeba si stanovit přesné rozměry lodi. Hodně mi pomohly konzultace s profesory, kteří mi radili s konstrukcí lodi. Po několika návrzích a konzultacích s mým vedoucím práce, jsem dospěla k definitivnímu vzhledu.

Po navržení celkového tvaru trupu a křídel, jsem se začala zabývat tvarem kormidla. Na tento typ člunu jsem zvolila dvě kormidla, kvůli dostatečnému výkonu a jsou umístěna na zadní části trupu pro lepší manévrovatelnost.

Dále pokračovalo navrhování paluby. Po určení jasných ergonomických proporcí, jsem se pustila do navrhování schodů. Zkombinovala jsem prvek křídel inspirovaný rejnokem s konstrukcí schodů a vzájemně propojila s trupem lodi.

Design interiéru je tvarově provázán s exteriérem jednotnými prvky. Začala jsem navrhovat palubní ovládací panel, sedačky, stolky pro odložení věcí a úložné prostory. Vzhled součástí je laděn

v designu exteriéru, nejen tvarem, ale i barevností a materiálem, působí tak harmonicky.

Jakmile jsem měla jasně stanovený design ve skicách, začala jsem modelovat ve 3D programu, konkrétně Rhinoceros. Nejprve jsem vymodelovala trup lodi s křídly, jako dva prvky vkládající se do sebe. Chtěla jsem, aby celková loď působila elegantně a zajímavě. Při modelování reálného člunu s reálnými rozměry v 3D programu, se naskytnul jiný pohled. V programu bylo potřeba návrhy ze skic upravit podle reálných proporcí a doladit celkový vzhled.

K procesu tvorby také patří výroba modelu. Zvolila jsem model v měřítku 1:20 , kvůli lepšímu znázornění detailů. Výrobu modelu trupu jsem zvolila frézováním. Tato část byla největší a nejdůležitější. Zbytek součástí modelu byl vyroben 3D tiskem. Po vyrobení jednotlivých dílů následovalo zbroušení přebytečného materiálu, nastříkání modelu tmelem a poté broušení různou zrnitostí brusného papíru. Následně se všechny díly nastříkaly finální barvou a složily do finálního modelu.

Po zhotovení modelu jsem pracovala na vizualizacích člunu, přípravě plakátů a brožury.

4. POPIS DÍLA, TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA, PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR

4.1 Popis díla

„Manta“ jsem použila jako název svého návrhu lodi, protože mě inspirovalo právě toto zvíře, které je jedno z mořských tvorů, kteří dokáží létat nad hladinou vody. Tělo rejnoka, s ocasem připomínající ostrý šíp, evokuje rychlost a dynamiku. Tento tvar je aplikován, jak na design člunu, tak na logo samotného názvu. Člun je koncipován jako hybrid rekreačního a sportovního typu. Není přizpůsoben pro delší plavbu po moři, kvůli absenci kajuty a zastřešení.

Na palubní desku jsem navrhla dotykový display pro ovládání elektroniky, při vypnutí působí palubní deska čistě a elegantně. Loď se ovládá pomocí volantů, umístěném v prostřední části palubní desky. Loď je také vybavená ochranným čelním sklem, pro lepší aerodynamiku a komfort za jízdy. Přední sedačky jsou rozmístěny z obou stran od volantu a jsou nastavitelné. Zadní posezení je maximálně pro čtyři cestující. Pod posezením se nachází úložný prostor s ledničkou. Při řízení řidič většinou stojí, jelikož ve vysokých rychlostech člun naráží do vln a loď se třese. Když řidič zastaví člun, může se posadit na jedno z otočných křesel a odpočinout si. V zadní části paluby je prostor pro odpočinek, kde posádka může relaxovat. V prostoru, mezi řidičem a zadními sedačkami, jsou na bocích umístěny odklápací stolky, sloužící k odkládání věcí.

4.2 Technologická specifiká

Základní rozměry lodi jsou: délka 12,6m, šířka bez křídel 3,3m (s křídly 5.5 m) a výška bez křídel 2.2 m (s křídly 2.9m). Loď je určena maximalně pro 6 osob.

Jak již bylo zmíněno, návrh lodi s křídly jsem zvolila, protože křídla zmenšují odpor vody a tím je člun rychlejší. Samotný tvar křídel má obrovský vliv na aerodynamické a hydrodynamické vlastnosti. Spolu s výkonem motoru také ovlivňují rychlost. Během konzultací s odborníky jsem dosáhla optimálního tvaru. Bohužel jsem nemohla provést aerodynamickou zkoušku v programu „Fluent“, která by mi pomohla vyhodnotit proudění vzduchu a proudění vody vůči trupu lodi a křídům. Proto nevíme, jak se loď bude chovat za reálných podmínek. Co se týče materiálů, jejich vlastnosti také významně ovlivní chování člunu na vodě. Trup i křídla člunu jsou navrženy z kompozitních materiálů a uhlíkových vláken, kvůli pevnosti odlehčení člunu.

Z internetových zdrojů a ergonomických postupů jsem navrhla optimální rozměry a počet schodů, pro snadné a bezpečné užívání. Zvolila jsem variantu nastupování ze zadní části, jelikož díky bočním křídům není bezpečné nastupovat. Sedačky jsou navrženy stejným postupem. Jsou polohovatelné a otočné.

Na přístrojové desce je systém navigace, vysílačka a integrovaný dotykový display s rozšířenými funkcemi, kterými se dá ovládat celý člun, například ovládání kotvy a vysouvacích úchytů na přivazování lany k molu. Uživatel člunu má, díky dotykovému display, plnou kontrolu nad navigací, povrchovým radarem, podvodním sonarem, ovládáním osvětlení a elektroniky, určené pro

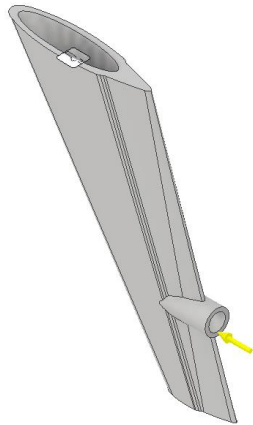
zábavu. Pro snadný přístup k motoru slouží odklápěcí zadní paluba, odkloní se pomocí hydraulických ramen.

Čelní sklo s hlubokým dvojitým ohybem je vyrobeno z masivního skla, které plynule navazuje na čelní část lodi.

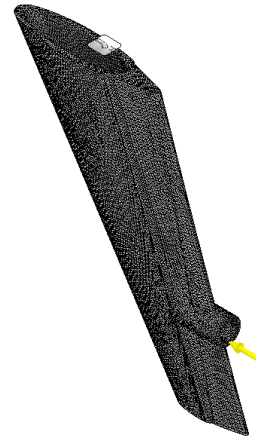
Důležitou součástí člunu jsou kormidla, pomocí kterých člun manévruje při jízdě. Z důvodu kontroly funkčnosti navržených kormidel se dělaly výpočty metodou konečných prvků (MKP), kde jsem vyzkoušela, zda jsou navržené rozměry postačující vzhledem k zatížení.

Před výpočtem jsem stanovila, který motor použiji, zvolila jsem dva motory s výkonem 147 kW. Při výpočtu jsem nezahrnula veškeré ztráty a odpory. Při běžných rychlostech jsem stanovila působení síly 10,584 kN. Zatížený stav jsem zvolila při malých rychlostech, např. při rozjezdu člunu. Při rychlosti 1km/hod se síla stanovila na 529,200 kN. Motor nedokáže vyvinout větší sílu než 529,200 kN a proto se model zatížil těmito silami. Dá se přepokládat, že kormidla budou z nerezů s běžnou hodnotou meze kluzu 550 MPa. Největší vypočtená hodnota je 500 MPa, což znamená, že rozměry kormidel jsou postačující.

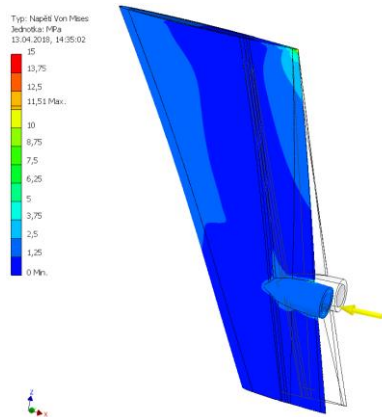
Zjistila jsem, že tyto lodě se pohybují rychlostí 50-70km/hod, na základě jednoduchého výpočtu z výkonu motoru jsem poté stanovila síly, které může vyvinout šroub. 1. síla je pro maximální rychlost, kdy je síla menší a 2. je při malých rychlostech, kdy je síla větší. Z obrázku v příloze je možné vyhodnotit, že takto navržená část lodi je vyhovující.



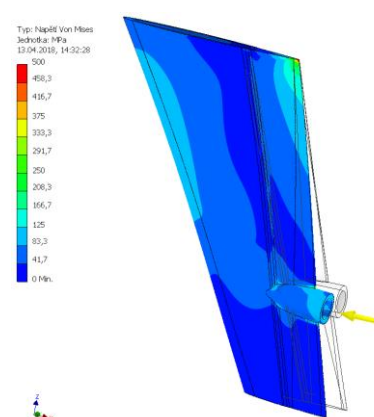
Obr. 1 Rozmístění síl



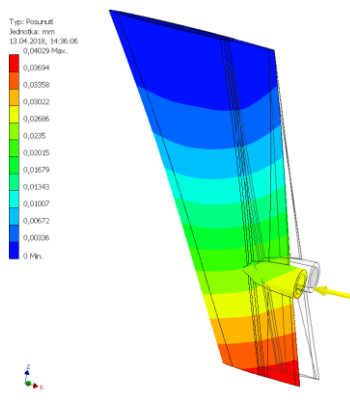
Obr. 2 Síť



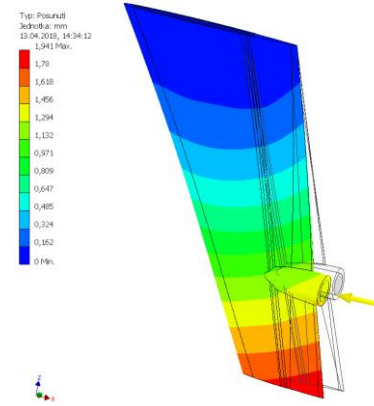
Obr. 3 Max rychlost napětí



Obr. 4 Max síla napětí



Obr. 5 Max rychlost posunutí



Obr. 6 Max síla posunutí

4.3 Přínos práce pro daný obor

Přínos mé práce tkví v novém tvarovém řešení s propojením této konstrukce lodi s křídly. Tento typ člunu má výhodu menšího odporu a nižší spotřeby. Nosnou myšlenkou je propojení rekreačního a sportovního typu člunu. Díky této práci jsem získala nové zkušenosti z hlediska tohoto odvětví dopravních prostředků. Tento projekt jsem musela řešit komplexně, navrhovat interiér zároveň s exteriérem a čelit různým problémům. Projekt byl obtížný, ale za to přínosem. Je mou nejobsáhlejší prací, během studia a jsem ráda, že jsem mohla spolupracovat a konzultovat s odborníky, kteří mi předali spoustu svých zkušeností. Díky této práci jsem se zdokonalila i v programech, ve kterých jsem pracovala.

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

a) Knižní a periodická literatura:

1. Lavery, Brian. Lodě: 5000 let námořních dobrodružství. Praha: 2005. ISBN 80-242-1471-7.
2. The Royal Yachting Association, Yachting od A do Z. Praha: 2007. ISBN 978-0-19-964650-0.
3. Sleight, Steve. Průvodce světem jachtingu. Praha: 2009. ISBN 978-80-242-2501-2.

b) Internetové zdroje:

1. Yachting magazine. Yachting, yachty a čluny. [online]. [2017] [cit. 2017-16-05]. Dostupné z: <http://www.yachtingmagazine.com/5-sports-car-companies-getting-into-yachting-industry>
2. New Atlas, Marine, Foiler "flying yacht". [online]. [2018] [cit. 2018-16-03]. Dostupné z: <https://newatlas.com/hydrofoil-foiler-luxury-hybrid-electric-yacht/53652/>
3. Car body design, Land Rover Luxury Superyacht Concept by Peter Chovanec. [online]. [2017] [cit. 2017-22-9]. Dostupné z: <http://www.carbodydesign.com/gallery/2014/08/academy-of-fine-arts-and-design-in-bratislava-degree-show-2014-part-1/10/>
4. Quintessence Yachts, AM37, Design. [online]. [2018] [cit. 2018-11-02]. Dostupné z: https://www.quintessenceyachts.com/discover_am37/
5. Babamail, Science & Tech, Air & Water, 7 of the Fastest Powerboats in the World. [online]. [2018] [cit. 2018-05-01].

Dostupné z: <http://www.babamail.com/content.aspx?emailid=19525>

6. Luxurio.cz, Technika, Quadrofoil Q2S – privátní křídlový člun. [online]. [2018] [cit. 2018-23-03]. Dostupné z: <https://www.luxurio.cz/quadrofoil-q2s-privatni-kridlovy-clun/>
7. Vortex Oscillation Technology Ltd, Boat on underwater wings with thruster oscillatory type. [online]. [2018] [cit. 2018-22-03]. Dostupné z: <http://www.vortexosc.com/modules.php?name=Content&pa=sowpage&pid=98>

6. RESUMÉ

As a topic for my bachelor thesis I chose sport boats. In my hometown, there are many boats and yachts. Vessels have become my passion so I wanted to design my own concept of a boat. The reason for choosing this topic was the curiosity of being able to create such a complex design.

The purpose of my work was to create a formally innovative ship, which will appear pleasant and functional. Thus thanks to the consultations at the Faculty of Mechanical Engineering and the Faculty of Applied Sciences, I've been able to solve the functionality of the vessel.

Another aim was to make the model in a 1:20 scale in real colors and then visualization of the design. The first part I did, was the market research then I started to look for inspiration in a nature and a sci-fi.

I named my project "Manta" because I was inspired by this water's animal, which is a kind of a stingray who is able to fly over the water.

In my theme; a motorboat, I had to go through boats already built of established companies, whether they are in the Czech Republic or even abroad. I studied the possibilities of moving in a water. The wing ships were an inspiration for me, the wing ship is a special kind of vessel that looks like a normal ship with added wings submerged under surface of water. While steering this kind of a boat it responds differently than a common boat and when reaching the required speed the hull rises above the water and lies on the wings. The boat has less water resistance, it's faster and the shape of the

hull doesn't matter, more importantly is the deployment and shape of the wings

The boat is a combination of a recreational and sporty type. The production process also involves the production of the model.

Therefore my bachelor thesis is about showing the development of power boat from idea through sketches, 3D visualizations, 1:20 model.

In addition, I made a display on the dashboard to control the electronics. The boat is driven by the display and the steering wheel. The instrument panel has a navigation system, all boat controls are integrated in the touch screen with enhanced features, which you navigate the boat. For example, the electrical anchor controls and the pull-out attachments to the rope tie. The Helmsman (ship's conductor) can see data from GPS navigation, surface radar, underwater sonar, as well as digital graphics, lighting parameters, and entertainment news through the touch screen. The seats are designed according to ergonomic dimensions, they are adjustable and swivelable. The whole interior is linked to the morphology of the entire ship design, the front seats are located from both sides of the steering wheel closer to the panel. When conducting, the Helmsman usually stands, because of a wave turbulences. In the back seats can accommodate four passengers and there is a storage integrated under those seats. On the sides in-between the Helmsman and the back seats, there are folding tables. I would also like to mention the materials used as there are important for this work. The whole ship is made of a carbon fiber and another composite technologies based on material properties.

7. Seznam příloh:

Příloha 1

Peugeot design lab boat sketch , inspirace

Příloha 2

Automotive Sketch images on Pinterest Car sketch,
Automotive design and Exterior design, inspirace

Příloha 3

Daniel Simon sketch, inspirace

Příloha 4

Land Rover Luxury Superyacht Concept by Peter Chovanec,
inspirace

Příloha 5

Philips Shaver Series, inspirace

Příloha 6

Adam summers fish, inspirace

Příloha 7

Vývojové studie motorového člunu

Příloha 8

Vývojové studie motorového člunu

Příloha 9

Vývojové studie motorového člunu

Příloha 10

Vývojové studie motorového člunu

Příloha 11

Vývojové studie motorového člunu

Příloha 12

Render konceptu člunu

Příloha 13

Render konceptu člunu

Příloha 14

Render interieru a)

Příloha 15

Render interieru b)

Příloha 16

Render schodů a)

Příloha 17

Render schodů b)

Příloha 18

Render úchytu na lano

Příloha 19

Rendr pohled shora

Příloha 20

Rendr pohled zleva

Příloha 21

Výpočet velikostí schodů a sklonu schodiště

Příloha 22

Základní rozměry

Příloha 1

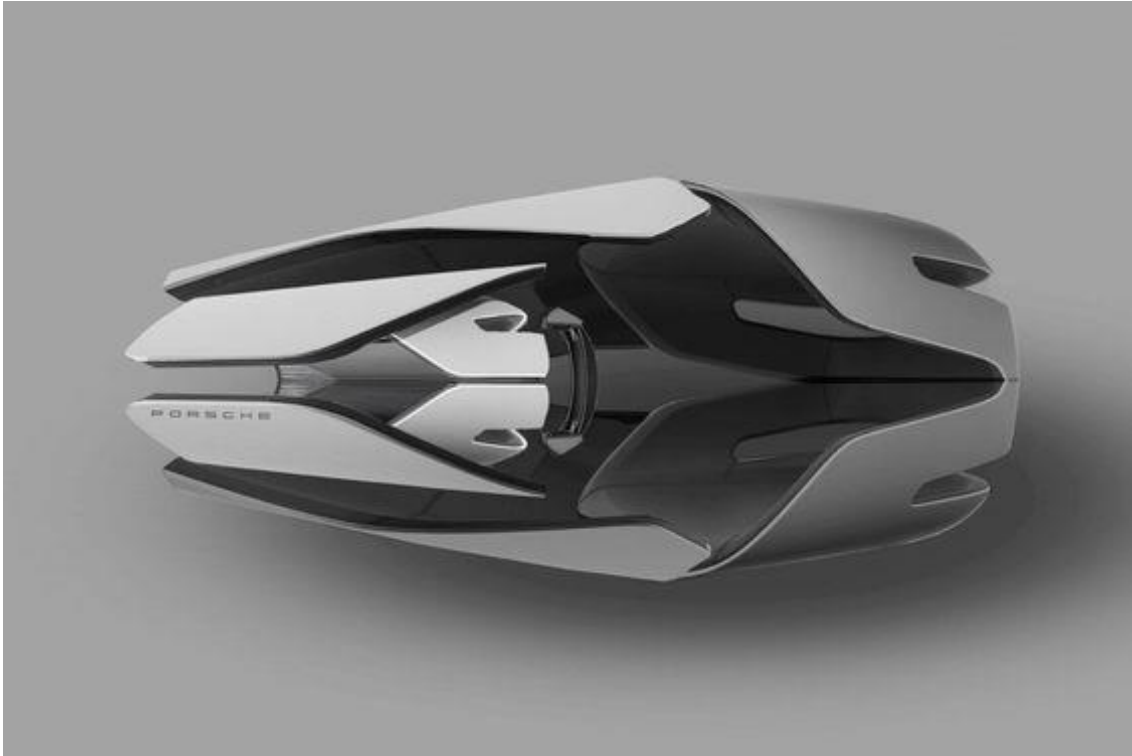
Peugeot design lab boat sketch , inspirace¹



¹ <https://www.pinterest.com/pin/569635052839789421/>

Příloha 2

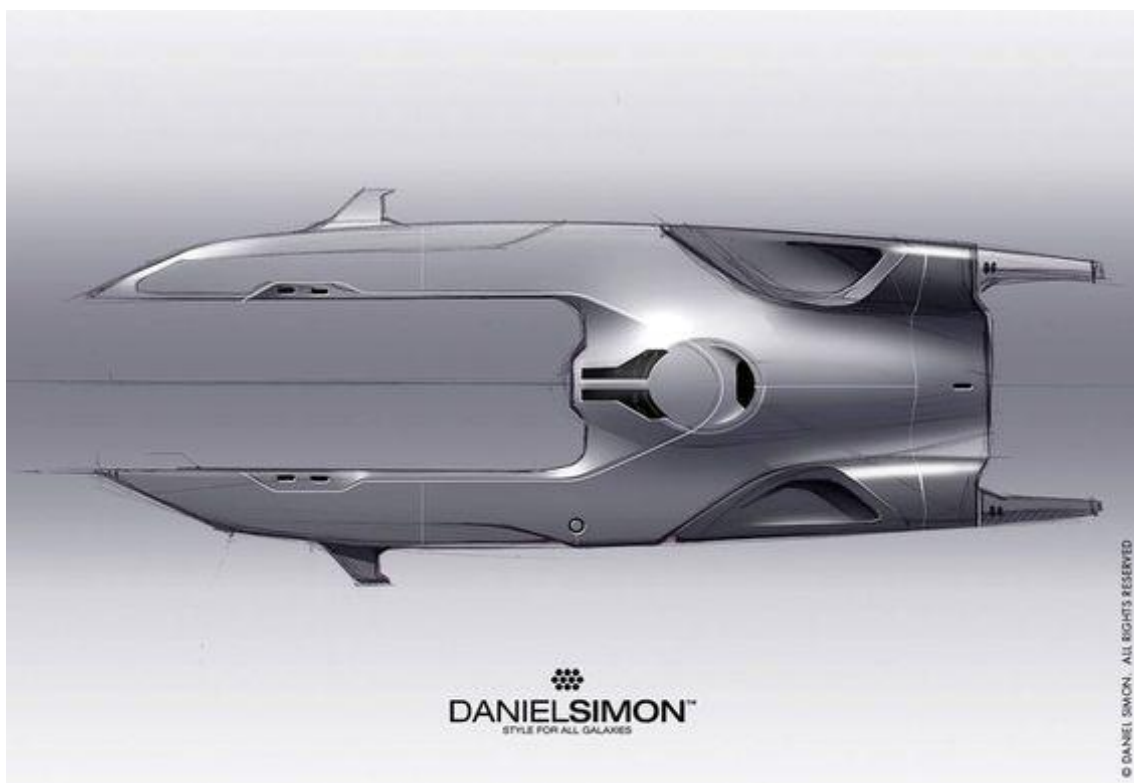
Automotive Sketch images on Pinterest Car sketch, Automotive design and Exterior design, inspirace²



² <https://cz.pinterest.com/pin/47358233564567759/>

Příloha 3

Daniel Simon sketch, inspirace³



³ <https://cz.pinterest.com/pin/72128031508695242/>

Příloha 4

Land Rover Luxury Superyacht Concept by Peter Chovanec,
inspirace⁴



⁴ <https://cz.pinterest.com/pin/93590498485141422/>

Příloha 5

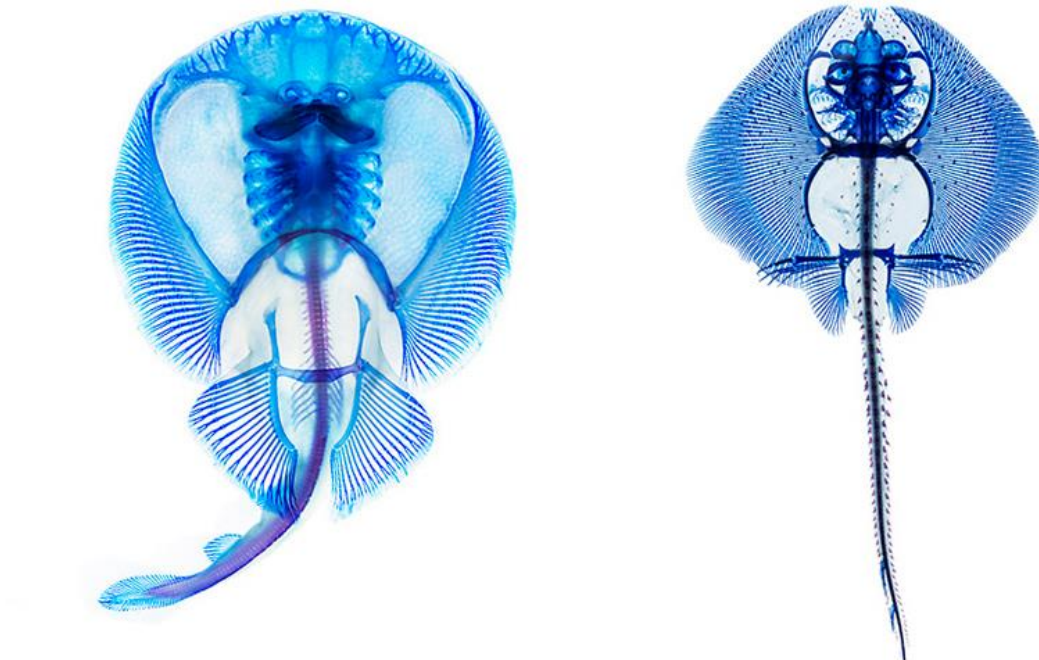
Philips Shaver Series, inspire⁵



⁵ <https://www.scheerplein.nl/elektrisch-scheren/scheerapparaten/philips-shaver-series-5000-s5550-06/>

Příloha 6

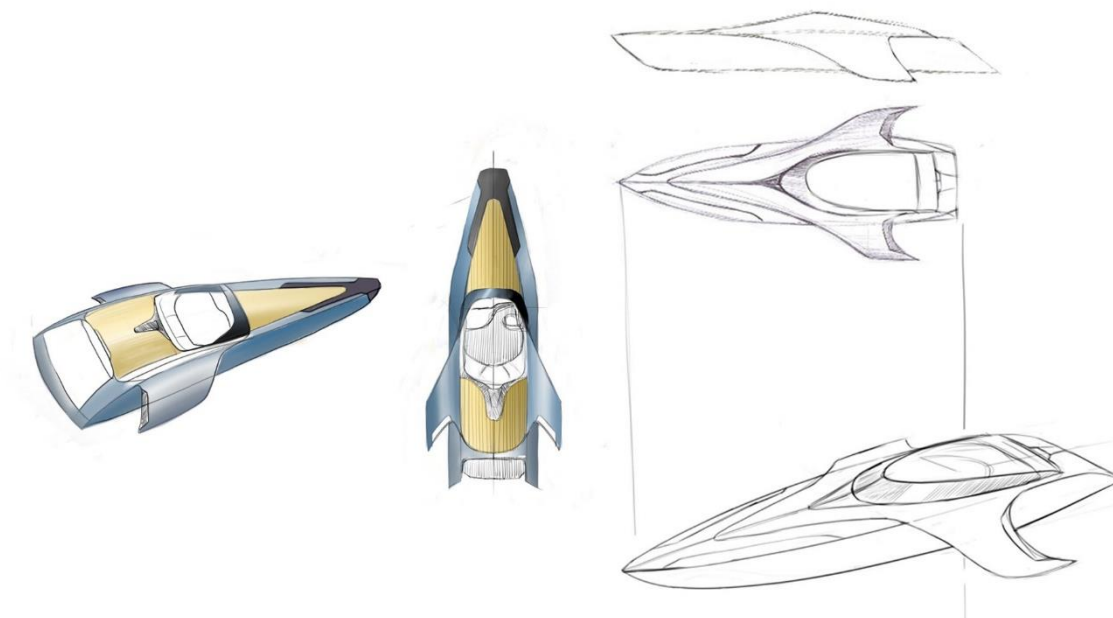
Adam summers fish, inspirace⁶



⁶ <https://cz.pinterest.com/pin/26880929000214865/>

Příloha 7

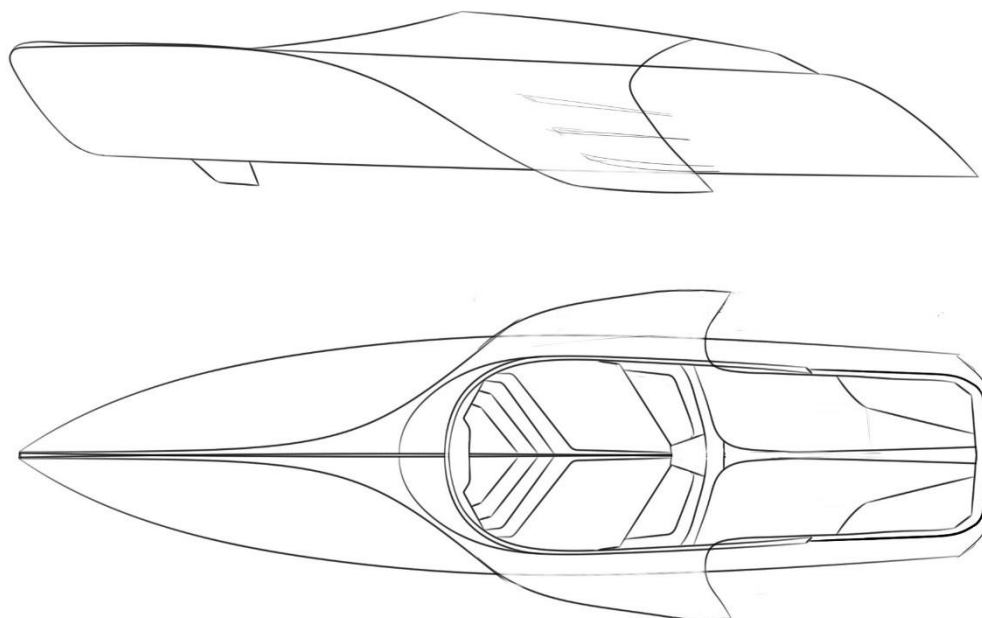
Vývojové studie motorového člunu⁷



⁷ Studie vlastní

Příloha 8

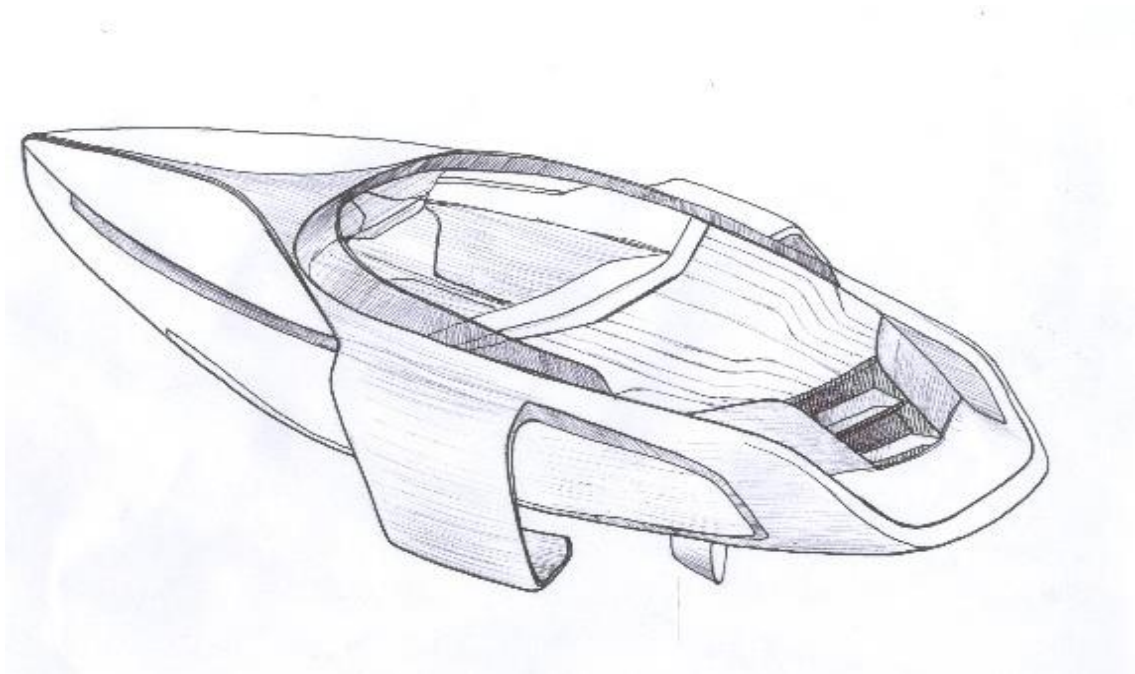
Vývojové studie motorového člunu⁸



⁸ Studie vlastní

Příloha 9

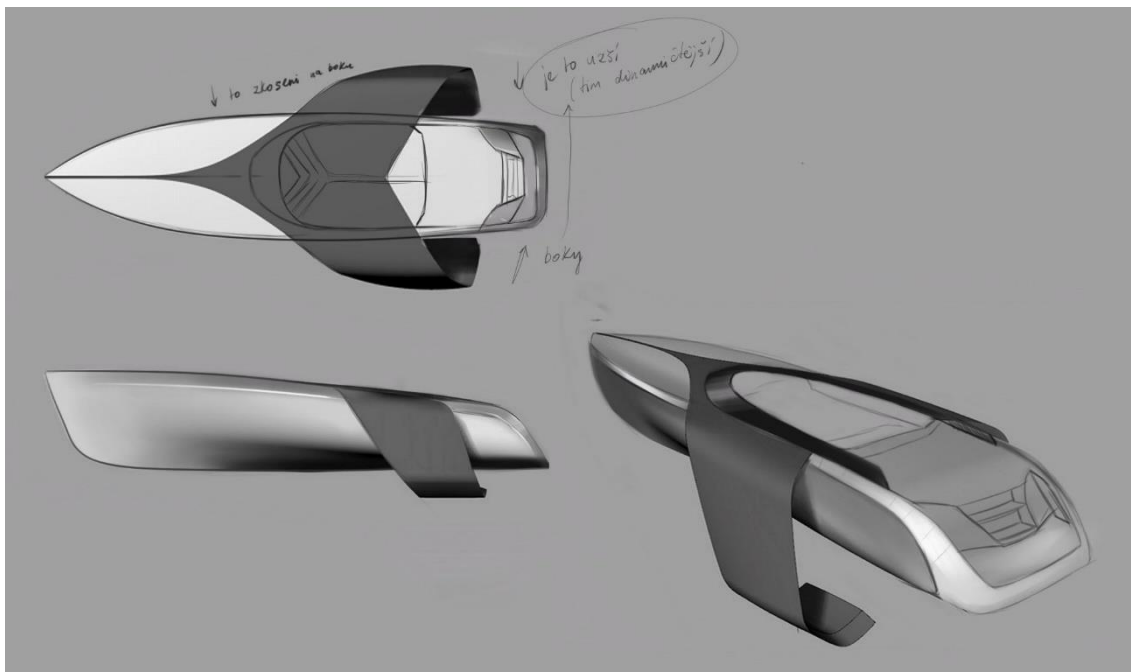
Vývojové studie motorového člunu⁹



⁹ Studie vlastní

Příloha 10

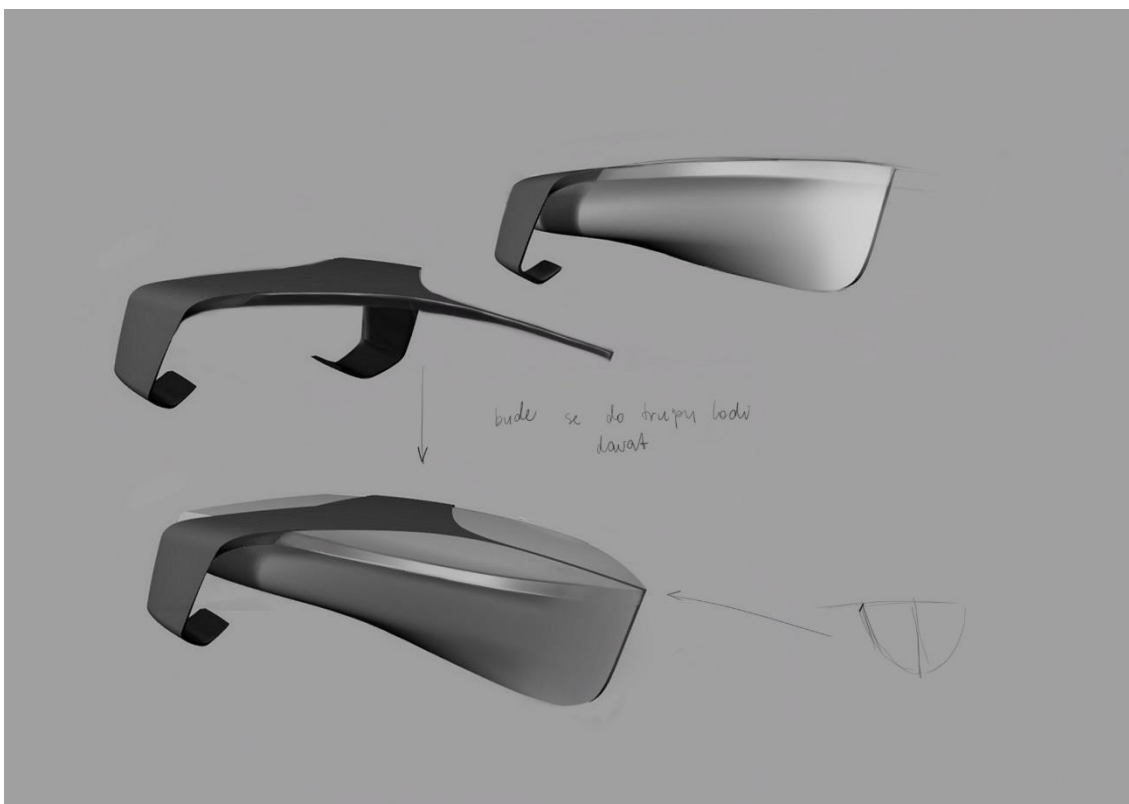
Vývojové studie motorového člunu¹⁰



¹⁰ Studie vlastní

Příloha 11

Vývojové studie motorového člunu¹¹



¹¹ Studie vlastní

Příloha 12

Render konceptu člunu ¹²



¹² Render vlastní

Příloha 13

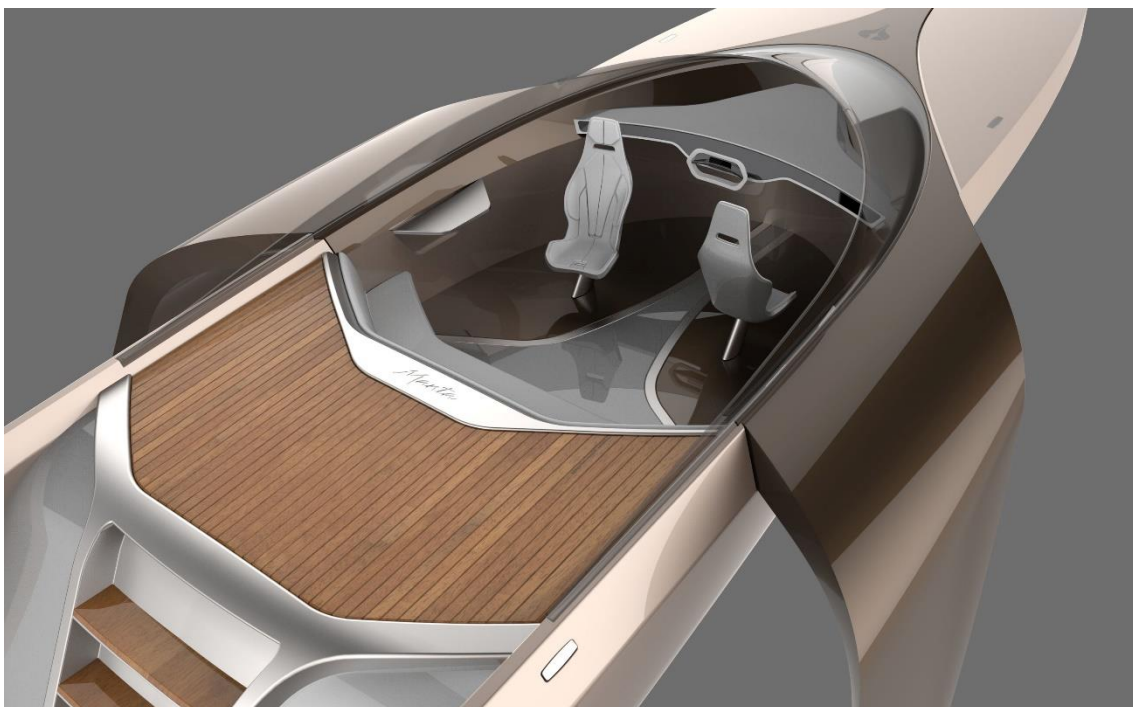
Render konceptu člunu ¹³



¹³ Render vlastní

Příloha 14

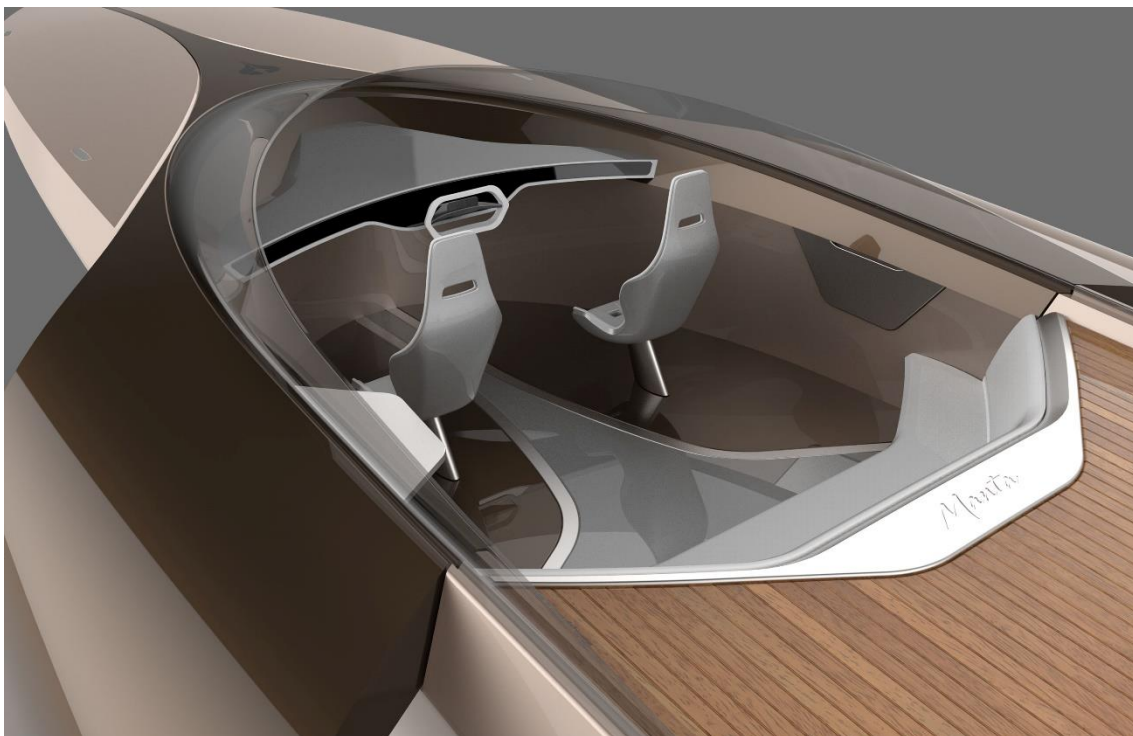
Render interieru a) ¹⁴



¹⁴ Render vlastní

Příloha 15

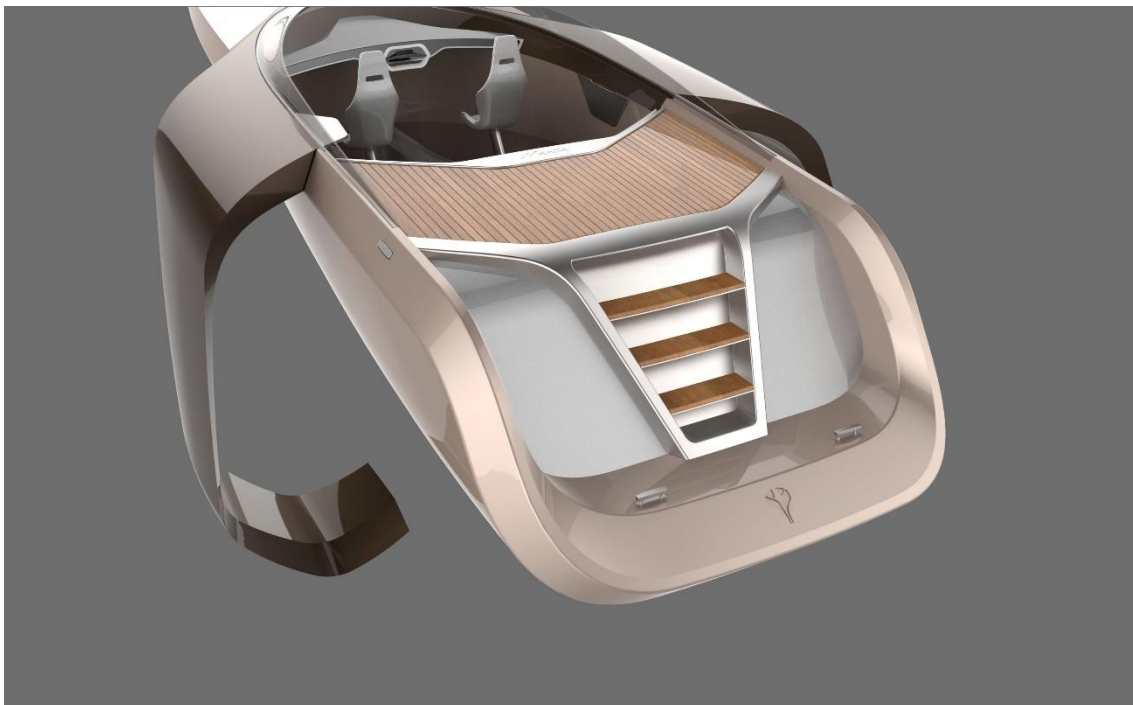
Render interioru b)¹⁵



¹⁵ Render vlastní

Příloha 16

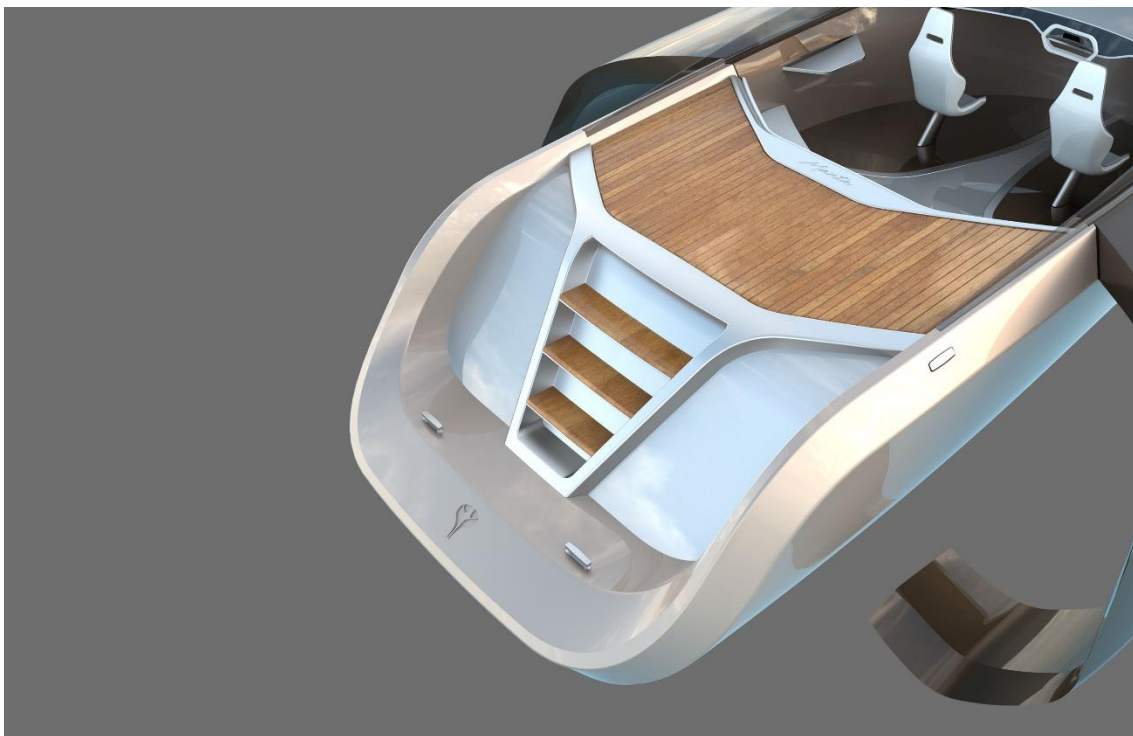
Render schodů a)¹⁶



¹⁶ Render vlastní

Příloha 17

Render schodů b)¹⁷



¹⁷ Render vlastní

Příloha 18

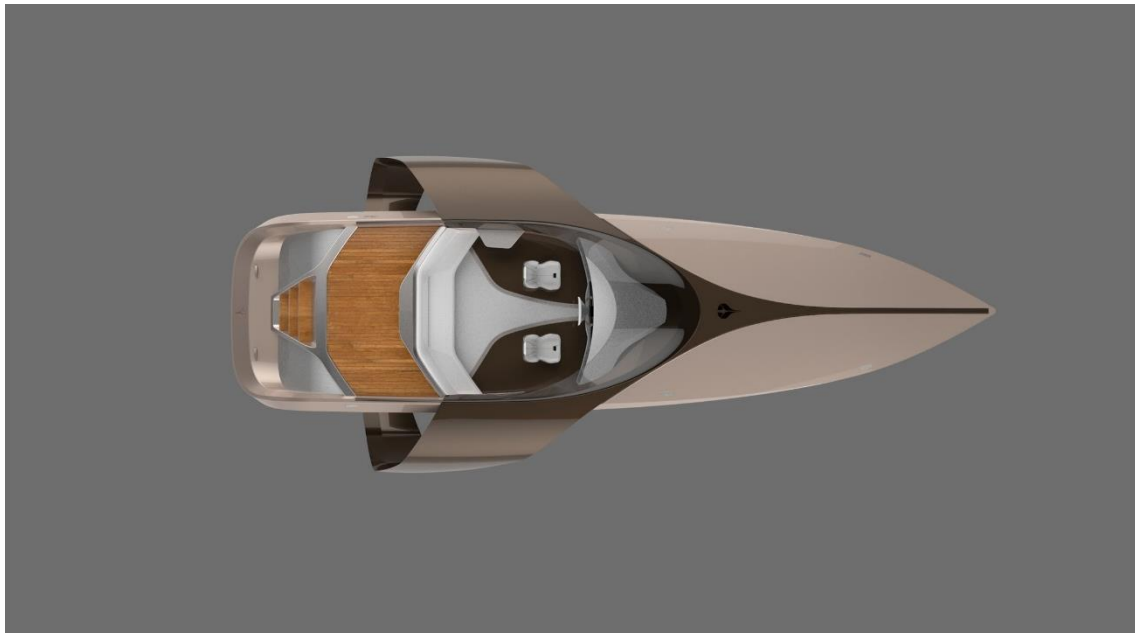
Render úchytu na lano ¹⁸



¹⁸ Render vlastní

Příloha 19

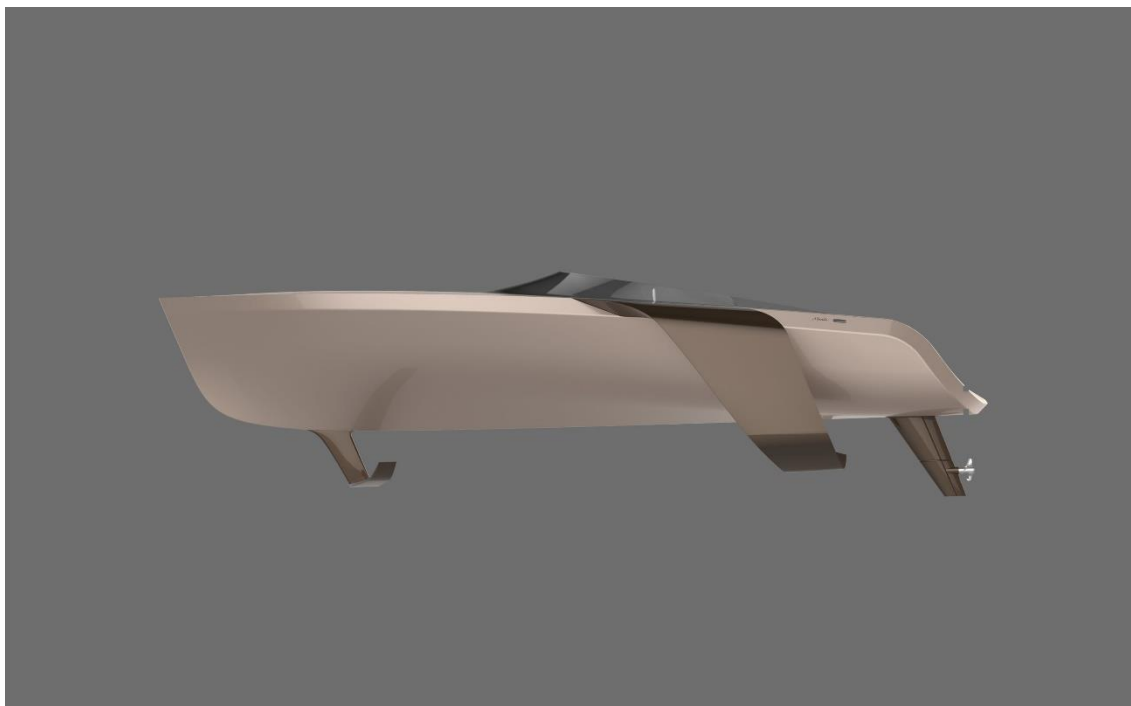
Rendr pohled shora¹⁹



¹⁹ Render vlastní

Příloha 20

Rendr pohled zleva²⁰



²⁰ Rendr vlastní

Пříloha 21

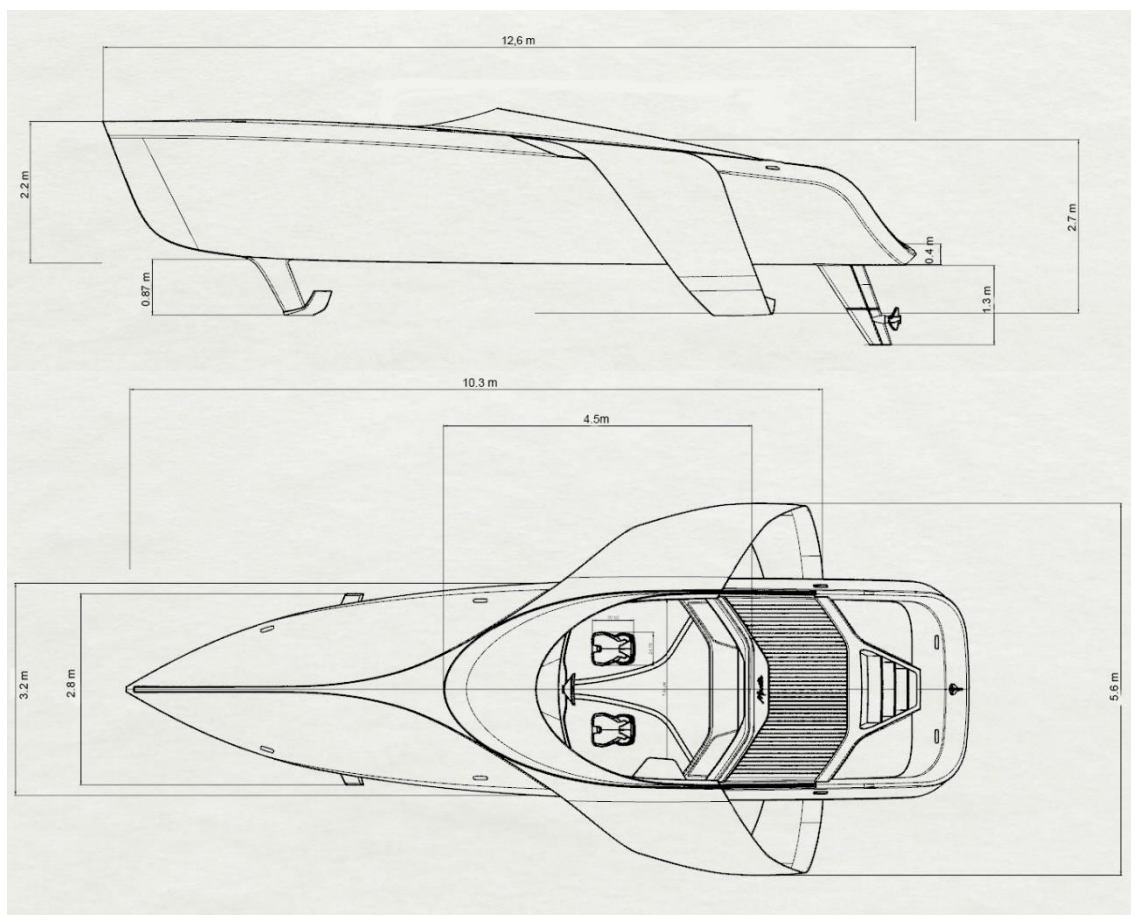
Вýпоčet великостí schodů a sklonu schodiště²¹



²¹ https://www.mechtaevo.ru/blog/post_3181

Příloha 22

Základní rozměry ²²



²² Archiv autora