

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

DESIGN VODNÍHO ŠLAPADLA

Tomáš Starý

Plzeň 2017

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra designu

Studijní program Design

Studijní obor Design

Specializace Produktový design

Bakalářská práce

DESIGN VODNÍHO ŠLAPADLA

Tomáš Starý

Vedoucí práce: Doc. MgA. Zdeněk Veverka

Katedra designu

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2017

Poděkování

Těmito řádky bych chtěl poděkovat Doc. MgA. Zdeňku Veverkovi za cenné konzultace a rady v oblasti designu a vizuální kultury jako takové, a to nejen při bakalářské práci, ale po celou dobu studia.

Děkování patří i Ing. Miroslavu Horákovi, PhD. za objasnění problematiky stavby lodí a technické záležitosti. Za konzultace technického řešení děkuji také BcA. Martinovi Štěpánkovi. Jako materiállovému konzultantu děkuji za poskytnuté rady a tipy Ing. Tomášovi Křenkovi, PhD.

V neposlední řadě patří velké díky mé rodině a přítelkyni, kteří mě po všech stránkách podporovali a motivovali při studiu. Děkuji Západočeské Univerzitě v Plzni za poskytnuté zázemí a přínosnou koncepci studia.

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

Plzeň, duben 2017

.....

OBSAH

1 – MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE	7
2 – TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY.....	12
3 – CÍL PRÁCE.....	13
4 – PROCES PŘÍPRAVY	14
Rešerše	14
Historie šlapadel	14
Analýza trhu.....	15
Konstrukční řešení.....	18
Výroba plastů a laminátu	19
5 – PROCES TVORBY	20
Skicování.....	20
Proces 3D modelování.....	20
Tisková příprava dat	22
6 – TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA.....	23
Specifikace konstrukčního řešení	23
Specifikace materiálu	23
7 – POPIS DÍLA.....	25
8 – PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR.....	27
9 – SILNÉ STRÁNKY	28
10 – SLABÉ STRÁNKY.....	29
11 – SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	30
Knižní a periodická literatura.....	30
Internetové zdroje.....	30
12 – RESUMÉ (ENG).....	31
13 – SEZNAM PŘÍLOH.....	32

1 – MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE

Na úvod mé bakalářské práce považuji za vhodné, osvětlit všem čtenářům, jak jsem se vlastně dostal ke studiu designu a co bylo počátečním impulsem pro můj prvotní zájem o obor. Vybrání si správného směru po zbytek života nebylo v raném mládí nic jednoduchého, nicméně dal jsem na intuici a rady pedagogů - profesionálů a výsledného rozhodnutí nemohu litovat. V následujících odstavcích také subjektivně připomenu a zhodnotím své dosavadní nejzásadnější práce v kruzích designu. Všechny vznikaly na půdě fakulty, ačkoli jedna menší zakázka v oblasti produktového designu se mi již naskytla.

Začal bych základní školou. Ostatně právě na základní škole si většina budoucích zaměstnanců nejen v kreativní sféře poprvé přičichne k svému hobby, ať už jde o zájem o automobily či techniku, kreslení, vyrábění, sport nebo zpěv. I v mém případě jsem se začal seberealizovat prostřednictvím nějakého zájmu na základní škole. Nikdy jsem nebyl nijak zvlášť talentem obdařené dítě, i když už na prvním stupni jsem se bezděčně zapojoval do různých výtvarných soutěží. Výtvarnou výchovu jsem ale nenáviděl - pracovat na výkresu podle návodu nebo vyrábět podle mustru nebylo nic pro mě. Přelom začal v osmé třídě, kdy jeden z mých spolužáků získal zájem zbytku třídy tím, že kreslil tuningová auta. Rychle jsem ho začal brát jako konkurenci, protože o auta jsem měl od mala také zájem. To byl vůbec prvotní impuls začít s kreslením obecně. Začal jsem kreslit každý den, obkresloval jsem siluety z časopisů a z monitoru, a paradoxně tím jsem se z počátku nejvíc naučil. Netrvalo dlouho a svoji píli jsem docílil lepších výsledků, než kamarád. Protože jsem cítil motivaci vnitřní a díky rodině a vrstevníkům i tu vnější, pokračoval jsem ve svém novém koníčku s přirozeným zápalem. Začal jsem se zajímat o automobilový design, techniky kresby designérů, četl polemiky o designu od Ing. Vlastimila Habarty a designéra Pavla Huška, či Jakuba Sochora. Pro postupy k naučení perspektivy při kresbě automobilů z různých pohledů jsem byl schopný strávit hodiny u počítače hledáním na zahraničních webových stránkách. Stahoval jsem si profesionální skici od designérů a dělal si databázi s inspirativními skicami. Nutno podotknout, že při výběru následné střední školy, jsem si vybral kromě gymnázia i SUPŠ. Právě proto jsem postupem času začal kreslit i zátiší, drapérie a jiné předměty klasické kresby, zkoušel malbu akvarelem, tuší apod. Poté jsem všechny zkušenosti načerpané samostatnou přípravou zužitkoval při talentových zkouškách na Střední uměleckoprůmyslové škole Jihlava-Helenín. Ačkoli jsem se na školu dostal a v pořadí přijatých se umístil i relativně vysoko, mojí cestou bylo na další čtyři roky gymnázium.

Díky dobrému prospěchu jsem nakonec i na radu učitelů a rodičů nastoupil na státní gymnázium v Jihlavě. Ačkoli jsem neměl další čtyři léta prakticky žádnou výtvarnou přípravu, nemohu toho zpětně litovat. Na konci 9. třídy ZŠ mě začalo zajímat graffiti a půvab této subkultury brzy převážil nad samotným zájmem o design. Začal jsem malovat se spreji, akrylem na plátna a řešil jiné motivy, než automobily. Krom práce s písmem jsem často ve své tvorbě zacházel k trojrozměrné abstrakci, či občasně k stylizovaným portrétům. Ať už šlo o ilustrace, písmo nebo jinou volnou tvorbu, všechny pilíře mého zájmu měly jednoho společného jmenovatele - rukopis s elementy designérů. Ostré tvary s oblínami, kombinace hran a ploch, kompozice tvarů a barev, to vše se promítlo do jakéhokoli díla. Studium na gymnáziu pro mě nakonec mělo kromě všeobecného rozhledu i další významný aspekt - a to fakt, že jsem neztratil o svoje hobby zájem a naopak mu věnoval většinu svého volného času. Jiným se mnohdy zájem na středních uměleckých školách přetransformoval v povinnost. Ke konci střední školy přišel na řadu výběr optimální VŠ. Byl jsem konzultovat leckde a moje představa o budoucím povolání tehdy zněla naivně, ovlivněná zkušeností se sprejováním a malbou - výtvarník na volné noze. Chtěl jsem se zajímat o klasická média, ale v ateliérech klasické malby, grafiky či kresby mi vždy bylo pedagogy doporučeno dát se na design. Já podával přihlášky na ten grafický, jako zadní vrátka jsem chápal design průmyslový. A protože jsem v portfoliu neměl prakticky žádné práce práce tvořené na počítači, ale ručně dělané rendery aut a graffiti piecy, dostal jsem se na obor průmyslového designu na Fakultu umění a designu Ladislava Sutnara, Západočeské univerzity v Plzni, kde nakonec píšu i právě tuto závěrečnou práci 3. ročníku.

Přes moje obavy a pochybnosti na začátku prvního ročníku mě obor začal tak bavit, že jsem se všem zadáním vždy poctivě věnoval s ohledem na své tehdejší znalosti a zkušenosti. Seznámil jsem se s grafickými editory a softwarem pro 3D modelování Rhinoceros a nové pro mě byly i veškeré zkušenosti s prací s různorodými materiály, od HPS, přes plexisklo, polyurethan, po dřevo. Učil jsem se tvorbě modelů a jednotlivým postupům při navrhování. Našel jsem se i při práci s designérskou modelovací hlinou clay, kde jsem vytvořil menší abstraktní plastiku na téma "elegance". Přes prvotní odpor k nezajímavým tématům jsem si v druhém semestru připadal už jako ryba ve vodě. Přestoupil jsem mimo jiné z průmyslového na produktový design, což se projevilo pouze tím, že jsem se odprostil od pro mě nezajímavých technických předmětů, které mně sice nedělaly problém, ale za žádnou cenu nebavily. Design moderátorského pultu pro hlasatele televizních novin, set zubních kartáčků a návrh sněžnic, představující klauzurní práci, pro mě tvořily trojici výzev. Klauzuru jsem pojal převážně jako koncept.

Druhý ročník byl neméně štědrým, co se týče rozmanitosti zadání. Náš ročník si nejdříve sám mohl vybrat téma - tím byl design označovače jízdenek, kde jsem provedl rozsáhlou rešerši a navrhl "kasičku", což odkazovalo pojetím a názvem na kořeny cestování městskou hromadnou dopravou v Čechách. Následovala první konkrétní zakázka, jednalo se konkrétně o redesign monitoru dechu pro jabloneckou firmu Jablotron. Věnoval jsem hodně času do rozkreslování přípravných skic a tvar hledal pocitově v koláži všech náčrtů. S výsledkem jsem byl sice spokojen, ale při prezentaci zadavateli jsem pochopil, že při podobných spoluprácích je možná lepší postupovat při navrhování od počátku více racionálně. Ačkoli jsem byl chválen za systém výměnných krytů a chytře skrytý reproduktor, výroba produktu by byla nejspíš hodně finančně a technologicky náročná. Ponaučení pro příště. Obdobnou, ale více volnou zakázkou, byl požadavek firmy Daikin, navrhnout alternativní dálkový ovladač klimatizace. Zde jsme prakticky vůbec nemuseli počítat s vnitřnostmi, a tak jsem postupoval opět od tvaru, který jsem symbolicky inspiroval klasickým rtuťovým teploměrem. Moje snaha vštípit produktu opět organický vizuál se ale ve finále přiblížila poněkud kontroverzi. Opět platí specifické ponaučení pro příští proces. Jako klauzurní práci na téma "teploměr" jsem vytvořil koncept série indikátorů teploty pro rodiče a jejich děti do vody, sloužících zároveň jako hračka. Dalo by se říct, že veškerý nápad je postaven hlavně na neznalosti novopečených rodičů.

V letním semestru jsem vytvářel např. dvě varianty sezení pro prostory před univerzitou, přetransformoval jsem detail z interiéru automobilu na nový produkt (zastříhovač vlasů), neminula mě ani první zakázka - navrhnout jedinečný podnos pro servírování hamburgerů a přílohy pro jistý jihlavský restaurant a sport bar. Jako velice přínosnou do budoucna považuji zkušenost s konkrétní zakázkou, týkající se navržení ideálně přenosné a skladné konstrukce pro interaktivní pískoviště Sandy Station. Pozornost jsem ubíral hlavně směrem ke skladnosti a jednoduché stavbě konstrukce při zachování potencionálně nízké výrobní ceny. Výsledný vzhled se odvíjel od zcela funkčního návrhu skládání, tudíž se mi podařilo zachovat střídmost, která mi v předchozích úlohách mnohdy chyběla. Klauzurní práci, set topinkovače a kuchyňského robota Sencor, jsem od prvopočátku chápal jako velkou výzvu. Po rozsáhlé rešerši jsem přesto našel skulinu v principiálním provedení topinkovačů a přišel na svět se zařízením s překlopnými výhřevnými deskami, kde se na malém prostoru mohly péct hned čtyři topinky. Vizuál si zachoval hravost a nadsázku, ale opakovat stejné prvky na kuchyňském robotu pro mě představovalo i ke konci opravdu nelehký úkol. Lehká kritika u obhajob spravedlně postihla kuchyňský robot, který mohl být dořešen v mnoha detailech jinak.

Aktuální třetí ročník na nás kromě odlehčeného tématu návrhu "relaxační hračky pro dospělé" nachystal hned dvě konkrétní zadání a dvě spolupráce v týmech. Prvním zadavatelem zakázky byla firma FunnyWheels vyrábějící dětská odrážedla. Úkolem bylo přepracovat prostřední část těla motorky, přičemž platilo omezení jedné barvy a plastu jako materiálu. Podstatné bylo řešení tvaru, posunout strohost a racionalitu blíž k organickým tvarům a přitom zachovat návaznost na zbytek těla s relativně ostrými hranami. Výsledný návrh jsem vybral intuitivně po konzultaci s vícero lidmi a snažil se minimalizovat zbytečný tvarový šum, ku příkladu napojení těla na přední vidlici je vyřešeno plynule. Všechny křivky nějakým způsobem navazují na zbytek těla, stejně tak jako je možné pojat případně řešení dvoubarevně. Druhé zadání, redesign stroboskopu pro firmu Divesoft, jsem subjektivně pochopil jako vizuální vyčištění ploch a tvaru a zlepšení ergonomie při práci s neoprenovými rukavicemi. Výsledkem je hravě působící odlehčený design, který opticky propojuje rukojeť s krytkou žárovky. Přidanou funkcí je výsuvná krytka, zamezující oslnění potápěče při používání produktu. Přínosným pro budoucí povolání byla nepochybně práce v týmech v projektu Design+, kdy jsem řešil design pásového dopravníku pro firmu Engel a elektrické přídavné zařízení pro invalidní vozík Dostál. V obou týmech jsem byl designérem, se mnou vždy jeden manažer týmu, dva konstruktéři z fakulty strojní, dva ekonomové a dva specialisté z fakulty zdravotnických studií, řešící hlavně ergonomii a zdravotní nezávadnost potencionálního výrobku. U dopravníku Engel jsem řešil dle zadání minimalizaci míst, kde by se mohl usazovat prach, začištění šroubů kryty apod. a navázal jsem z velké části na současné tvarové řešení lisovacího stroje, ke kterému se dopravník používá. Jinak poměrně strohý design rozehrává černá linka, vedoucí z loga Engel. Výrobek jsem též obohatil o spodní madla k zajištění lepší přepravy apod. Více tvůrčí invence jsem mohl projevit při navrhování elektrického přídavného zařízení pro invalidní vozíky, kde jsme zpočátku v týmu řešili hned tři možné zcela odlišné varianty, a to jak konstrukčně, tak po stránce designu. Po konzultaci s odborníky z oboru jsme nakonec zvolili nejjednodušší variantu, zároveň nejlevnější na výrobu, což se v takovém případě nabízí. Přídavné zařízení je umístěno za vozíkem, přichyceno na konstrukci vozíku s různou šíří tyčí pomocí nastavitelných upevňovacích ramen a ovládání zatáčení jeho kola je prostřednictvím bluetooth joysticku. S konstruktéry jsme řešili nejdřív umístění jednotlivých částí konstrukce, které se několikrát změnilo směrem k lepším možnostem navržení exteriéru. Požadavky krytáže zněly kromě těsnění a funkce i výklopné víko pro potencionální vyjmutí baterie, dále jsem navrhl madlo pro snadnější přenos a možnost úplného sklopení upevňovacích ramen. Výsledný design kombinuje funkci (viz. dále blatníky, odrazka či

světlo), a střídmy vzhled, který neurazí. Práce s konstruktéry pro mě byla velkým přínosem, protože podobně řeší problémy zřejmě každý designér zaměstnaný ve firmě. A ačkoli prostředí školy se od pracovního prostředí v mnohém liší, pracovní nasazení při řešení zadání mi připadalo seriózní a produktivní. Získal jsem tím tedy poměrně pozitivní a cenné zkušenosti s prací v týmu.

2 – TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY

Když člověk vezme v potaz fakt, že ke zvolenému tématu nemám žádný hlubší osobní vztah, mohl by se začít ptát, proč jsem si tedy téma šlapadla zvolil. Téma je navíc individuální, v oficiálním seznamu témat nebylo. Mám za to, že aby designér mohl dostatečně dobře navrhnout produkt, není nutností, aby k němu měl osobní pouto, či ho dokonce předem znal a věděl jak funguje. Ono pouto se vytvoří během detailního nastudování problematiky předmětu vrámci rešerše.

Téma designu šlapadla mě napadlo o letních prázdninách, kdy jsem měl možnost využít rekreačního zapůjčení šlapadla pro dvojici mě a přítelkyně na Hracholuské přehradě nedaleko Plzně. Při usednutí na dřevěnou lavici naroubovanou na prorezné svařované bóje a tyčovou konstrukci s krytem bubnu mi během prvních pár minut jízdy došlo, že tady se evidentně zastavil čas. Ostatně už jen při samotném pohledu na plavidlo bylo člověku jasné, že změna by byla na místě. Několik desítek let stará konstrukce byla jednak těžká, jednak ze sezení po chvíli bolely záda - tudíž hledisko ergonomie zanedbané, a co se týče vizuální stránky věci, škoda slov. Jednoduše takové šlapadlo, které si ještě půjčíte z vlastní iniciativy za určitou částku na hodinu plavby, je neskutečně zastaralé a neodpovídá v dnešní době tomu, co by od rekreační plavby na šlapadle lidé očekávali. Prostor pro kreativitu a inovaci se tu tedy nabízel obrovský. Zároveň jsem si přál se ve své bakalářské práci vrátit "ke kořenům" a navrhovat nějaký dopravní prostředek, ikdyž ne se čtyřmi koly. Stačila mi představa použít někde prvky z automobilového nebo lodního designu.

Stejně léto jsem měl možnost si prohlídnout i šlapadla k zapůjčení na Střeleckém ostrově, přímo v srdci hlavního města. Zde provozovatelé nabízí sice modernější, ale designově kýčovitě (alespoň z mého subjektivního pohledu) šlapadla z vylisované umělé hmoty. Nepochybuju o lepší ergonomii, menší váze a podobně, ale při pohledu na plavidla ve tvaru VW Brouka nebo labutě je mi jasné, že zde zatím ruka sofistikovaného designéra nezakročila. Tušil jsem, že zde bude mnoho funkčních a technických omezení, kterým se bude muset exteriér přizpůsobit, ale představovalo to pro mě jistou výzvu, která mě lákala.

3 – CÍL PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce je navrhnout šlapadlo, které bude jednak potencionálně funkční, bude nabízet jeho uživatelům dostatečný komfort přiměřený k dnešním očekáváním, a zaujme netradičním exteriérem, který se bude diametrálně lišit od všech aktuálně nabízených. Šlapadlo budu navrhovat v jeho nejdostupnější klasické variantě, a to s uspořádáním sedadel vedle sebe pro dvě osoby, pokud v průběhu práce nedojde k výrazným změnám ve smyslu změny názoru na výhody tohoto systému.

Mým hlavním záměrem je kromě pohodlného sezení navrhnout šlapadlu jistý středový panel, s nadsázkou řečeno podobný tomu v interiéru automobilu. Ostatní funkční a ergonomické aspekty, včetně pohodlného nasednutí na šlapadlo, beru jako samozřejmou součást práce. Ostatní modifikace možná vyplynou z pracovního postupu, či důkladnému nastudování problematiky vrámci rešerše.

Cílovou skupinu uživatelů nebudu přesně definovat, jelikož to ani nejde. Z mého pozorování šlapadla používají jak rodiče s dětmi, mládež, i starší lidé. Sedadla ale budu koncipovat pro dvě dospělé osoby, nikoli děti. Šlapadlo budu navrhovat primárně pro účely rekreace na rybnících a přehradách ve vnitrozemí s tím, že relax převládá nad čistě sportovním, či závodním využitím.

4 – PROCES PŘÍPRAVY

Na počátku jakéhokoli navrhování produktu designérem stojí vždy řešerše. Ta umožňuje nastudovat do podrobností zadání, včetně zkušeností uživatelů s produktem či zkrátka udělat průzkum vyráběných konkurenčních produktů od různých firem na trhu. Jedině s těmito znalostmi a předpoklady může designér navrhnout plnohodnotný a konkurenceschopný produkt. Podrobná a kvalitní řešerše je prvotním předpokladem k možnému úspěchu. Takovou řešerši jsem vypracoval i já. Zaměřil jsem se na použité materiály, stavbu těla a jeho rozměry, nabízený komfort, konstrukční řešení a v neposlední řadě tvar. V následujících řádcích uvedu na pravou míru informace zjištěné ohledně výrobců šlapadel a zmíním jejich úspěšné modely, či technologie a design vedoucí k vysokým prodejním číslům.

Rešerše

Historie šlapadel

Pokud se podíváme do historie šlapadel, ta není přesně specifikována. První náznaky lodi s lidským pohonem na bázi otočného kola s lopatkami vymýšlel a skicoval už Leonardo Da Vinci v 15. století. První patentované principy připomínající dnešní šlapadla ale můžeme najít až z počátku 20. století. První z nich pocházejí vesměs ze Spojených Států, ty další z Evropy a Číny. Pak mluvíme ale až o 80. letech minulého století.

Princip šlapadel vznikl patrně z prostého nápadu použití principu šlapání na kole i na vodě. První patentové nákresy připomínají konstrukci spíše kolo postavené mezi dvěma plováky. Pasažér tedy seděl značně vyvýšen a jeho pozice byla podobná té, jakou známe z jízdy na kole. Šlapadla se nejprve vyráběla z kombinace dřeva či překližky s kovovými slitinami, plastové a laminátové verze se začaly objevovat až na počátku devadesátých let, kdy začala být výroba ekonomicky dostupnější. Výrobci tak začali experimentovat s tvarem, který se bohužel bez zásahů designérů vždy přizpůsobil po vzoru konstruktivismu hlavně funkci.

V dnešní době se šlapadla vyrábějí nejčastěji jako jeden celistvý odlitek z polyethylenu, kdy je řešen odtok vody a nabízena různá příslušenství typu držáků na nápoje, přidavných schodů do vody či skluzavek pro děti. Více popíšu v řešerši výrobců.

Analýza trhu

Firma Martini

Italský výrobce šlapadel si zakládá na tradici - šlapadla začal vyrábět ručně už v roce 1969, a široké nabídce jdoucí ruku v ruce s deklarovanou kvalitou a bezpečností, která by u výrobce měla být samozřejmostí. Stejně jako drtivá většina ostatních se firma nespécializuje jenom na šlapadla, ale vyrábí i kajaky, kanoje, katamarány apod., nicméně zůstaneme u tématu. Šlapadel nabízí několik typů, včetně těch se zkráceným trupem nebo naopak pro 5 pasažérů, ty disponují váhou 150 kg a nosností až 375 kg (tzn. 75 kg na osobu). Některé modely mají sedadla vylisovaná do tvaru lehátek, jinde sedíte naproti sobě, další zase nabízí prostor pro vyhřívání se, či zadní schůdky do vody. Nejbližší k mému budoucímu návrhu je z modelové řady výrobce typ "Sunny Speedy", který má trup kompletně ze sklolaminátu a příčné nosníky a pedály z nerezocí oceli. Stejně jako všechna ostatní sériově vyráběná šlapadla mají i šlapadla Martini jednoduchý pohon zajištěný "bubnovým" systémem - převod lidské síly - šlapání, na kolo s lopatkami čeřícími vodu. Buben s lopatkami je umístěn mezi šlapkami cestujících.

Firma Pelican

Renomovaná kanadská firma nabízí široký sortiment rybářských lodí, kajaků, kanoí a pochopitelně šlapadel. Ty má v nabídce hned 3 typy, lišící se podle vybavení. Jednotný trup oplývá délkou 229cm a šířkou 159cm. Počítá až s pěti cestujícími na palubě a v nejlepší výbavě - typ plavidla Monaco DLX Angler, nabízí například vestavěný chladič nápojů a držáky na nápoje, úložný prostor vybavený pevnými víky, nastavitelná opěradla a samozřejmě úchyty po boku trupu pro lepší přenos šlapadla.

Oproti konkurenčním Martini nabízí každé šlapadlo "baldachýn", který je možno v přední a zadní části odepnout popruhy a složit dozadu za cestující, podobným způsobem jako rybářskou stoličku nebo primitivní skládací kočárek. Zde zjišťuji, že varianta šlapadel se skládací střechou již existuje, otázka je, do jaké míry se dá reálně počítat na podobném voze se střechou zatahovací, která by byla použitelná a vyrobitelná.

Firma Sundolphin

Americká firma zabývající se výrobou a prodejem různých typů lodí. Šlapadla nabízejí v několika variantách, lišících se vybavením a délkou vrámci maximálně jedné až dvou desítek cm. Zaměřím se na nejsostikovanější model Water Wheeler ASL Electric, kdy jak název samotný napovídá, jde o elektrické šlapadlo. Prodává se ale i jeho varianta bez motoru. Plavidlo mě z nabídky nejvíce zaujalo pro rozdělení kabiny úložným prostorem v případě neelektrické varianty bez baterie, možností sedadla kromě nastavení a posunu úplně sklopit (uvítají příznivci opalování) a systémem skládací střechy, která je opět látková a velice podobná konkurenční Pelican, s rozdílem, že ji drží více ramen.

Firma Solarsky

Polský výrobce lodí a šlapadel nabízí ve svém sortimentu hned čtyři odlišné typy plavidel. Od modelů konkurenčních firem se liší množstvím kovových úchytů po boku trupu, což na mě nevytváří osobně až takový dojem bezpečnosti jako nevkusu. Líbí se mi myšlenka středové části s možností usednutí dalšího cestujícího doprostřed. Co je naopak nevýhodou jsou sedadla vylisovaná společně s celým trupem z jedné části. Z toho plyne nemožnost jejich nastavování. Model Solar Delfin nabízí vzhled delfína a zadní plastovou skluzavku do vody, co ocení hlavně děti. Nutno podotknout, že podobných skluzavek je na trhu se šlapadly vícero, ale vrámci mojí práce se tímto příslušenstvím nebudu více zabírat. Model Solar Lux je krátké šlapadlo pro 2-3 osoby, které zmiňuji kvůli jeho zadním zapuštěným kolečkům, díky kterým je možné lehké šlapadlo vytáhnout pohodlněji z vody na břeh. Kormidlo je zde ve tvaru horizontálně umístěné "řadicí páky", připomínající ty z automobilového průmyslu konce 80. let. Nevýhodou jsou opět sedadla lisovaná vrámci trupu.

Ringmaier Boote

Německá firma nabízí šlapadla v několika variantách, avšak charakteristická pro ně je jejich délka - vždy od 4m do 4,5m. Šlapadla jsou rozpoznatelná od ostatních také uspořádáním paluby, kdy jsou na lodi rozmístěná sedadla tři vpředu a dvě vzadu, tak jako v kabině Fiatu Multipla. Sedadla připomínají židle a nejsou nastavitelná. Kormidlo určující směr plavby má tvar volantu autobusu.

Colano/ Bootsbau Killermann

Německý výrobce, zabývající se i kupř. stavbou jachet nabízí pro aktuální sezónu 2017 jeden typ šlapadla, které je odlišné od konkurence členěním paluby. Dva pasažéři sedí vzadu na sedadlech, mezi nimi je obrovský kryt bubnu, který výrobce ještě podtrhuje odlišnou barvou. Důležitá je však přední část, která je jednou dvoumetrovou opalovací plochou pro další 2-3 cestující. Na fotografiích je vidět i možnost umístění na tento prostor skluzavku. Ta je uprostřed a nebrání tak rodině ve výhledu. Délka šlapadla je 4,6m, šířka 1,6m. Materiál deklarovaný výrobcem je GRP laminát, váha neuvěřitelných 220kg.

Nel Ingenieria

Kolumbijský výrobce různorodých produktů, od součásti k dětským hřištům, přes šlapadla a katamarány až po obytné přívěsy. Vizualizace šlapadel působí těžkopádným dojmem, sedadla jsou řešená jako židle (kombinace kovových profilů a dřeva), přístřešek je opět tyčové konstrukce, napevno upevněn s látkovou plochou. Zajímavostí může být dvojšlapadlo pro až šest členů posádky, kde se o pohon starají čtyři pasažéři roztáčením dvou bubnů s lopatkami.

Pehn Bootsbau

Výrobce lodí všeho druhu z Rakouského Nußdorfu nabízí hned několik druhů šlapadel s možností vylepšení rozličnými skluzavkami, potisky apod. Krom šlapadla v karikaturní podobě závodní formule mě zaujal zejména model Capri Beach, který na mě působí ve srovnání s modely ostatních výrobců opravdu moderně a současně. Model je nabízen v úpravě s motorem i bez elektrického pohonu, maximálně pro sedm pasažérů a s vyzdvihovanou velkou stabilitou. Co se týče designu, zaujal mě černý středový panel, který dodává šlapadlu nevídaný šmrnc a dravost. Sedadla jsou řešena podobně jako skládací lehátka, které zná z dovolené snad každý Čech, tzn. tyčová konstrukce s látkovým potahem. Více informací bohužel výrobce poskytuje až při zájmu o objednávku.

Fibramar

Portugalská firma se specializací na výrobu lodí nabízí ve svém sortimentu šlapadlo 230 Gaivota, které zaujme chytrým řešením kabiny, kde nechybí držáky na nápoje, či úložný prostor, do kterého je možné na požádání nainstalovat motor. V přední části mohou sedět dva nebo tři dospělí, přičemž všichni se mohou zároveň podílet na pohonu lopatek z nereznoucí oceli. U těch deklaruje výrobce díky použitému materiálu dlouhou životnost a odolnost vůči případným nárazům ve vodě, také poukazuje na jejich maximalizovanou velikost pro co nejefektivnější šlapání. Vzadu jsou dvě dětská sedadla. Nejen velikost, ale i váha lodě je oproti jiným opravdu směšně nízká - pouhých 70kg, ačkoli to nemusí hrát zrovna do karet.

Mezi další méně známé výrobce patří např. rumunský Cirus Boats s nabídkou jednoho klasického šlapadla, španělský Rotomoldes Técnicos S.A. s modely La Noria klasického již zmiňovaného vzhledu labutě nebo Volkswagenu Beetle. Tuzemská firma SLVH z Brna nabízí také jeden typ šlapadla z laminátu s váhou 175kg. Mě ale nakonec zaujal ještě produkt michiganského výrobce, Sea Cycle.

Sea Cycle

Originální řešení šlapadla ve smyslu "vodního bicyklu", zapsané ochrannou známkou a průmyslovým vzorem nabízí americký výrobce, a to hned ve dvou variantách uspořádání kabiny - pro jednoho či pro dva pasažéry. Jak Sea Cycle, tak Water Bike pro jednoho jsou poháněny lodními šrouby, ke kterým vede převod přímo z vyvýšených pedálů. Sedadla jsou umístěna značně výš, než tělo plováků, stejně tak jako koncepce mého návrhu, vyplývajícího už z prvních skic. Vtip konceptu Sea Cycle spočívá i ve velmi rychlé rozebratelnosti a sestavě trupu bez jakýchkoli dalších komponentů a součástí. Ergonomie je zde řešena posuvem krytování se šlapkami, což je princip, ke kterému jsem se nakonec uchýlil i já ve svém návrhu.

Konstrukční řešení

K přípravné fázi patří i detailní nastudování konstrukčních řešení šlapadel, které jsem získal z internetových zdrojů a díky konzultacím s Ing. Horákem, Ph.D. a konstruktérem Bc. Štěpánkem. Princip pohonu je vždy na bázi roztáčení hnacího prvku, ať je to vrtule v podobě malého lodního šroubu, či kolo s lopatkami. V případě bubnu s lopatkami je možné ho roztáčet pedály

bez převodu v případě zapuštěné kabiny, méně obvyklá je varianta s řetězovým či řemenovým převodem, kdy je horní ozubené kolo větší, pro efektivní převod rychlosti, ke kterému se uchýlím nakonec já. Více objasním problematiku v technické specifikaci.

Výroba plastů a laminátu

Výroba laminátových dílů

Pro malosériovou výrobu či výrobu prototypů lze laminovat ručně. Princip je jednoduchý, na formu se natře speciální vrstva, tzv. gelcoat a poté se natře pryskyřicí. Na ni se položí v několika vrstvách skleněná či jiná vlákna a vrstvy se střídají, navzájem prosycují. Mezi strojové technologie patří např. RTM, neboli metoda injekčního stříkání. Je vhodná k výrobě složitějších dílů s náročností na přesnost. Nutné je použití speciálních skelných vláken. Podobná je metoda laminace pod plachetkou, která se hodí pro výrobu plošně větších dílů. Zde je vrchní strana formy nahrazena skořepinou. S porovnáním s ruční laminací mají zmiňované dvě technologie plus ve vyšší výrobní efektivitě.

Kompozitní materiály se dají vyrábět i technologií Prepreg, což znamená používání předimpregnovaných materiálů. Matrice je nejčastěji klasicky pryskyřicová, výzutuž je v podobě speciálních voštin, které jsou pro své klady využívány i v leteckém průmyslu. Materiál je s voštinami lehký, ale zároveň i pevný. Mezi české firmy zabývající se výrobou kompozitů patří např. Charles kompozity, s.r.o., Jíša Composite, Havel composites apod. Firmy se často nespecializují jen na laminátové lodě, ale i kontejnery či stavební prvky atd., příkladem uvedu výrobce Reflex Zlín a Pola Neratovice.

Tvarování termoplastů vakuováním

Při vakuovém tvarování, tedy tepelném zpracování, termoplastů spočívá proces výroby v uchycení nařezané desky do lisu, kde se nahřeje na požadovanou teplotu a poté se odsunou nahřívací desky a díl se díky vakuu vytvaruje. Záleží na přesném použitém plastu, ale obecně mají materiály tvášené touto technologií hygienickou nezávadnost, zbytek aspektů si může zákazník u konkrétní firmy navolit. Řeč je např. o nehořlavosti, vysokém lesku či tvrdosti, stálosti barvy či vysoké odolnosti proti otěru apod. Výrobu zajišťuje nepřeborné množství zahraničních i tuzemských firem, mezi nimi např. Plastix, RM Plast nebo Koplast. Výsledné díly se užívají téměř ve všech odvětvích průmyslu i dopravy, např. automobilové či vlakové.

5 – PROCES TVORBY

Skicování

Již při sběru informací jsem přicházel konzultovat s prvními vývojovými skicami. K mému překvapení byla hned první skica tou klíčovou při dalším postupu. A když se ohlédnu zpět za celým procesem práce, můžu říct, že jsem ve finále navrhl takový design, jaký se mi dral na povrch mysli už při samotném výběru tématu práce. To je přece cíl každého designéra - co nejvíce zhmotnit svoje představy.

Tvarů těla jsem zkoušel několik verzí, přičemž elementy z vícero z nich jsem nakonec vhodně spojil do jedné. Při vnitřním pocitu naladění na tu správnou vlnu, co se týče tvarosloví skic, jsem naskicoval vybraný tříčtvrťový pohled zeshora, z boku a průřez zepředu, poté následovala barevná skica pro lepší představu budoucího produktu a drobné skici řešící průřez bójí apod. Ve skicách jsem zobrazil ještě proporcionalní a tvarovou podobu zamýšlených sedadel, u kterých jsem od počátku usiloval o pohodlnost, možnost sklopení a odlehčený tvar v duchu celého těla plavidla. Mustrem mi byly rozměry autosedacla, kterých jsem shlédnul v rámci rešerše nespočet tvarových variací.

Proces 3D modelování

Po prvních konzultacích s konstruktéry jsem načrtl okótovaný půdorys a bokorys, který mi poté sloužil jako mustr pro zachování rozměrů v 3D softwaru Rhinoceros, ve kterém jsem modeloval již exaktní data pro budoucí výstupy na plakátu a reálný model v měřítku. Stejně tak podoba detailů a jejich ergonomie vyplynula z osobního testování a práce s Rhinem. Veškeré kroky jsem chodil po týdenních etapách konzultovat s vedoucím ateliéru MgA. Veverkou a několikrát se setkal řešit problematiku pohonu a uspořádání vnitřností s konstruktérem BcA. Štěpánkem a konstruktérem a odborníkem na hydrodynamiku Ing. Horákem, PhD.

Ohledně modelování ve 3D, začal jsem plováky a postupoval dále tvorbou paluby, křesla, středového panelu a nakonec krytováním řemenového převodu. Vše jsem pro ulehčení práce modeloval jako polovinu symetrickou podle podélné osy a následně zrcadlil, protože mi to navržený koncept dovolil. Sekvence modelovaných částí měla taktéž svůj důvod, který nyní objasním. Šlo o nespočet kompromisů a převratů jak v tvarovém řešení, tak v užitých vnitřnostech a konstrukčnímu řešení. Šlo ale o přirozený proces navrhování,

překonávání překážek a převraty v řešeních, které celý koncept posunou blíže k potenciální funkčnosti při reálné výrobě prototypu. Tomu běžně čelí každý designér a konstruktér ve své profesionální praxi a jako v životě i zde platí, že každý přešlap posouvá dál.

Koncept vyplývající přirozeně ze skic počítal s pohonem pedály vázanými přímo k ose bubnu s lopatkami. Po první konzultaci bylo řešení odsouhlaseno s tím, že je to řešení historicky nejstarší, efektivní a zároveň jednoduché na opravu. Jediná nevýhoda by nastala v případě přestavby šlapadla na elektrické, ale s tím jsem od počátku nepočítal, na šlapadle má člověk šlapat a odreagovat se tak, zároveň si tím příjemně odpočinout. Problém nastal ve chvíli, kdy jsem přenesl na první pohled ideální a funkční řešení do počítače. Jelikož jsem se od počátku přikláněl k umístění sedadel na palubě, nikoli opticky zapadené uvnitř lodi, muselo by být kolo s lopatkami přes metr vysoké, aby zabíralo ve vodě a zároveň ho mohli cestující roztáčet šlapkami umístěnými dle ergonomie ve správné výšce pro ideální dosah. V opačeném případě by bylo malé, ale nefunkční - buď by nebylo ponořené ve vodě nebo by muselo být hluboko v propadené kabině, kterou já ale preferuji rovnou, jako u katamaránu. Od tohoto řešení jsem ustoupil z důvodu extrémně velkého nároku kola na prostor a s tím souvisejícím nevábým vzhledem obřího krytování.

Odbočil jsem tedy k variantě s lodním šroubem, které by byly dva, každý jeden z nich by roztáčel jeden uživatel. Tím pádem odpadla nutnost krytování bubnu, ale i možnost opticky řádně rozdělit prostor paluby středovým panelem. V principu pohonu jsem byl inspirován zahraničním "SeaCycle", které má stejné uspořádání kabiny a pohon u sériově vyráběného netradičního šlapadla ve skutečnosti funguje. Po odborné konzultaci jsem ale dostal radu, která v dobrém slova smyslu zapříčinila další, poslední zvrat v řešení principu pohonu mého šlapadla.

Finální konstrukční řešení znamená kombinaci nízko položeného otočného bubnu s lopatkami o průměru 50 cm a řemenového převodu do rychla k šlapkám oběma cestujícími. Tím je zanechána relativně jednoduchá opravitelnost vnitřností a optimální efektivita lidské síly jako pohonu. K výslednému jsem dospěl oklikou, ale nakonec při zachování jak designu, tak velké části původní myšlenky.

Kromě zásadních změn, o kterých bylo psáno, jsem řešil nespočet tvarových variací jak celku, tak detailů. Celek byl pozměněn ve prospěch původní skici kvůli nevzhlednému "lámání" ploch, vzniklém deformací perspektivou. Výsledné řešení je tedy pohledové ze všech stran. Několika pracovních verzí

se dočkaly rádiusy hran paluby, ale i detaily typu rukojeti kormidla apod. Co se týče větších rozdílů, tři verze byly modelovány rámu sedadla, kdy nakonec došlo dole k jeho propojení v přední části. Stejně tak šlo minimálně o čtyři tvarové verze krytování převodu, které se dá naklopit ve prospěch uživatele komfortu a dosažení nohou na šlapky, sedadla jsou tedy napevno k palubě. Neméně důležitou změnou řešenou ve 3D bylo rozšíření plováků o spodní podsazenou část paluby, která opticky rozšířila jinak subtilní vrchní, jinak barevnou část paluby a navíc pomohla lepšímu nastupování lidí na palubu, protože se zmenšilo vyříznutí roviny paluby.

Pochopitelně docházelo k různým změnám původních plánů. Některé pro zjištění vizuálního dojmu z tvaru a jeho zavrnutí či schválení, některé změny byly kompromisem designu a konstrukčního aspektu plavidla.

Tisková příprava dat

Po vymodelování plavidla následovala fáze řezání jednotlivých 3D dílů a jejich export do formátu .STL pro následný 3D tisk. Došlo k nespočtu komplikací, ale nakonec vše dobře dopadlo. Pro vizualizace na plakát jsem zvolil rendering, kde jsem nastavil povrchové materiály, jejich lesk či mat, osvětlení a prostředí scény. Při zasazení šlapadla do možného reálného prostředí jsem používal k tvorbě fotomontáží a přidání patřičných efektů jako prohloubení stínu apod. Adobe Photoshop. Ve výstupu ve formě plakátu a brožury jsem dal dohromady textový i obrazový materiál a docílil tak efektivní závěrečné prezentace. K těmto účelům jsem použil Adobe Illustrator.

Závěrečná fáze procesu spočívala v sestavě modelu šlapadla 1:6, kdy jsem brousil a tmelil jednotlivé části, poté použil v několika vrstvách plnič pórů a znovu vše přebušoval. Pro prezentaci jsem si nechal vyrobit podložku z tmavého plexiskla s vygravírovaným logem a názvem produktu. Jednotlivé díly jsem poté nalakoval a slepil dohromady. Konečně jsem opatřil model polepy s logem. Nakonec jsem si nechal tisknout brožuru a plakát, umístěn na pevný podklad.

6 – TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA

Specifikace konstrukčního řešení

Následujících pár řádků věnuji technické specifikaci modelu. Reálné šlapadlo by bylo poháněno duralovým bubnem o průměru 50 cm s 8 cm přečnčkem jednotlivých osmi lopatek. Otočné kolo je uchyceno na prodlouženou část středového panelu pod úrovní paluby v úrovni hladiny domečkem s kuličkovými ložisky zhruba o velikosti 10 cm (ložiska jsou chráněna před vlhkem gufero těsněním). Jsou samočistící, mazaná vodou. Ty jsou uváděny do pohybu silou pasažérů, kteří pohybem roztáčejí pedály. Přenáší pohyb právě na zmiňovaný rotující buben. Převod je zajištěn ozubeným řemenem hnaným na ozubených řemenových kolech, které zastávají pohyb "do rychla". V praxi to znamená, že primárně roztáčené ozubené kolo s osou v tyčích vedoucích od pedálů, má větší velikost, než kolo umístěné dole v ose středu bubnu. Čím větší je rozdíl velikostí ozubených kol, tím větší je efektivita převodu. Optimální pnutí řemenu zajišťuje napínací kladka, umístěná mezi koly. Výhoda řemenu oproti řetězu je v tomto případě v jednodušší údržbě. Minimální prokluz je zajištěn drážkami, tedy zuby v řemenu. Pro možnost nezávislého pohonu jednoho cestujícího na druhém je u velkého převodového kola umístěna volnoběžka. Celý převod je krytován a pomocí zdvihnutí aretační páčky je možné ho otáčet kolem osy středu bubnu pro nastavení dle délky nohou pasažéra. Ergonomie tak zůstává zachována i bez nutnosti posouvat sedadly.

Ohledně mechaniky kormidla, vše se nakonec odvíjelo od představy otáčet rukojetí kormidla přímo v ose její vertikální tyče, bez nutnosti krytovat gumou drážku při případném řešení pohybem rukojeti zleva doprava. Jediné a zároveň vyhovující řešení se pak zdálo být uspořádání dvou na sobě závislých spojených pák, které přenáší směr pohybu gumové páky až na plát kormidla, umístěného pro co největší efektivitu zatáčení co nejdál od těžiště a středu plavidla, zároveň přesně v místě proudění vody od lopatek. Nad kormidlem je umístěno jeho ložisko, to je včetně přichycení zespod k palubě zakrytováno polypropylenovým dílem, stejně jako je celá paluba.

Specifikace materiálu

Ohledně finálního zvoleného materiálu, trup složený zejména z paluby a plováků je vyroben z polypropylenu. Ten stejný materiál využívá i rám sedadel. Materiál jsem upřednostnil před tradičními kovovými slitinami a dřevem pro svoji nízkou hmotnost. Plast se dostal do popředí před kompozitní řešení v podobě laminátu či sklolaminátu hlavně díky jednodušší a levnější výrobě a tedy logicky levnější uváděcí ceně potencionálního reálného plavidla. Sklolaminát bych volil pro svůj atraktivnější vzhled ale jen v případě malosériové výroby. Jedná se o kompozit s matricí z epoxidové pryskyřice a

výztuží ze skleněných vláken. Jeho nevýhoda je ve vyšší křehkosti a postupném rozkladu a nutnosti opravy na slunečním záření. Jako čistě teoretickou možnost vnímám výrobu z kompozitu na bázi PET, který je vyráběn na bázi výztuže i matrice z jednoho a toho samého materiálu. Zde hlavní výhoda spočívá v snadné recyklaci a vyšší pevnosti materiálu.

Co se týče výběru plastu, váhal jsem mezi PVC, PE a PP. Poly vinyl chlorid jsem zavrhnul kvůli toxickým látkám unikajícím do ovzduší při výrobě a kvůli problematické ekologické likvidaci. Plus u PVC vidím v prokazatelně nejnižší ceně. Polyethylen jsem v závěrečné fázi návrhu zavrhl pro nedostatečně vhodnou povrchovou úpravu, kdy nelze docílit více lesklého efektu ploch. Vybraný polypropylen má nižší pevnost než PE, proto by se tento fakt musel kompenzovat širší tloušťkou stěny objektů. Výhodou polypropylenu jsou vyšší mechanické vlastnosti a nevýhodou, na kterou je třeba myslet, je nižší teplota skelného přechodu, a to už kolem 0 stupňů Celsia. V praxi by to tedy vypadalo tak, že se šlapadla po sezóně uklidí do nějaké kryté haly, protože v případě mrazu by materiál začal křehnout.

K ostatním užitým materiálům si dovolím dodat pár vět. Sedáky sedadel by byly vyrobené z neoprenové pěny, protože je dostatečně měkká a pevná, zároveň do sebe nenasává vodu, což je u sedadel v exteriéru hlavní kritérium při výběru materiálu. Tímto tedy zaručuje dostatečný "lehátkový" komfort a předčí molitan v kombinaci s kůží nebo koženkou. V úvahu by připadala ještě pěna z polypropylenu. Kovové části včetně pohánějícího kola by byly vyrobeny z duralu, tedy slitiny hliníku, mědi, popř. hořčíku a manganu, pro svoji nízkou hmotnost, dostatečnou pevnost a odolnost proti nárazu, která např. u konkurujícího hliníku při užitých aplikacích chybí.

7 – POPIS DÍLA

Jedná se o rekreační šlapadlo s uspořádáním kabiny pro dva dospělé cestující sedící vedle sebe. Délka šlapadla je 3,6 metru a jeho šíře dosahuje v nejširším místě 1,8 metru. Výška plavidla je ode dna plováků 1,3 metru, přičemž samotná výška plováku je 40 cm a ponořen pod hladinu je svojí necelou polovinou výšky. Kabinu opticky dělí středový panel, který je zároveň funkčním krytáním kola s lopatkami. Převod k šlapkám je řešen řemenem a zakrytován, dá se pootočit kolem osy ve středu hnacího bubnu za dosažením kratší či delší vzdálenosti šlapetek od sedadla pro osoby rozličného vzrůstu. Pro tento účel je přítomna aretační páčka s několika polohami zacvaknutí. Sedadla jsou inspirována velikostně i tvarově sedadly interiéru automobilů, nabízí možnost sklápění opěradel.

Ohledně detailů, na palubě jsou po obou stranách úchyty pro přitažení šlapadla na hladině a pro možnost zakotvení lanem či řetězem k molu ze všech čtyřech stran. Paluba nabízí i očka pro uchycení přídatné sklápěcí bimini střechy, která se sériově vyrábí a skládá z hliníkových trubek a látkové střechy stažitelné do pouzdra na zip. Po obou bocích jsou na spodní desce paluby protiskluzové drážky pro usnadnění nastupování, všechna prohloubená místa jsou zajištěná odtokovými dírami. Středový panel nabízí pasažérům možnost chlazení dvou 0,5 l lahví, odložení kelímků s pitím či prostor na umístění tabletu pro sledování filmů, posloucháním hudby nebo napojením na externí kameru s možností sledovat podvodní svět, zejména u plavby na moři.

Pokud bych se měl vyjádřit čistě k designu ve smyslu tvarosloví, celý koncept je tvarově postaven na bázi organického designu s inspirací v přírodě, v mém případě i automobilovém či leteckém designu. Tvar trupu může odkazovat na Vodoměrku štíhlou, reps. Bruslařku obecnou. Otvory mezi bójemi a spodní deskou paluby, odlehčující tvar trupu, se opakují v bočním vedení sedadel a jejich rámu, v úchytech na bocích trupu i v barevných liniích dělících plochu rukojeti kormidla, pedálů a páčky na sklopení sedadla (páčka se otáčí v drážce, která má čistě estetický význam, dokončuje zaoblení rámu sedačky). Tvar kormidla se pomyslně napojuje na spodní rám sedadel. Motiv vln, přepadávajících přes tělo bójí, se stejně tak opakuje na celém plavidle. Finální verze kombinuje 3 barvy a povrchovou úpravu materiálu mat/ lesk. Šlapadlo působí svěžím, lehkým a svižným dojmem, mezi konkurencí a ostatními konvenčními návrhy se neztratí. Lehce může odkazovat na tvar katamaránů, ale není to záměrem a katamarány nebyly vědomým inspiračním zdrojem. Ke šlapadlu jsem navrhnul logo a typografii, umístěné na boku a přídí středového panelu. Grafika koresponduje s lodí v duchu designu produktu.

Výstupem práce jsou rendery z 3D softwaru zpracované do fotomontáží na prezentačním plakátě a brožuře a finální model v přibližném měřítku 1:6. S výrobou prototypu či sériovou výrobou projekt primárně nepočítá.

8 – PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR

Po přečtení dosavadních řádků člověka zřejmě logicky napadá otázka, čím by měl být projekt designu šlapadla přínosný pro větev rekreačních lodí. Pokusím se tedy odpovědět a vysvětlit můj záměr.

Po konzultaci s Ing. Horákem, PhD. jsem, jak bylo řečeno, musel z několika původních plánů slevit (ku příkladu kočárková střecha), a to jediné kvůli sporadické funkci. Tedy sporadické inovaci něčeho, co je samo o sobě dostatečně fungující a jednoduše řečeno zde není prostor pro design ve smyslu vizuální úpravy. Přece jenom jako člověk s malou zkušeností s lodní dopravou jsem si přirozeně nedokázal představit určité pomyslné efekty mých naivních nápadů. V průběhu navrhování a řešení specifických problémů s velikostí a tvarem paluby došlo také k zamítnutí nápadu s chladničkou napájenou dvěma solárními panely. Plocha šlapadla by totiž musela být o více než metr delší a umístění panelů za sedadly by nebylo dostatečně efektivní kvůli vrženému stínu křesel. Podobných ústupků naštěstí již nebylo třeba a ostatní záležitosti jsem řešil vhodným kompromisem.

Výsledný návrh je přínosný zejména celkovým zlepšením ergonomie paluby a povýšením vizuálního dojmu z plavidla podobného charakteru. Ohledně komfortu - sedadla jsou kromě rámu pěnová, s polohovatelným opěrákem. Ve středovém panelu nechybí snadno dostupné úložiště na osobní věci, či chladnička na 2 0,5l PET lahve a stojánky na vodu. Kolmo k pohledu očí je umístěna také schránka na tablet nebo mobil, který by se dal potencionálně propojit s Go Pro kamerou pro sledování dění pod hladinou (vyšší úroveň výbavy pro soukromé vlastníky). Komfort jde ruku v ruce s ergonomií, kde je inovací zachování umístěním dostupné rukojeti kormidla. V případě uživatele menšího či většího vzrůstu totiž neposouváme sedadlem, jak bylo původně zamýšleno, ale otáčí se kolem osy se středem ve středu bubnu s lopatkami krytování převodu. Tím pádem poloha do ruky padnoucího kormidla zůstává zachována, nastavení vzdálenosti pedálů taktéž. Protiskluzové výstupky, madla či úchyty jsou samozřejmostí.

Vizuální dojem ze šlapadla je svěží až dravý, inspirován prvky z automobilového, leteckého a lodního designu. S ohledem na ostatní šlapadla si troufám říct, že pozdvihuje jejich vizuální kulturu a povyšuje tak běžné plavidlo na dopravní prostředek, který je schopen kromě splnění očekávání na přepravu dopřát cestujícím i příjemný estetický prožitek. Práce je přínosem pro všechny se zájmem o obor, zároveň poukazuje na potencionální možnosti kompatibility konstrukčního řešení s estetikou šase.

9 – SILNÉ STRÁNKY

Jako silnou stránku práce vnímám tvarové řešení, které se mi podařilo již z prvotních myšlenek ve většině prvků dotáhnout do konce podle mých představ. Organické tvary s plynulými, dynamickými liniemi zjevně odlišují šlapadlo od pomyslné konkurence.

Vrámcí rešerše jsem si nastudoval i ergonomické řešení a tvarové dispozice sedadel z automobilů, kterými jsem byl inspirován při stavbě sedadel šlapadla. Za pozitivum mého projektu tedy považuji veškeré ergonomické řešení šlapadla, ovládací prvky jsou v dosahu uživatele, pěnová sedadla oproti stávajícím řešením dopřejí patřičné pohodlí. V případě potřeby se dají sklopit opěradla a dopřát si tak chvíli relaxace bez šlapání. Přizpůsobení výšce posádky je řešeno prostřednictvím naklopitelného převodu se šlapkami, který počítá s několika polohami aretace. Toto pomůže usnadnit i nastupování korpulentnějším osobám. Tvary páček respektují organické tvarosloví a dle osobní zkušenosti jsou padnouce do ruky. Šlapadlo disponuje i dvěma madly po obou stranách paluby pro lepší manipulaci se šlapadlem na hladině a dostupnými zapuštěnými očky pro uchycení karabiny s lanem v případě kotvení k molu. Pro bezpečnější nastupování slouží řada protiskluzových drážek na vrchní straně plováku a spodní desce paluby, dvojice drážek je přítomna i na pedálech.

Silná stránka projektu je i široká možnost přizpůsobení šlapadla příslušenstvím (tablet napojený na Go Pro kameru, očka pro přichycení bimini skládací střechy, vestavěná schránka s možností vložení chladících vložek z polyethylenu a ledu pro vychlazení nápojů, držáky na lahve či kelímky s vodou apod. Návrh šlapadla počítá s veškerými možnými odtoky vody, a to včetně odtoku z chladničky, zapuštěných držáků na nápoje a prohlubně na tablet. Linie rozehrávající jednodílnou vrchní plochu paluby se ztrácí směrem k zadní části šlapadla, tudíž je nakloněna směrem dolů k nohám pasažérů a právě zde se nachází odtoková díra.

Kromě respektu k zásadám ergonomie považuji za samozřejmost i ohleduplnost k vnitřnímu uspořádání konstrukce pohonu, principu manipulace s kormidlem apod. Pohon byl zvolen s ohledem na jeho potenciační účinnost a možnost jednoduché opravy, která je docílena i důmyslně řešeným dělením krytáže převodu a táhla kormidla. Přístup k bubnu je otevřený a jeho ložiska jsou snadno dostupná. Plát kormidla je pro největší účinnost umístěn co nejdál od středu plavidla, vysoko umístěná sedadla minimalizují možnost bočního překlopení šlapadla a ohrožení lidských životů.

10 – SLABÉ STRÁNKY

Jako slabou stránku práce považuji fakt, že návrh nemyslí na možnosti zpracování formy na sklolaminát či jinou technologii výroby, protože design šlapadla nepočítá s přímou sériovou výrobou, ale je do jisté míry tvarovou studií. Je možné, že při bližším nahlédnutí pod pokličku procesu výroby a po přímé osobní zkušenosti s materiály by se zjistilo, že některé detaily tvaru není možné levně nebo jednoduše vyrobit. Spojení dvou barevných částí paluby by bylo též třeba probrat podrobněji při výrobě prototypu v reálném měřítku s materiálovými experty.

Jako druhou slabou stránku vidím možnou nepřesnost ve velikosti vnitřností, kormidla, velikosti plováků a otočného bubnu s lopatkami, protože rozměry byly určeny odhadem sice zkušeného konzultanta, ale přece jen nejsou doloženy přesnými výpočty. Při sériové výrobě by se tedy mohly rozměry lehce lišit s ohledem na lepší ponor a snadnost ovládání šlapadla. Za slabinu by se dalo považovat riziko překlopení šlapadla při skákání po koncích jeho plováků, přestože je tu minimální pravděpodobnost. Lidé jsou ale schopní čehokoli, proto by bylo vhodné na fakt předem upozornit vrámci prevence úrazů. Šlapadlo jinak vykazuje stabilitu a do boku je prakticky nepřeklopitelné.

Slabou stránkou může být i pomyslná vyšší výrobní cena šlapadla, protože na výrobní náklady jsem se při navrhování neohlížel, a to zejména u sklolaminátu. Otázkou je i recyklace, která je konkrétně u kompozitů nelehká a při výrobě z PVC zde vzniká problematika toxicity jak při výrobě, tak likvidaci produktu. V případě pomyslné výroby z laminátu je třeba brát v úvahu i fakt kratší životnosti trupu a jeho reparaci, navíc je náchylnější k naprasknutí. Je křehčí, než plast. Nevýhody tedy vyplývají zjevně z případného výrobního materiálu, kterých by se dalo zvolit hned několik.

11 – SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Knižní a periodická literatura

1. KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2004. ISBN 80-86863-03-4
2. CAJTHAML, Miloslav. Historické lodě. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1756-9

Internetové zdroje

1. Leonardo Davinci's Inventions, [on – line], 2017
Dostupné z: <http://www.leonardodavincisinventions.com/leonardo-da-vinci-models/leonardo-da-vincis-paddle-boat-model/>
2. Profinautic.com: Výrobci a stavitelé lodí, [on – line], 2017
Dostupné z: <http://www.profinautic.com/cs/vyrobci/lode/?boatcat=32>
3. Sea-Cycle.com, [on – line], 2017
Dostupné z: <http://www.sea-cycle.com>
4. Cz Marine, [on – line], 2017
Dostupné z: http://www.czmarine.cz/vodni_slapadla.html
5. Pinterest.com: Paddle wheel boat, [on – line], 2017
Dostupné z: <http://www.pinterest.com>
6. Fibramar.pt, [on – line], 2017
Dostupné z: <http://www.fibramar.pt>

12 – RESUMÉ (ENG)

As a topic for my bachelor thesis I have chosen the „Pedal boat“ design. Already from the beginning of the process of designing I had clear vision of the future vessel. The conception of a seats I planned as a two chairs situated next to themselves and also at the end it is done this way. The boat is designed for two adult persons.

The main goal which I wanted to reach was to design theoretically functional boat with the emphasis on the comfort and ergonomics. The next thing I wanted to add to the concept was a middle panel inspired by interior car designs. The boat has an opportunity to place on the deck the real mass-produced roof called by paddlers „Bimini“. There are also a lot of amenities for the passengers on the boat deck. As an example I mention the half-litre bottle holders situated between the seats in the panel or the potential opportunity to adjoin a tablet connected to Go Pro camera hidden beneath the deck and behind a paddle wheel which ensures the propulsion.

A drive is declared thanks to the already mentioned paddle wheel which is spinned by passenger's feet and strength. Due to elevated seats there was a need to design a transfer of the strength developed by passengers. Inner construction of the transfer part contains two gearwheels and one small wheel which gives the rubber band right tension. The transfer function is to transmit any production of strength to the most effective high speed. Rudder mechanism is designed as a pair of connected levers which transfer a motion from a rudder handle to the ending rudder metal sheet. The rudder plate is situated far from center of gravity of the vessel so the effectivity of turning may be the best.

Safety is solved thanks to pair of handles on the boat deck. When getting on the deck people may most likely slip but I solved this problem with elegant anti-slipping grooves. I also remembered the important part of the work is to solve right the ergonomics problems. That means the covering of the gearwheels with belt is adjustable according to the lenght of passenger's legs. The chairs are static but a backrest have the opportunity to fold down.

The design proces started with sketching several leafs of concepts and key ideas. Then I chose the best looking elements from the sketches and drew the initial vision. Later on I made rough side, front and top views and continue with working at PC where I did a lot of compromises between the shapes and inner technical arrangement. The last thing was the process of rendering, choosing the colour cheme variants and so on. At the end I worked with Adobe software I used to prepare the print dates. The natural thing was to write these pages as a theoretical part of the thesis.

The final output of this bachelor thesis is a model in scale 1:6 made by 3D print technology and finished by handwork. The printed two-dimensional outputs are the brochure and poster with approximated international size B1.

13 – SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1

Kovové šlapadlo

Příloha 2

Šlapadlo podle Da Vinciho

Příloha 3

Princip jízdního kola jako vodního šlapadla z konce 60. let

Příloha 4

Šlapadlo Martini

Příloha 5

Šlapadlo Pelican Monaco

Příloha 6

Šlapadlo Sundolphin se střechou bimini

Příloha 7

Šlapadlo Fibramar

Příloha 8

Sea Cycle a Water Bike

Příloha 9

Pohon na bázi lodního šroubu

Příloha 10

Princip poháněného kola s lopatkami

Příloha 11

Pákový princip ovládání kormidla

Příloha 12

Příklad laminátové formy

Příloha 13

Průběhové skici pro budoucí návrh

Příloha 14

Proces 3D navrhování v softwaru Rhinoceros

Příloha 15

Průběžné tvarové studie ve 3D

Příloha 16

Příprava dat k 3D tisku pro model 1:6

Příloha 17

Příprava dat pro frézování (nalevo) a 3D tisk včetně výstupu

Příloha 18

Příprava dat pro 3D tisk

Příloha 19

Finální vizualizace zepředu

Příloha 20

Finální vizualizace zezadu

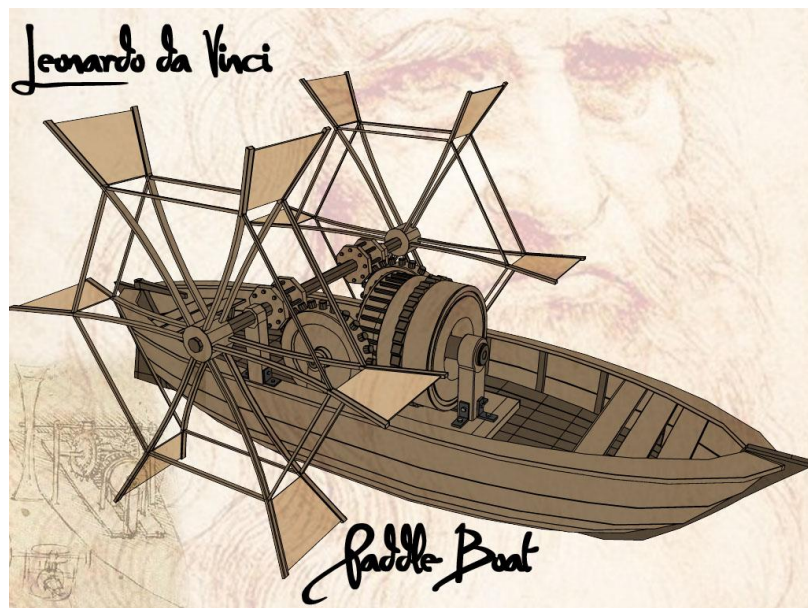
Příloha 21

Detaily finálního renderovaného návrhu



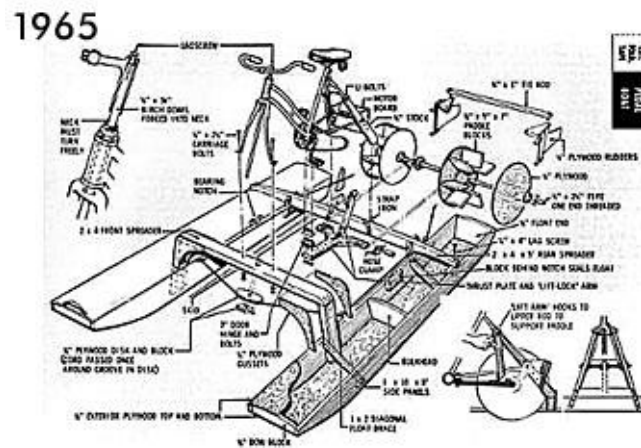
Příloha 1: Kovové šlapadlo,

zdroj: <http://lode.hyperinzerce.cz/ostatni-male-lode/inzerat/8967310-slapadlo-na-vodu-pripraveno-na-novou-sezonu-nabidka-melnik/>

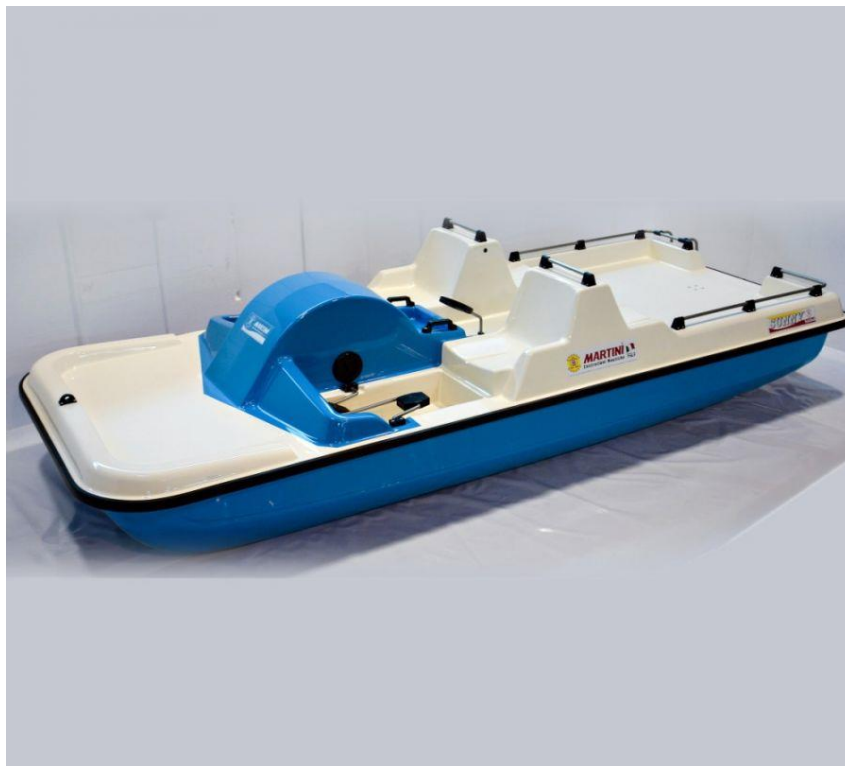


Příloha 2: Šlapadlo podle Da Vinciho

<https://simplymaya.com/forum/showthread.php?t=37291>



Příloha 3: Princip jízdního kola jako vodního šlapadla z konce 60. let,
zdroj: Pinterest.com



Příloha 4: Šlapadlo Martini,
zdroj: http://www.martininautica.com/en/gallery.php?id_gallery=8738



Příloha 5: Šlapadlo Pelican Monaco,

zdroj: <http://www.academy.com/shop/pdp/pelican-monaco-dlx-angler-76-paddle-boat>



Příloha 6: Šlapadlo Sundolphin se střechou bimini,

zdroj: <https://www.walmart.com/ip/Sun-Dolphin-5-Person-Sun-Slider-Pedal-Boat-with-Canopy/11062440>



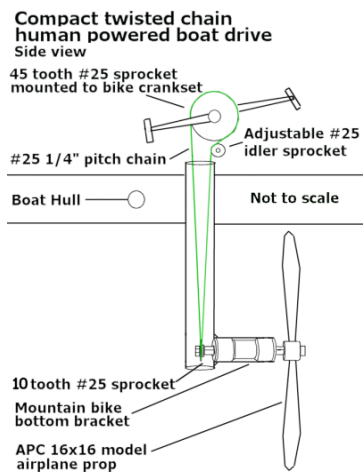
Příloha 7: Šlapadlo Fibramar,

zdroj: <http://www.fibramar.pt/web/en/230-gaivota/>



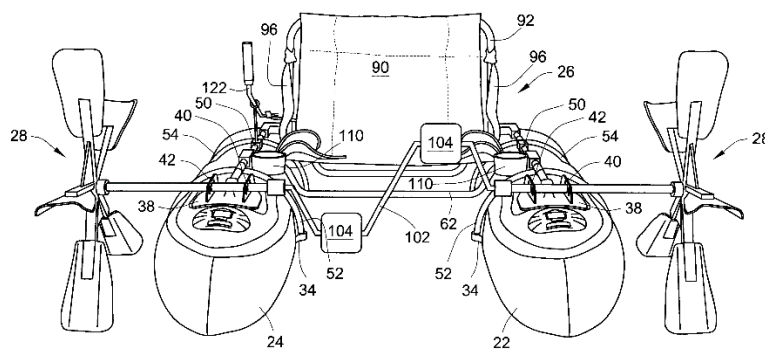
Příloha 8: Sea Cycle a Water Bike,

zdroj: <http://www.castlecraft.com/seacycle.htm>



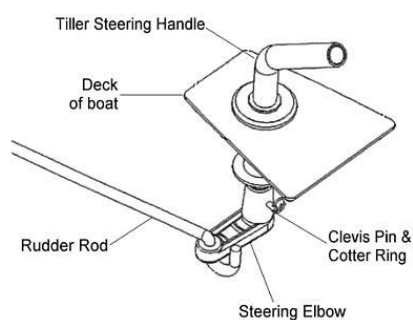
Příloha 9: Pohon na bázi lodního šroubu,

zdroj: http://www.recumbents.com/wisil/hpb/compact_drive.htm



Příloha 10: Princip poháněného kola s lopatkami,

zdroj: <http://www.google.com/patents/US6691633>



Příloha 11: Pákový princip ovládání kormidla,

zdroj: http://www.pedalboat.com/oz/0/pdfman/ins/klm_ins.html



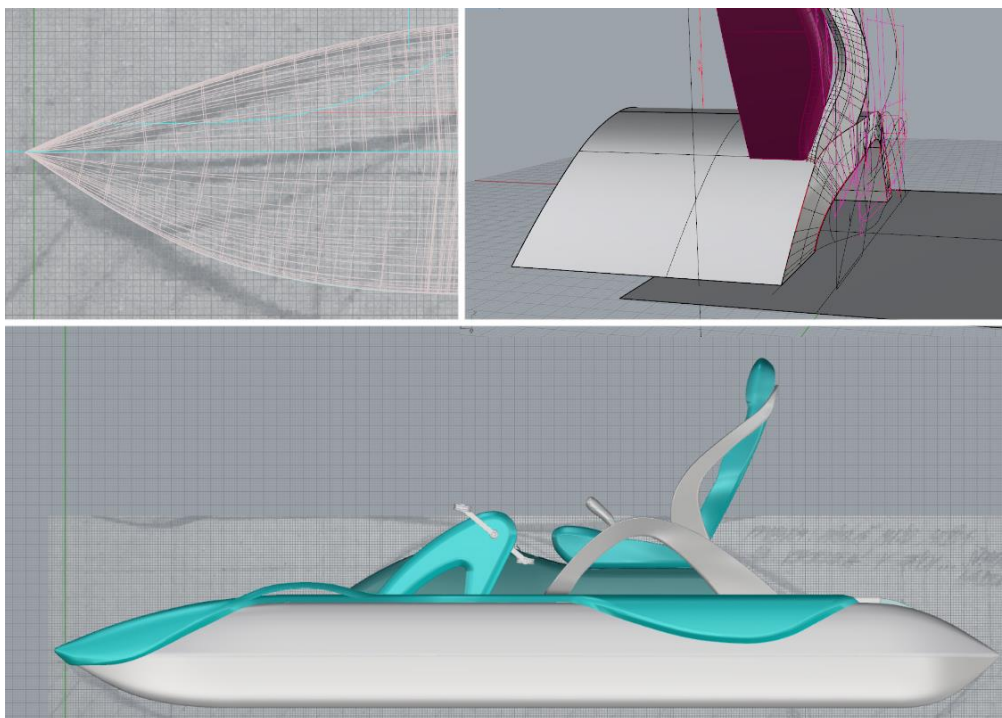
Příloha 12: Příklad laminátové formy,

zdroj: <https://www.modeland.cz/modeland/5-Zakazkova-vyroba/2-Vyroba-forem>

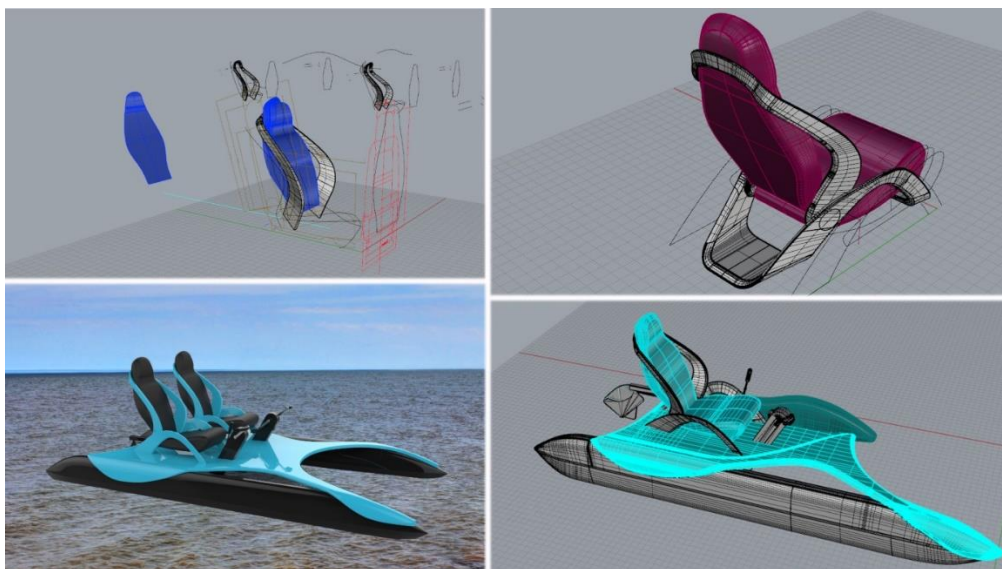


Příloha 13: Průběhové skici pro budoucí návrh,

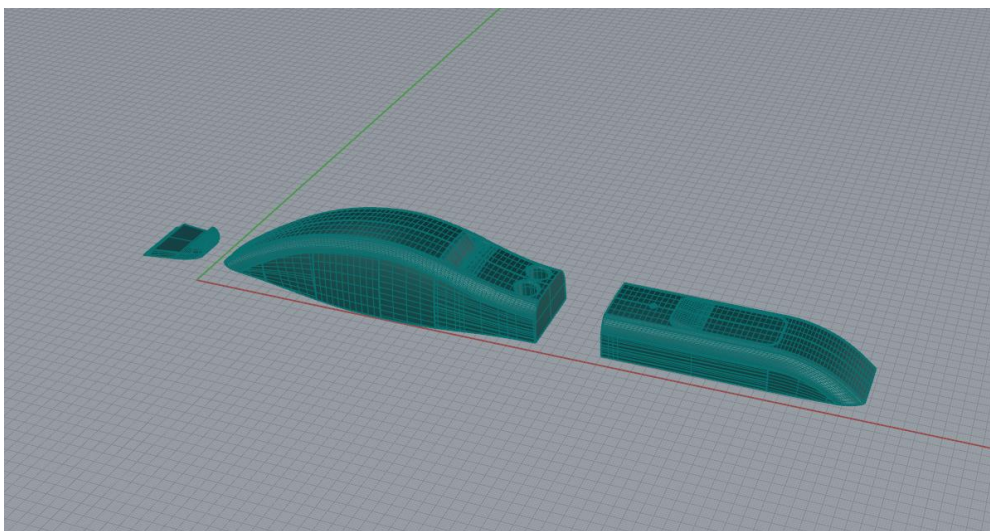
zdroj: vlastní



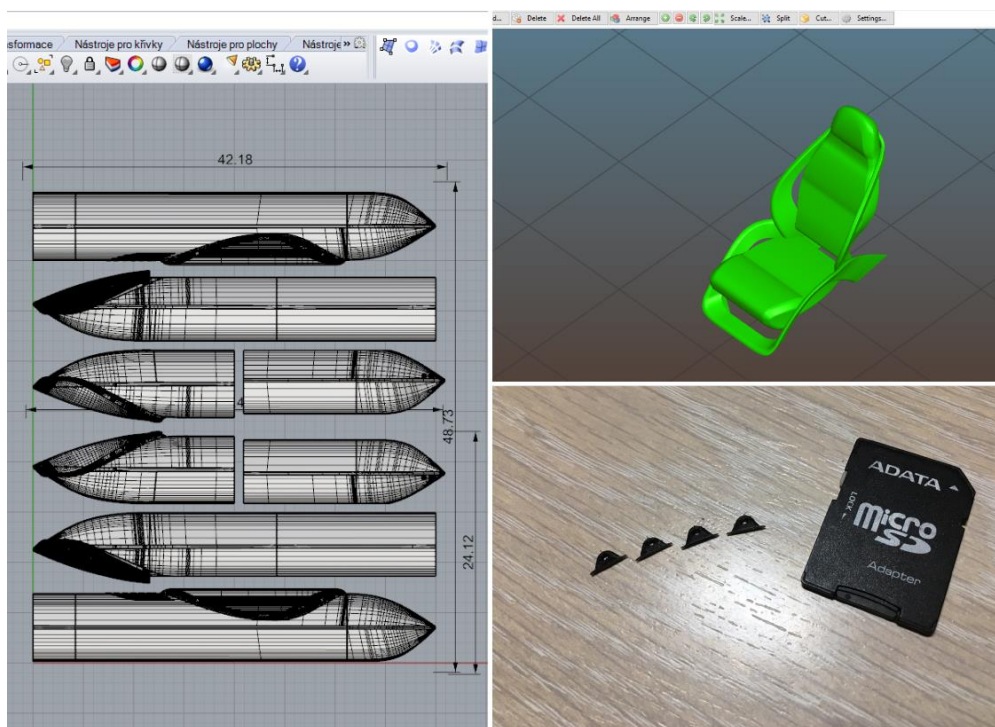
Příloha 14: Proces 3D navrhování v softwaru Rhinoceros,
zdroj: vlastní



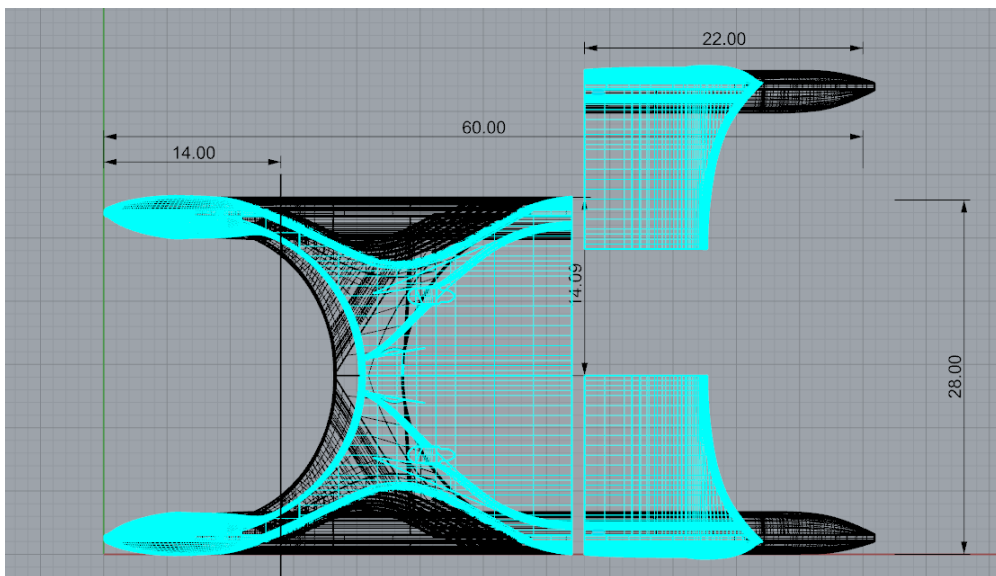
Příloha 15: Průběžné tvarové studie ve 3D,
zdroj: vlastní



Příloha 16: Příprava dat k 3D tisku pro model 1:6,
zdroj: vlastní



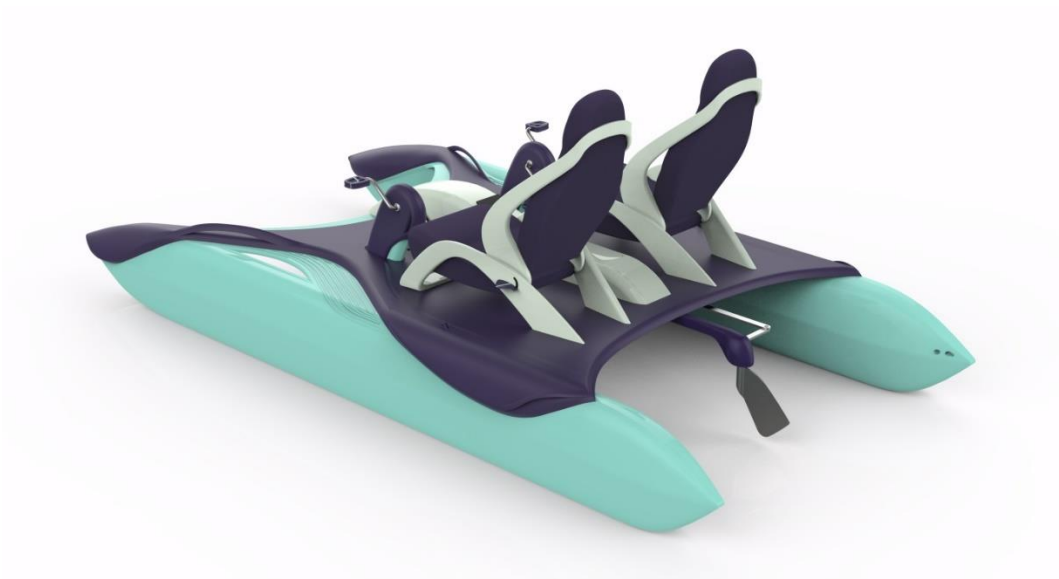
Příloha 17: Příprava dat pro frézování (nalevo) a 3D tisk včetně výstupu
zdroj: vlastní



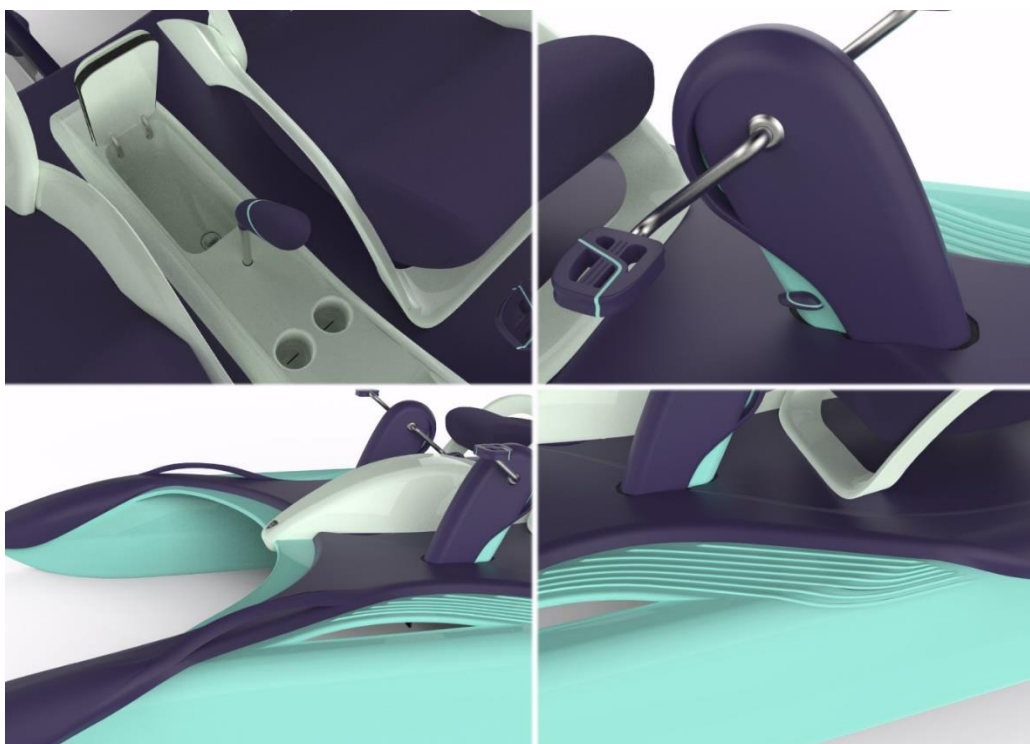
Příloha 18: Příprava dat pro 3D tisk,
zdroj: vlastní



Příloha 19: Finální vizualizace zepředu,
zdroj: vlastní



Příloha 20: Finální vizualizace zezadu,
zdroj: vlastní



Příloha 21: Detaily finálního renderovaného návrhu,
zdroj: vlastní