



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA

DESIGN OF A HOUSEBOAT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Dominika Csadiová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.

BRNO 2022

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav konstruování
Studentka: **Bc. Dominika Csadiová**
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce: **doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.**
Akademický rok: 2021/22

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Design obytného plavidla

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Mezi dnešní celosvětové problémy patří globální oteplování a nárůst populace. To vede k zaplavování některých oblastí a nedostatku prostoru pro klasické obydlí na pevnině. Jednou z možností řešení těchto problémů jsou obytná plavidla. Aplikace inovativních tvarových myšlenek, použití alternativních zdrojů energie a snaha o snížení znečištění životního prostředí koncipují nový typ produktu atraktivní pro lidi ze zasažených oblastí nebo pro obyvatele, kteří chtějí změnit životní styl.

Typ práce: vývojová – designérská

Výstup práce: aplikovaný výsledek (Fužit, Fprum, Gprot, Gfunk, R)

Projekt: specifický vysokoškolský výzkum

Cíle diplomové práce:

Cílem je navrhnout koncepční design obytného plavidla. Obytné plavidlo bude určeno k celoročnímu užívání v přímořských oblastech. Důraz by měl být kladen na design a funkční požadavky vzhledem na prostředí, ve kterém bude produkt využíván. Cílovou skupinou jsou mladé páry nebo menší rodiny.

Díličí cíle diplomové práce:

- analyzovat současnou produkci,
- navrhnout originální design a technicky progresivní koncepci,
- zpracovat prostorový model navrženého designu.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designérský poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 – 50 stran textu bez obrázků).

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<http://ustavkonstruovani.cz/texty/magisterske-studium-ukoncení/>

Seznam doporučené literatury:

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. c2012. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry. Praha: Happy Materials. ISBN 978-80-260-0538-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Témou diplomovej práce je návrh obytného plavidla. Obytné plavidlo reaguje na súčasné celosvetové problémy, a to predovšetkým na vplyvy globálneho otepľovania a nárastu populácie. Zvyšujúca sa hladina morí je faktor, ktorý negatívne ovplyvňuje viaceré územia, najmä oblasti v blízkosti pobrežia. V kombinácii s nárastom populácie môže byť možnosť presunutia obydľí na vodnú hladinu atraktívnym riešením. Diplomová práca zároveň cieľi na ekologickosť, na znižovanie emisií a na využívanie alternatívnych zdrojov energie. V súčasnosti sú klasické domy na vode veľmi obľúbené, avšak prevažne sa využívajú len na rekreáciu. Diplomová práca predkladá návrh obytného plavidla určeného na celoročné bývanie na moria a oceány pre 2 až 3 osoby.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Design, obytné plavidlo, globálne otepľovanie, alternatívne zdroje energie, elektrický pohon

ABSTRACT

The topic of the master thesis is the design of a floating house. Product responds to the current global problems, especially the consequences of global warming and population growth. Rising sea levels are a factor that negatively affects several areas, mainly cities near the coastline. In combination with population growth, the possibility of moving dwellings to the water surface can be an attractive solution. The master thesis also aims at environmental friendliness, emission reduction and the use of alternative energy sources. Nowadays, houseboats on the water are very popular, but are mostly used only for recreation. The master thesis presents a design of a floating house for year-round living on the seas and oceans for 2 to 3 people.

KEYWORDS

Design, floating house, global warming, green energy, electric propulsion

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

CSADIOVÁ, Dominika. *Design obytného plavidla*. Brno, 2022, 107 s. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí diplomové práce doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.

POĎAKOVANIE

Na tomto mieste by som chcela poďakovať svojmu vedúcemu práce doc. akad. soch. Ladislavovi Křenkovi, ArtD za viac než cenné a odborné rady v designe.

Ďakujem svojej rodine a blízkym za podporu, nielen pri štúdiu.

PREHLÁSENIE AUTORA O PÔVODNOSTI PRÁCE

Prehlasujem, že diplomovú prácu som vypracovala samostatne, pod odborným vedením doc. akad. soch. Ladislava Křenka, ArtD Súčasne prehlasujem, že všetky zdroje obrazových a textových informácií, z ktorých som čerpala, sú riadne citované v zozname použitých zdrojov.

.....

Podpis autora

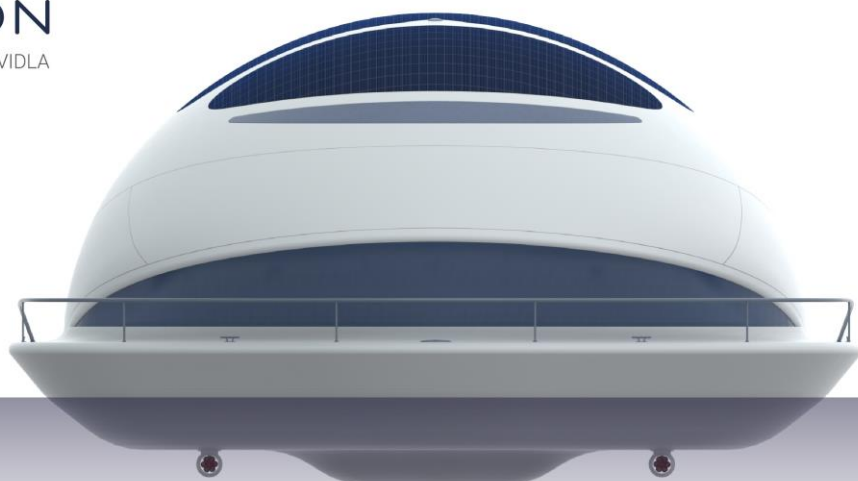
OBSAH

1	ÚVOD	18
2	PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA	19
2.1	Rešeršné metódy	19
2.2	Výskum	20
2.2.1	Dotazníkové šetrenie	20
2.2.2	Štandardizovaný rozhovor	23
2.3	Rešerš	24
2.3.1	Motivačná analýza	25
2.3.2	Designérska analýza	26
2.3.3	Technická analýza	36
2.4	Zhrnutie hlavných zistení	46
2.5	Identifikácia novostí a príležitostí	47
3	CIELE PRÁCE	48
3.1	Vymedzenie problému	48
3.1.1	Názov produktu a jeho klasifikácia	48
3.1.2	Špecifikácia zákazníka	48
3.1.3	Špecifikácia spotrebiteľa	48
3.1.4	Špecifikácia možného trhu a ceny	48
3.1.5	Vymedzenie atribútov a cieľov produktu	49
3.2	Ciele vývoja	51
4	KONCEPČNÝ NÁVRH	52
4.1	Analýza cieľov a špecifikácia obmedzení	52
4.1.1	Analýza cieľov	52
4.1.2	Špecifikácia obmedzení	54
4.2	Technická funkčná analýza	54
4.3	Návrh alternatívnych riešení	55
4.3.1	Variantný návrh I	57
4.3.2	Variantný návrh II	58
4.3.3	Variantný návrh III	59
4.3.4	Morfologická analýza	60
4.4	Analýza alternatívnych riešení a výber najlepšieho	61

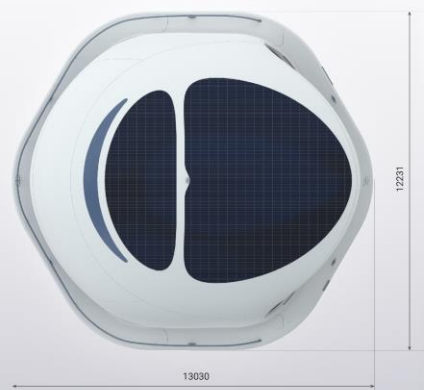
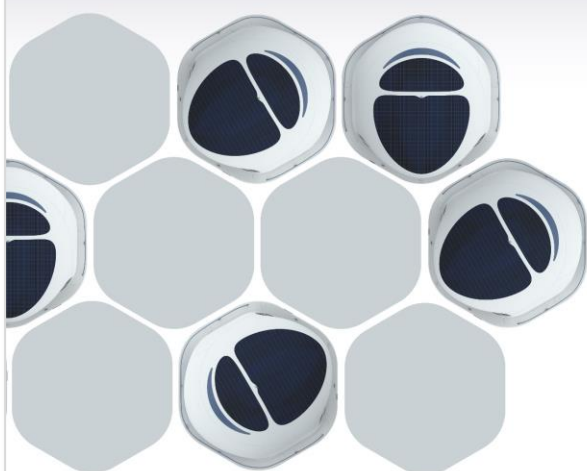
5	PREDBEŽNÝ NÁVRH	63
5.1	Určenie tvarov, rozmerov a materiálov	63
5.2	Odhad výrobných nákladov	64
6	DETAILNÝ NÁVRH	65
6.1	Tvarové riešenie	65
6.1.1	Celkový tvar	65
6.1.2	Rozmerové riešenie	70
6.1.3	Spájanie plavidiel	71
6.2	Ergonomické riešenie, bezpečnosť a hygiena	72
6.2.1	Interiér	72
6.2.2	Rozmerové ergonomické riešenie	76
6.2.3	Rebrík	76
6.2.4	Pozičné osvetlenie	77
6.2.5	Osvetlenie vonkajšej časti	78
6.3	Konštrukčne-technologické riešenie	79
6.3.1	Trup plavidla	79
6.3.2	Komponenty a ich usporiadanie	80
6.3.3	Elektromotory	81
6.3.4	Solárne panely	83
6.3.5	Akumulátory	83
6.3.6	Nádrže na vodu	84
6.3.7	Klimatizačný systém	84
6.3.8	Diesel generátor	85
6.3.9	Kotvenie a vyvážovanie	85
6.4	Farebné a grafické riešenie	86
6.4.1	Farebné riešenie	86
6.4.2	Názov produktu a logo	88
6.5	Udržateľnosť produktu	89
6.6	Hodnotenie kľúčových parametrov	89
7	ZÁVER	91
8	VÝSLEDOK VÝSKUMU PODĽA RIV	93
9	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	94
10	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN	97

11	ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV	98
12	ZOZNAM TABULIEK	102
13	ZOZNAM PRÍLOH	103

AVALON DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA



SUMARIZAČNÝ POSTER



Diplomová práca predkladá návrh obytného plavidla určeného na celoročné bývanie na moria a oceány pre 2 až 3 osoby. Obytné plavidlo reaguje na súčasné celosvetové problémy, a to predovšetkým na vplyvy globálneho otepľovania a nárastu populácie. Diplomová práca cieľi na ekologickosť, na znižovanie emisií a na využívanie alternatívnych zdrojov energie.

DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Be: Dominika Csadiová / Vedouci práce: doc. akad. soch. Ladislava Kfenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
V BRNĚ



ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ



odbor
průmyslového
designu

6

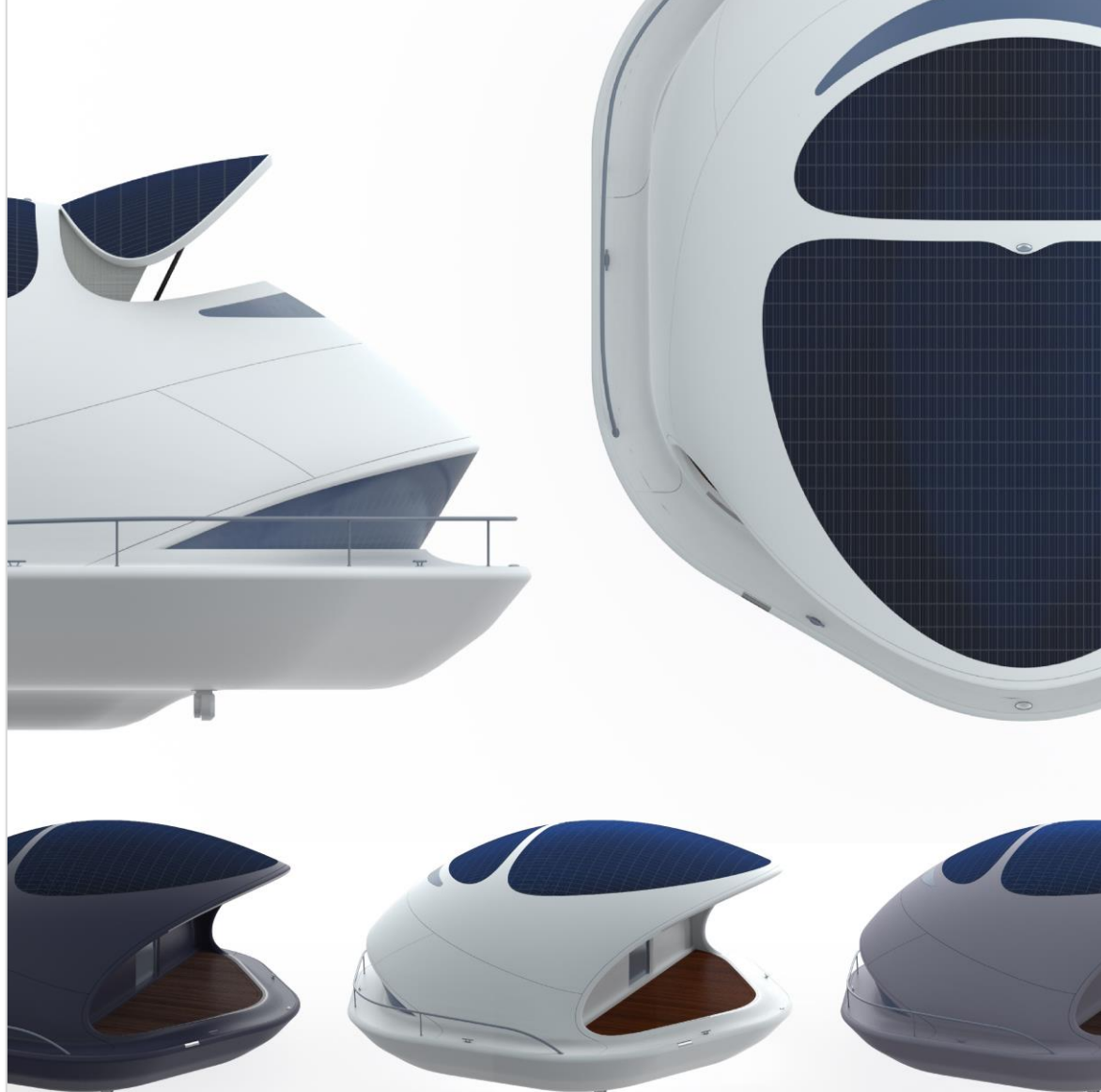
DESIGNÉRSKY POSTER

7

AVALON

DESIGNÉRSKY POSTER

Základnou myšlienkou celého plavidla je hladký organický tvar, ktorý môže pripomínať telo morských živočíchov. Všetky tvarové prvky sú plynule prepojené, plavidlo pôsobí kompaktné a pevne. Farebné riešenie reflektuje lodný priemysel, základné farebné riešenie plaváku a nadstavby je biele, variantnými sú tmavá modrá a sivá s nádychom fialovej.



DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Dominika Csádiová / Vedoucí práce: doc. akad. soch. Ladislava Křenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
FAKULTA STROJNÍHO
V BRNĚ



ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ



odbor
průmyslového
designu

AVALON

SOLÁRNE PANELE

SOLÁRNE PANELE

NÁDRŽ NA ODPADOVÝ VODU

NAVÍJANIE KOTVY

TEPELNÉ ČERPADLO

ČISTIČKA ODPADOVÝCH VÔD

NÁDRŽ NA PALIVO

DIESEL GENERÁTOR

ŠTARTOVACIA BATÉRIA

AKUMULÁTORY

NÁDRŽ NA ČISTÝ VODU

SYSTÉM REVERZNEJ OSMÓZY

POHONNÉ JEDNOTKY

TECHNICKÝ POSTER

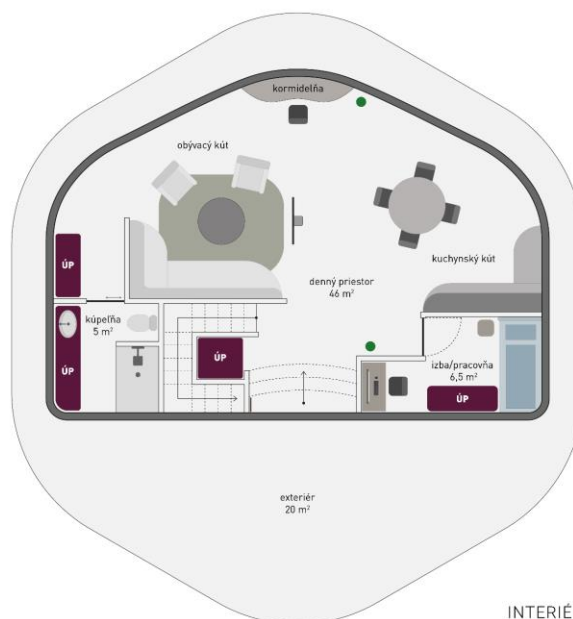
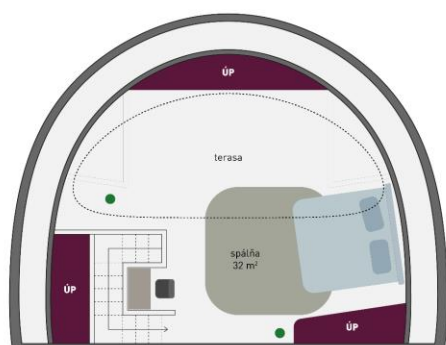


DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Dominika Csadlová / Vedouci práce: doc. akad. soch. Ladislava Kfenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22



VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA STROJNÍHO
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
V BRNĚ





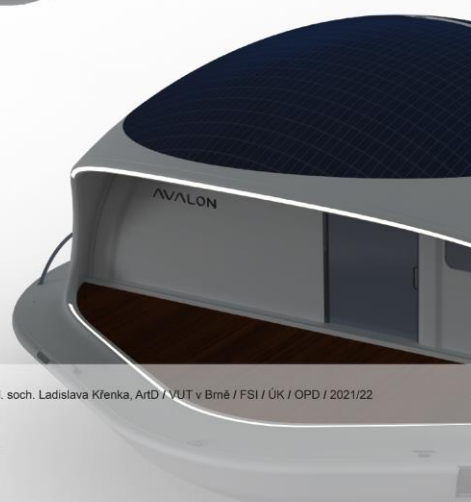
AVALON

ERGONOMICKÝ POSTER

INTERIÉR



Obytné plavidlo má 2 podlažia. Spodné podlažie má obytnú plochu 57,5 m² a horné podlažie 32 m². Plavidlo má veľký vonkajší priestor v podobe spodnej terasy o rozlohe 20 m². Rozmerové riešenia všetkých prvkov spĺňajú bezpečnostné a ergonomické požiadavky. K zvýšeniu bezpečnosti bola integrovaná aj svietiacia linka v hranici terasy, ktorá značí bezpečnú zónu predovšetkým vo večerných hodinách.



DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Dominika Csadiová / Vedoucí práce: doc. akad. soch. Ladislava Křenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22

T VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA STROJNÍHO
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
V BRNĚ

ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ

odbor
průmyslového
designu

1 ÚVOD

Faktom je, že v posledných rokoch stúpa hladina morí a oceánov. Globálne otepľovanie vedie k topeniu sa ľadovcových pokrývok a prognózou je, že do roku 2100 bude hladina morí a oceánov zvýšená o 30 až 250 cm [1]. V súčasnosti to nie je až také kritické, avšak už teraz so záplavami bojuje niekoľko ostrovov a ohrozené sú aj veľké svetové metropoly v blízkosti pobrežia. Ďalším zo svetových problémov je populačná explózia a preľudnenie zeme. Rast počtu obyvateľstva sa zrýchlil na prelome 19. a 20. storočia a v súčasnosti žije na svete takmer 8 miliárd obyvateľov. Predpokladom je dosiahnutie 10 miliárd obyvateľov do roku 2050. [2]

Jednou z možných alternatív ako sa adaptovať na vzniknutý problém je presun domova na vodnú hladinu.

Súčasný stav možností bývania na vode sa rozdeľuje do dvoch skupín. Prvú skupinu tvoria rekreačné lode poháňané motorom alebo vetrom, väčšie či menšie jachty, ktoré sú prevažne prispôbované na moria a oceány. Druhou skupinou sú klasické houseboaty - domy na vode. Tento objekt je statický a väčšinu času kotviaci v prístave. Ich design je prispôbovaný hlavne do sladkých vôd. Diplomová práca sa zaoberá návrhom obytného plavidla, ktoré kombinuje vlastnosti spomínaných druhov plavidiel.

Prvotným krokom bolo zoznámenie sa s celkovou problematikou obytných plavidiel. V prvej časti sa práca zaoberala prieskumom trhu a vybrané produkty hodnotila po stránke designárskej a technickej. Jednotlivé analýzy určili problémy produktu a následne sa stanovili ciele práce. V ďalšej časti boli predstavené variantné štúdie, predbežný a finálny návrh obytného plavidla.

Hlavným cieľom diplomovej práce bolo navrhnuť obytné plavidlo vhodné pre celoročný pobyt 2 až 3 osôb v prímorských oblastiach. Návrh prináša nový pohľad na produkt, tvarovo sa odkláňa od konvenčných, implementuje informácie a požiadavky zistené vo výskumnej časti, rešpektuje technickú stránku produktu a kladie dôraz predovšetkým na bezpečnosť produktu.

V závere práce je výsledný produkt zhodnotený a je naznačený možný ďalší vývoj v rámci navrhovaného produktu.

2 PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA

2.1 Rešeršné metódy

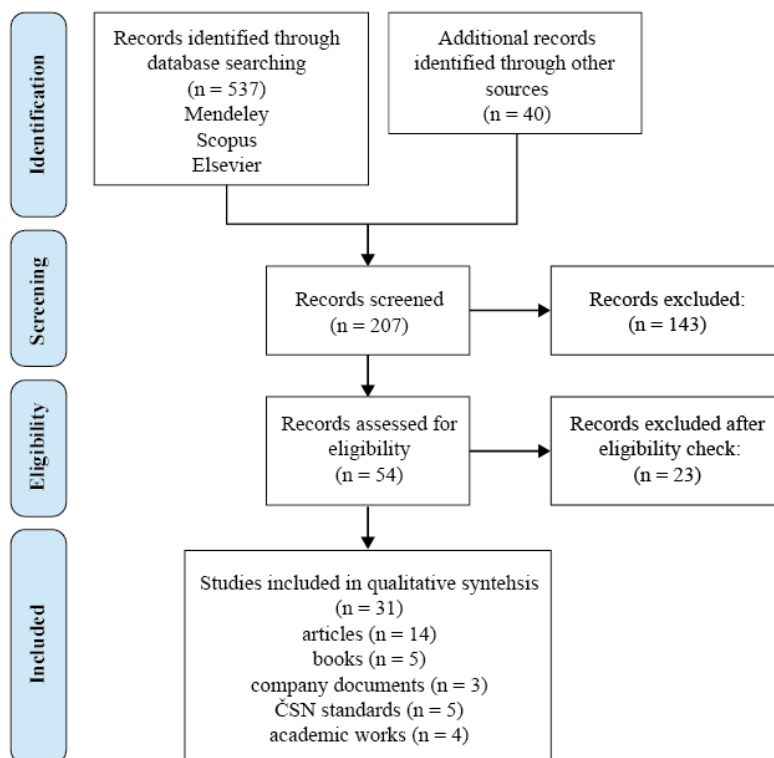
Na začiatku práce bolo cieľom zozbierať informačné zdroje, ktoré poskytnú dostatočný záber informácií potrebných k všeobecnému aj hlbšiemu porozumeniu riešenej problematiky.

Medzi vyhľadávané typy zdrojov patrili odborné knihy, vedecké články a monografie, firemné dokumenty, technické normy, materiály z konferencií a aj diplomové a bakalárske práce. Na vyhľadávanie akademických zdrojov a článkov boli použité databázy Mendeley, Elsevier a Scopus. Ostatné zdroje boli nájdené v online knižniciach alebo vyhľadávaním cez platformu Google. Primárnym vyhľadávacím jazykom zdrojov bola angličtina, kvôli ich množstvu. Sekundárnymi jazykmi boli slovenský a český jazyk. Minimálny rok vydania vyhľadávaných publikácií bol stanovený na rok 2010, ale niekoľko relevantných zdrojov, ktoré obsahujú všeobecné a nemenné informácie (napr. technické normy), bolo vydaných ešte skôr, maximálne však siahajú po rok 2000.

Na vyhľadávanie boli použité obecné rešeršné stratégie. Prvou použitou je stratégia rastúcej perly. Táto stratégia pozostáva z postupného rozširovania základného kľúčového slova o ďalšie, bližšie špecifikujúce slová. Počiatočné vyhľadávanie prebehlo ku kľúčovému slovu houseboat. Po zozbieraní zdrojov a zanalyzovaní ich kľúčových slov sa zistilo, že v cudzojazyčnej literatúre skôr figuruje názov floating house alebo floating home, poprípade floating architecture. Ďalšie vyhľadávanie už prebehlo s týmito pojmami. Nasledujúce rešerše boli zamerané na materiály v lodnom priemysle a na alternatívne zdroje energie. Rešeršná stratégia rastúcej perly bola použitá predovšetkým na platforme Google. Vo vyhľadávacích databázach Mendeley, Scopus a Elsevier bola použitá stratégia stavebných kameňov, ktorá spočívala v použití kľúčových slov spojených pomocou booleovských operátorov.

Z vyhľadávacích databáz Mendeley, Scopus a Elsevier bolo po zadaní jednotlivých rešeršných dotazov nájdených záznamov v celkovom počte 537. Ďalších 40 zdrojov tvoria papierové dokumenty, záznamy z online knižníc a výsledky z vyhľadávania cez platformu Google. Tieto zdroje boli pretriedené tak, aby konečný výber tvorili len najrelevantnejšie zdroje pre diplomovú prácu. Do užšieho výberu zdrojov na hlbšie preskúmanie bolo vybraných 31 textových zdrojov. Tie boli doplnené o ďalšie obrazové zdroje, ktoré sa týkali prevažne designárskej analýzy. Výber relevantných informačných prameňov sleduje vývojový diagram PRISMA (obr. 1).

Nájdeneé zdroje popisujú dôležitosť riešenia tohto produktu, zbierajú informácie potrebné k návrhu, uvádzajú vlastné návrhy, analyzujú produkty po designérskej aj technickej stránke a obrazne aj sloвне popisujú ako interiér, exteriér tak aj technické zázemie produktu.



obr. 2-1 Vývojový diagram Prisma

2.2 Výskum

2.2.1 Dotazníkové šetrenie

V úvode práce prebehlo dotazníkové šetrenie, ktoré malo za cieľ získať relevantné odpovede na položené výskumné otázky.

Prvá skupina výskumných otázok je zameraná predovšetkým na vlastnosti obytných plavidiel a na ich kritické body. Ďalšia skupina výskumných otázok je zameraná na preferencie k bývaniu, k dispozícií obydlií a k ich jednotlivým miestnostiam.

Otázky zamerané na problematiku plavidiel z pohľadu užívateľa:

- Vedeli by si ľudia predstaviť bývanie v obytnom plavidle?
- Ak áno, aký typ plavidla a rozlohu preferujú?
- Ak nie, aké sú ich dôvody?
- Majú ľudia už skúsenosti s takýmto druhom bývania?

- Ktoré vlastnosti plavidla sú pre nich najdôležitejšie?
- Čoho sa najviac pri pobyte v obytnom plavidle obávajú?
- Chceli by bývať samostatne na vodnej hladine alebo by radšej boli súčasťou komunity?
- Aké voľnočasové aktivity by chceli ľudia na plavidle vykonávať?

Otázky zamerané mimo priamu problematiku plavidiel:

- V ktorej miestnosti trávajú ľudia najviac času?
- Ako veľmi je pre nich dôležitý vonkajší priestor?
- Aké sú ich preferencie k dispozícií?
- Ktoré prvky vo svojej domácnosti uprednostňujú?

Cieľom dotazníkového šetrenia bolo zistenie všeobecného záujmu o obytné plavidlá a ich preferencie, zistenie slabých stránok plavidiel, aké vlastnosti plavidiel sú pre užívateľa najdôležitejšie a špecifikácia produktu aj zákazníka.

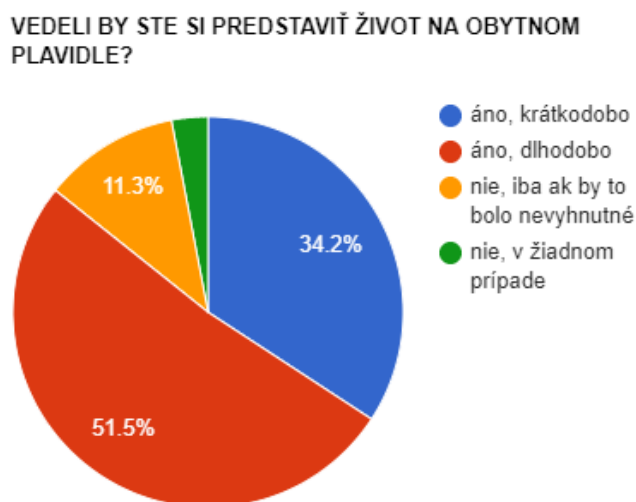
Dotazník bol separátne rozšírený medzi dve kategórie ľudí. Prvú skupinu ľudí tvorila široká verejnosť a laici. Odpovedajúci boli vyhľadávaní online formou v okruhu známych a ich známych. Keďže tento typ ľudí nevidí do problematiky plavidiel až tak hlboko, očakávali sa jednoduché a priame odpovede. Druhú kategóriu tvorili ľudia zainteresovaní v plavidlách. Dotazník bol uverejnený v skupinách zameraných na plavidlá na platforme Facebook. Do tejto kategórie spadajú ľudia, ktorí majú plavidlá ako hobby, sú ich výrobcovia/predajcovia alebo dlhodobejší a pravidelnejší užívatelia. Tu sa očakávali odpovede, ktoré sú zameranejšie a rozvitejšie, pravdepodobne už ovplyvnené vlastnou skúsenosťou.

Dotazníkové šetrenie bolo vytvorené na platforme Google Forms a obsahovalo približne 20 otázok. V úvode dotazníka sa zisťovalo pohlavie a vek respondenta a základnou otázkou bolo, či by si odpovedajúci vedel predstaviť život na obytnom plavidle. Následne bola štruktúra dotazníka rozdelená na dve vetvy a na základe odpovede v predchádzajúcej otázke boli respondentom ponúkané ďalšie otázky. Ak na otázku, či by si ľudia vedeli predstaviť život na obytnom plavidle, ľudia zvolili jednu z kladných odpovedí (Áno, dlhodobo; Áno, krátkodobo) prešlo sa na otázky k bližšej špecifikácii obytného plavidla a k ich preferenciám. Ak zvolili niektorú zo záporných odpovedí (Nie, iba ak by to bolo nevyhnutné; Nie, v žiadnom prípade) zisťovalo sa následne prečo, aké sú ich skúsenosti, dôvody a obavy. V závere dotazníka všetci ľudia odpovedali na otázky zamerané na bývanie vo všeobecnosti.

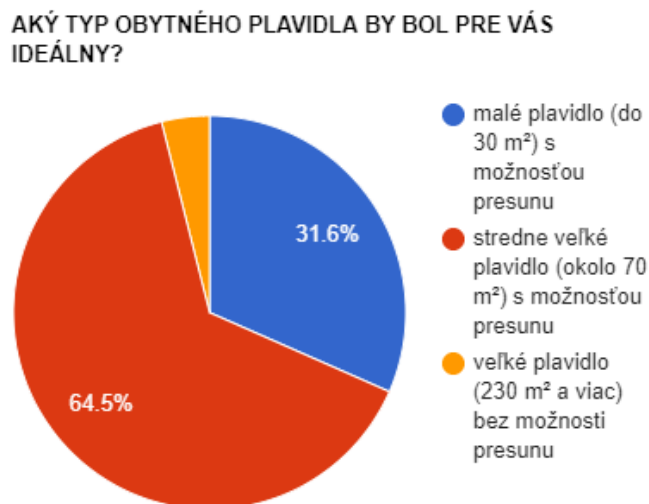
V prvom dotazníkovom šetrení rozšírenom medzi laickú verejnosť bolo získaných 105 respondentov a v druhom dotazníkovom šetrení rozšírenom medzi zainteresovaných ľudí bolo získaných celkovo 161 odpovedí. Ich odpovede a vzniknuté grafy boli porovnávané a zisťovali sa odlišnosti medzi oboma skúmanými kategóriami.

Výsledky

Pre sumarizáciu výsledkov boli odpovede od oboch skupín zlúčené. Celkovo bolo získaných odpovedí od 266 respondentov. Význam práce potvrdili odpovede od 228 respondentov, ktorí by si život na obytnom plavidle vedeli predstaviť (obr. 2-2) a 147 ľudí preferuje stredne veľké plavidlo (okolo 70 m²) s možnosťou presunu (obr. 2-3). Tieto odpovede slúžia na určenie veľkosti navrhovaného plavidla, plavidlo nie je potrebné predimenzovávať, ale jeho plocha musí zabezpečovať všetky potrebné aspekty bez pocitu obmedzovania.



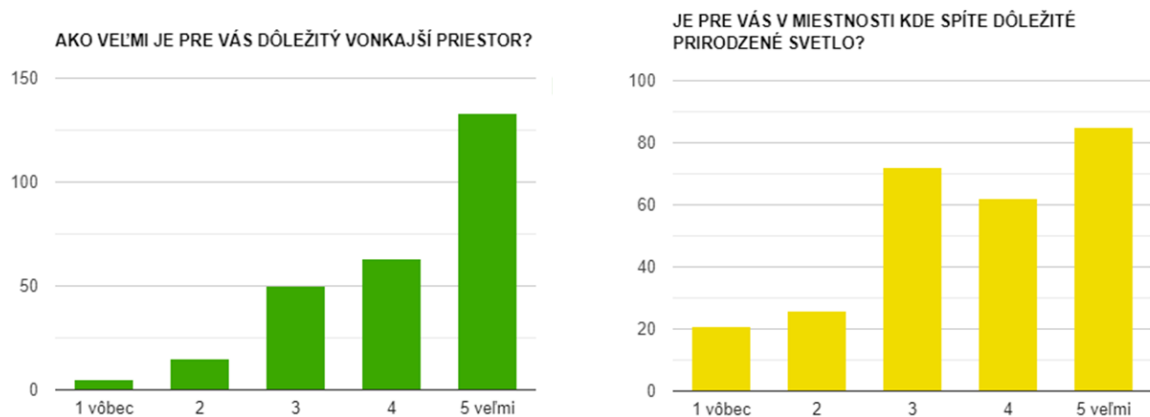
obr. 2-2 Graf dotazníkového šetrenia 1



obr. 2-3 Grafy dotazníkového šetrenia 2

Vlastnosti, ktoré ľudia vnímajú ako najdôležitejšie sú stabilita plavidla, bezpečnosť, dostatok zásob, pocit súkromia a priestoru, ktoré nepôsobia stiesnenie. Najväčšie obavy majú ľudia z potopenia plavidla, z vykradnutia lode, z nepriaznivého počasia na vodnej hladine, z veľkých vln a zo žralokov.

Pre 164 ľudí je najdôležitejšia obývacia miestnosť. Tento poznatok ovplyvňuje jej rozlohu a umiestnenie. Obývacia miestnosť by mala byť najhlavnejšou a najväčšou časťou obytného priestoru. Miestnosti ako spálňa a kúpeľňa môžu zaberat' minimálne plochy, ale musia si zachovať funkčnosť. Pre 246 ľudí je potrebný vonkajší priestor a 219 ľudí preferuje prirodzené svetlo v miestnostiach.



obr. 2-4 Grafy dotazníkového šetrenia 3 a 4

2.2.2 Štandardizovaný rozhovor

K hlbšiemu pochopeniu a získaniu ďalších informácií k diplomovej práci prebehol aj štandardizovaný rozhovor.

Cieľom štandardizovaného rozhovoru bolo získať informácie od osoby, ktorá využíva obytné plavidlo pravidelne. V tomto prípade nie je potrebné hľadať veľkú vzorku respondentov. Cieľom bolo získať podrobné informácie o produkte, ktoré má len človek, ktorý má s takýmto typom bývania skúsenosť.

Štandardizovaný rozhovor sa uskutočnil taktiež na platforme Facebook. Rozhovor prebehol s pánom Kryštofom Dvorským, zakladateľom jednej zo skupín, v ktorej bolo rozšírené dotazníkové šetrenie, dlhodobým obyvateľom obytného plavidla v Anglicku. Otázky boli na princípe dotazníkového šetrenia, ale najprínosnejšími boli dodatočné postrehy odpovedajúceho.

Zo štandardizovaného rozhovoru sa ukázalo ako najlepšie riešenie použitie plaváku typu monohull (bližšie popísanie tohto typu trup je v kapitole 2.3.3).

Pri riešení vhodnej veľkosti plavidla platí, že čím väčšie priestory, tým komfortnejšie bývanie, viac úložného priestoru a možnosť väčších objemov technických prvkov. Na druhej strane sú s tým však spojené väčšie náklady na kotvenie a väčšie nároky na údržbu a opravy.

Mimo vlastností, ktoré už boli spomenuté v interpretácii dát z dotazníkových šetrení, sa ukázala ešte výraznejšia potreba dostatku úložných priestorov, ktorá bol v tomto rozhovore spomenutá niekoľko krát.

Zistená bola aj vysoká potreba zabezpečenia plavidla proti vniknutiu zlodejov. Aj keď väčšinou lodiari žijú v komunitách a radi si pomáhajú vždy je tu určité riziko a dôkladné zabezpečenie lodi je potrebné pre osobný klúd. Dôležité sú bezpečnostné dvere aj okná, poprípade kamerové systémy. Veci na voľne prístupnej palube musia byť buď pevne uchytané, alebo musí byť možnosť uschovať ich vo vnútri.

Potrebný je jednoduchý prístup ku všetkým systémom s ohľadom na údržbu a servis. Veľmi dôležité sú alarmy a senzory vo vnútorných priestoroch.

Jedným z najväčších problémov, ktorého sa ľudia na plavidlách obávajú, sú nárazy od ostatných lodí. Plavidlo musí byť po celom svojom obvode dostatočne chránené, aby odolalo aj nárazom s ostrými časťami.

Pri problematike miestností sme sa zamerali na obývaciu miestnosť, kuchyňu, spálňu a kúpeľňu. Na väčšine plavidiel je obývacia miestnosť spojená s kuchyňou. Je to praktickejšie. Dôležité je však mať možnosť odvetrávania pary.

Pre dlhodobý pobyt je nevyhnutné mať spálňu samostatne. V spálni je výhodou prirodzené svetlo, ale je tu potreba možnosti kompletného zatienenia (napr. žalúziami). Vhodná je ventilácia, keďže počas noci sa v spálňach zvyšuje vlhkosť a obzvlášť v chladných obdobiach sa voda kondenzuje na všetkých studených povrchoch.

V kúpeľniach na plavidlách sa väčšinou používajú sprchové kúty. Vaňa je nadštandard a objavuje sa len na najväčších plavidlách. Použitie sprchového kúta je výhodnejšie hlavne z dôvodu menšej spotreby vody. Aj v kúpeľni je potrebné zahrnúť možnosť vyvetrania.

Na obytných plavidlách sa voda spotrebováva veľmi rýchlo. Výroba sladkej vody zo slanej je možná len na otvorenom mori, kde je voda čistá. Jednou z možností je aj zber dažďovej vody, ktorá by sa mohla používať ako úžitková.

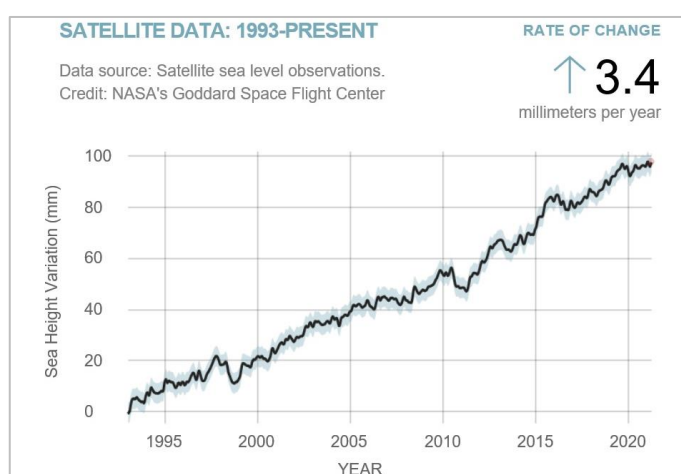
Štandardizovaný rozhovor priniesol užitočné poznatky z pohľadu človeka, ktorý plavidlo využíva dlhodobo už 5 rokov. Získané informácie je vhodné v návrhu zohľadniť, a tak posunúť design do reálnejšej podoby.

2.3 Rešerš

Celková rešerš bola rozdelená do troch kategórií. Prvú kategóriu tvorili zdroje k motivačnej analýze. Obsahovali poznatky a dôvody prečo je produkt, ktorý rieši diplomová práca, potrebný. Druhú kategóriu tvorila designérska analýza a tretiu kategóriu technická analýza. V mnohých zdrojoch sa však tieto poznatky prelínali a obsahovali informácie ku každej z jednotlivých kategórií.

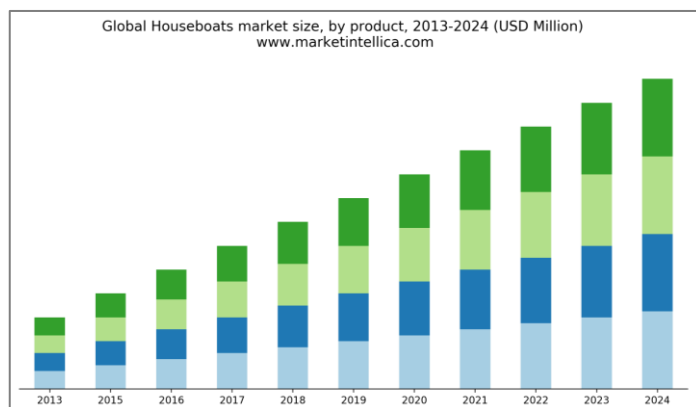
2.3.1 Motivačná analýza

Takmer vo všetkých nájdených odborných a vedeckých článkoch týkajúcich sa obytných plavidiel bola riešená ich potreba. V niektorých článkoch je to hlavnou náplňou obsahu, v ostatných sú dôvody uvádzané v úvode článku. Základná motivácia vyplýva z hľadiska globálneho otepľovania. Faktom je, že v posledných rokoch stúpa hladina morí a oceánov. Globálne otepľovanie vedie k topeniu sa ľadovcových pokrývok a prognózou je, že do roku 2100 bude hladina morí a oceánov zvýšená o 30 až 250 cm [1]. V súčasnosti to nie je až také kritické, avšak už teraz so záplavami bojuje niekoľko ostrovov a ohrozené sú aj veľké svetové metropoly v blízkosti pobrežia. Graf na obr. 2-5 znázorňuje aktuálny vývoj hladiny vody v moriach a oceánoch. Obytné plavidlá by mohli byť bezpečným riešením bývania v rizikových oblastiach.



obr. 2-5 Aktuálny vývoj hladiny vody v moriach a oceánoch [2]

Ďalším aspektom je svetový dopyt po obytných plavidlách. Graf na obr. 2-6 znázorňuje globálny trh s obytnými plavidlami od roku 2013 až po súčasnosť s predpoveďou na najbližšie dva roky. Dopyt sa zvyšuje a obytných plavidiel je všeobecný nedostatok. Záujem o produkt sa delí približne rovnakým dielom medzi staršími pármami, mladými pármami a rodinami.



obr. 2-6 Globálny trh obytných plavidiel [3]

2.3.2 Designérska analýza

Súčasný stav možností bývania na vode sa rozdeľuje do dvoch skupín. Prvú skupinu tvoria rekreačné lode poháňané motorom alebo vetrom, väčšie či menšie jachty. Sú to dynamické objekty. Slúžia predovšetkým ako dopravný prostriedok a nie ako dlhodobo obývané plavidlo. Doba pobytu je obmedzená a počíta sa na týždne, maximálne mesiace. Takéto rekreačné lode sú prevažne v pohybe a sú prispôsobené na moria a oceány.

Druhou skupinou sú klasické houseboaty - domy na vode. Tento objekt je statický a väčšinu času kotviaci v prístave. Houseboaty sú pripojené na infraštruktúru ako klasické pozemné stavby. Niektoré majú možnosť samostatného pohybu - to je však využívané zriedkavo. Presúvajú sa prevažne pomocou ťahania za vlečnou loďou alebo pri niektorých typoch pomocou tlačenia remorkérom. Ich design je prispôbený do sladkých vôd.

Najideálnejším riešením pre túto diplomovú prácu je kombinácia vyššie spomenutých druhov plavidiel.

Analyzované boli zdroje ku klasickým houseboatom, k rekreačným plavidlám a zahrnuté boli aj nové a koncepčné riešenia tejto problematiky.



obr. 2-7 Príklad tradičného houseboatu, La Mare Houseboat Apartboat EL [4]

Anthenea

Prvým predstaviteľom v designérskej analýze je produkt s názvom Anthenea, ktorý sa považuje za prvý plávajúci hotelový apartmán určený na moria a oceány na svete. Anthenea bola navrhnutá a vyrobená vo Francúzsku tímom, ktorého víziou bolo vytvoriť ekologické a sebestačné plavidlo. Anthenea využíva solárnu energiu a elektrický pohon. [5]

Obytný priestor má rozlohu 50 m² a delí sa na tri časti. Denná časť obsahuje pohovku a bar a má presklenú spodnú časť steny, ktorá umožňuje pohľad pod vodnú hladinu. Ďalšími priestormi sú spálňa a kúpeľňa. Jednotlivé priestory sú vzájomne prepojené, priestor nie je delení do uzavretých samostatných miestností. Všetky prvky vo vnútri plavidla sú organicky tvarované. Na druhom poschodí plavidla sa pod vysúvateľnou strechou nachádza relaxačná zóna pre 12 osôb s rozlohou 12 m². [5]

Plavidlo využíva trup typu monohull. Jeho priemer je 9 400 mm. Výška uzatvoreného plavidla je 3 850 mm, pri vysunutí strechy je maximálna výška plavidla 4 760 mm. Ponor sa pohybuje medzi (300–700) mm, v závislosti od aktuálnej hmotnosti celého plavidla. Hmotnosť prázdneho plavidla je 7 ton a po zaťažení plavidla pre dosiahnutie stability je to 18 ton. [5]

Okrem klasickej popísanej verzii je plavidlo ponúkané aj v iných, zatiaľ koncepčných verziách. Zákazník si môže prispôbovať počet spální (max. 3). V ponuke je aj business verzia, v ktorej je interiér plavidla upravený na konferenčnú miestnosť. Ďalšou možnosťou je SPA verzia, pri ktorej Anthenea slúži ako wellness. Víziou je prepájanie plavidiel na hladine a tvorenie komunity. [5]

Cena plavidla začína na 535 000 dolároch.



obr. 2-8 Anthenea [5]

WaterNest 100

Ďalším predstaviteľom je produkt WaterNest 100, ktorý bol navrhnutý talianskym designérom Giancarlom Zemaom pod záštitou anglickej firmy Ecoflolife. V jej firemnej literatúre sa tento produkt neradí medzi obytné plavidlá. WaterNest 100 nemá možnosť presunu a preto je nazývaný ako plávajúce obydlie (floating habitat). Cieľom tejto londýnskej spoločnosti je vytvárať plávajúce štruktúry, ktoré sú ekologické a plne recyklovateľné. Motiváciou pre vytvorenie tohto produktu boli dopady globálneho otepľovania. [6]

Obytný priestor má rozlohu 100 m². Interiér plavidla môže obsahovať obývaciu izbu, kuchyňu, jedáleň, spálňu a kúpeľňu alebo môže mať inú konfiguráciu v závislosti na potrebách užívateľa (1 spálňa, 2 spálne, kancelársky priestor, obchod, reštaurácia). Nábytok vo vnútri bol vytvorený na mieru a v rovnakom štýle k produktu. [6]

Priemer plávajúceho obydlia je 12 000 mm a výška 4 000 mm. Plavák je vytvorený z recyklovaného hliníka s vysoko kvalitnou povrchovou úpravou a jeho štruktúra je rozdelená na 8 uzatvorených vodotesných častí. Nadstavba je vyrobená z recyklovaného laminátového dreva. Podlahu tvorí tиковé drevo. [6]

Na vrchnej časti nadstavby sa nachádzajú amorfné solárne panely o rozlohe 60 m², ktoré generujú 4 kWp. Energia získaná pomocou solárnych panelov je využívaná na chod vnútorných komponentov. V celom produkte je používané LED osvetlenie. [6]

Cena plávajúcej štruktúry WaterNest 100 začína na 500 000 eurách.



obr. 2-9 WaterNest 100 [6]

No1 Living

No1 Living je rada 2 produktov o rôznych veľkostiach od českej firmy s názvom Houseboat. Cieľom bolo vytvorenie plavidla, ktoré prináša nové možnosti života a rekreácie na vode. [7]

Do designérskej analýzy bola vybraná väčšia z ponúkaných verzii No1 Living 47' s kapacitou 12 osôb. Jej celková obytná plocha je 40 m². V interiéri sa nachádza denná časť, ktorú tvorí obývacia miestnosť s kuchyňou a nočná časť, ktorá disponuje dvomi spálňami a kúpeľnou. Denná a nočná časť je prepojená chodbou, v ktorej sa nachádzajú úložné priestory. V interiéri aj exteriéri sa používa LED osvetlenie. Dolná terasa, ktorá vedie z obývacej miestnosti s kuchyňou má rozlohu 12,5 m² a horná terasa má rozlohu 60 m². Plavidlo je možné využívať aj ako kancelárske priestory. [7]

Trup je tvorený dvomi polyetylénovými plavákmi a nadstavba plavidla je z ocelej konštrukcie. Steny, strop a podlahu tvorí odľahčený tepelne izolačný materiál. Na krytovanie stien z oboch strán sú použité hliníkové plechy a na strop a podlahu bol použitý laminát a vodovzdorná preglejka. Celková dĺžka je 13 200 mm, šírka 5 500 mm a výška nad hladinou vody dosahuje 4 300 mm. Ponor plavidla je 850 mm s hmotnosťou 13 ton. [7]

Obytné plavidlá No1 Living majú možnosť presunu, disponujú dvomi pohonnými jednotkami. Cestovná rýchlosť plavidla je 6 km/h, maximálna 10 km/h. Plavidlo obsahuje nádrže na čistú aj odpadovú vodu, obe o objeme 470 l. [7]

Cena menšej verzii No1 Living 40' začína na 145 000 eurách a cena zanalyzovanej väčšej verzii No1 Living 47' začína na 175 000 eurách.



obr. 2-10 No1 Living [7]

Floating seahorse

Ďalším predstaviteľom možnosti bývania na vode je produkt s názvom Floating Seahorse. Floating seahorse bol navrhnutý skupinou architektov Kleindienst pre medzinárodnú výstavu lodí v Dubaji, ktorá sa konala v roku 2015. Jeho umiestnenie by malo byť medzi umelo vytvoreným súostrovím The World v Dubaji. [8]

Floating seahorse disponuje tromi podlažiami. Najnižšie poschodie je pod vodnou hladinou a jeho rozloha je 44 m². Nachádza sa v ňom spálňa a kúpeľňa. Stredné poschodie, ktoré je v úrovni vodnej hladiny, má celkovú rozlohu 92 m². 54 m² z tohto podlažia tvorí interiér, v ktorom sa nachádza obývacia miestnosť, jedáleň, kuchyňa a kúpeľňa a 38 m² tvorí vonkajšia terasa. Najvyššie poschodie má celkovú rozlohu 46 m², pričom 4 m² zaberá uzavreté schodisko a zvyšok je venovaný hornej terase. Výsledná rozloha celej obytnej jednotky je 182 m². [8]

Konkrétne rozmery produktu nie sú známe. Na podlahách je použité drevo. Steny tvoria veľkorozmerné keramické panely a stenové panely z prírodného dreva. Na terasách je použité drevo v kombinácii s nehrdzavejúcou oceľou. Presklené časti sú tvorené bezpečnostným sklom. [8]

Produkt disponuje nádržami na čistú aj odpadovú vodu, ale primárne by mal byť pripojený na infraštruktúru najbližšieho ostrova. Víziou je prepájanie viacerých obytných jednotiek a tvorenie plávajúcej kolónie. [8]

Jedná sa o luxusnú nehnuteľnosť a jej cena sa pohybuje v okolí 2,8 milióna dolárov.



obr. 2-11 Floating seahorse [8]

SeaLoft Sailwood

Nasledujúcim predstaviteľom je obytné plavidlo Sealoft od francúzskej firmy Sailwood. Cieľom bolo vytvoriť ekologický produkt, ktorý je recyklovateľný, trvácny a ktorý zabezpečuje komfort. [9]

Plavidlo disponuje dvomi poschodiami. Spodné poschodie má rozlohu 38,6 m². Interiér na tomto poschodí o rozlohe 26,6 m² obsahuje obývaciu miestnosť s kuchyňou, spálňu, kúpeľňu a toaletu. Na hornom poschodí sa nachádza ďalšia spálňa o rozlohe 11,5 m². Na tomto poschodí je voliteľná možnosť zriadenia hornej terasy o rozlohe 20 m². [9]

Produkt využíva trup typu katamarán. Jeho celková dĺžka je 12 000 mm, šírka 4 150 mm a výška nad hladinou 4 290 mm. Ponor plavidla je 400 mm. Kostra nadstavby je z dreva a na izoláciu bola použitá drevená vlna. Zvyšok materiálového riešenia nie je uvedený. Predpokladá sa použitie drevených podláh, oceľového plaváku a hliníkových plechov ako krytovanie stien. [9]

Sealoft má možnosť pripojenia sa na infraštruktúru prístavu, ale disponuje aj výbavou, ktorá umožňuje kotvenie na otvorenej vode. Technické zázemie obsahuje 2 nádrže na pitnú vodu o objeme 600 l a jednu nádrž taktiež o objeme 600 l na odpadovú vodu. Ak užívateľ preferuje plavidlo s možnosťou presunu, dodatočne sa vybavuje elektrickým pohonom. Solárne panely sú taktiež voliteľné, strecha plavidla umožňuje inštaláciu solárnych panelov o rozlohe 16 m². [9]

Cena sa pohybuje v okolí 150 000 Eur.



obr. 2-12 SeaLoft [9]

MX4 Houseboat MOAT

Houseboat MX4 je najnovší zo série houseboatov od poľskej firmy MOAT Manufacture. Série MX4 bola uvedená na trh v roku 2022 a rozmerovo je to zatiaľ ich najväčší produkt. [10]

Plavidlo je určené pre dlhodobé bývanie 2 až 6 osôb, s maximálnou kapacitou 12 osôb. Je to dvojpodlažné plavidlo. Jeho spodná obytná plocha má rozlohu 46 m². Interiér tvorí 30 m² a nachádzajú sa v ňom 2 spálne, kúpeľňa, toaleta a obývacia miestnosť s kuchyňou. Z obývacej miestnosti sa vychádza na terasu, ktorá má rozlohu 16 m². Na časti horného poschodia sa nachádza druhá terasa a na zvyšku priestoru sú umiestnené solárne panely. [10]

Ako trup plavidla bol použitý monohull. Celková dĺžka plavidla je 13 150 mm a šírka 5 400 mm. Hmotnosť naloženého plavidla je 25 ton a ponor okolo 650 mm. Konštrukcia trupu a nadstavby je voliteľná, zákazník si môže vybrať oceľovú alebo hliníkovú konštrukciu. Podlahy sú takisto voliteľné, na výber je tиковé drevo, PVC alebo Flexiteak. Nábytok vo vnútri plavidla je z preglejky. [10]

MOAT Manufacture ponúkajú svoje houseboaty v statickej alebo dynamickej verzii. Statická verzia neobsahuje pohon a má prípojky na pripojenie sa k pobrežnej infraštruktúre. Dynamická verzia je vybavená pohonom. Na výber je z dvoch typov pohonov. Prvým je elektrický pohon Epod, ktorý je kompaktný, tichý a umiestňuje sa na vonkajšiu časť trupu pod vodou. Jeho výkon je do 20 kW s maximálnou rýchlosťou 11 km/h. Pre náročnejších užívateľov je ponúkaný aj druhý typ motoru – elektrický vnútorný motor. Jeho výkon začína od 20 kW. [10]

Cena série MX4 sa pohybuje v okolí 480 000 Eur.



obr. 2-13 MX4 Houseboat MOAT [10]

Overblue 44

Posledným predstaviteľom je plavidlo Overblue 44 od talianskej firmy Overblue. Tento typ produktu vychádza z designu jacht, ale je prispôsobený na dlhodobé bývanie. Sám výrobca uvádza, že je to kombinácia katamaránu a houseboatu vhodného na moria a oceány. Výrobca má vo svojom portfóliu približne 8 typov houseboatov, ktoré sa líšia veľkosťou alebo typom pohonu. [11]

Plavidlo je určené pre dlhodobé bývanie 4 až 6 osôb. Celková obytná plocha nie je uvedená. Plavidlo má dve poschodia. Rozlohou sa spodné poschodie pohybuje v okolí 50 m² a väčšina plochy je uzavretá. Nachádzajú sa tu 2 spálne, obývacia miestnosť s kuchyňou a kúpeľňa s toaletou. Celé horné poschodie je tvorené terasou. Terasa je z časti krytá a je tu okrem vonkajšieho posedenia aj kormidelňa. [11]

Trup plavidla Overblue 44 vychádza z katamaránu, čiže jeho základ tvoria dva oddelené trupy. Celková dĺžka je 13 500 mm a šírka 4 200 mm. Ponor plavidla je 1 300 mm a hmotnosť 13 ton. Trup plavidla a nadstavba sú vyrobené zo sklolaminátu. Na podlahách je použité tиковé drevo. [11]

Ako pohon plavidla sú využívané 2 dieselové motory. Plavidlo obsahuje nádrž na palivo o objeme 840 l. Súčasťou produktu sú aj 4 solárne panely, ktoré sú umiestnené na hornej časti o výkone 1 kW. Plavidlo disponuje nádržou na čistú vodu o objeme 340 l. [11]

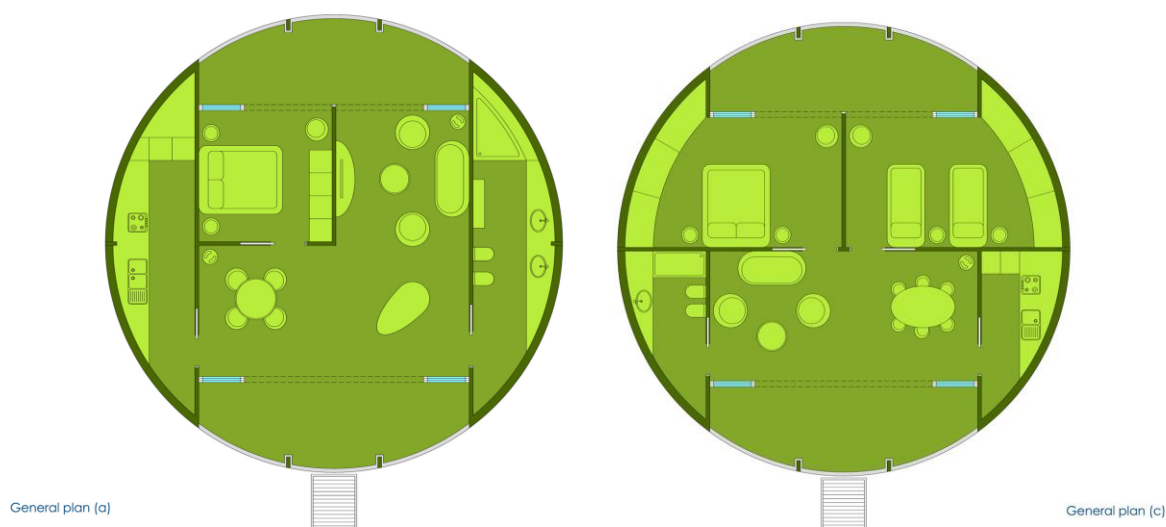
Cena produktu Overblue 44 sa pohybuje v okolí 300 000 dolárov.



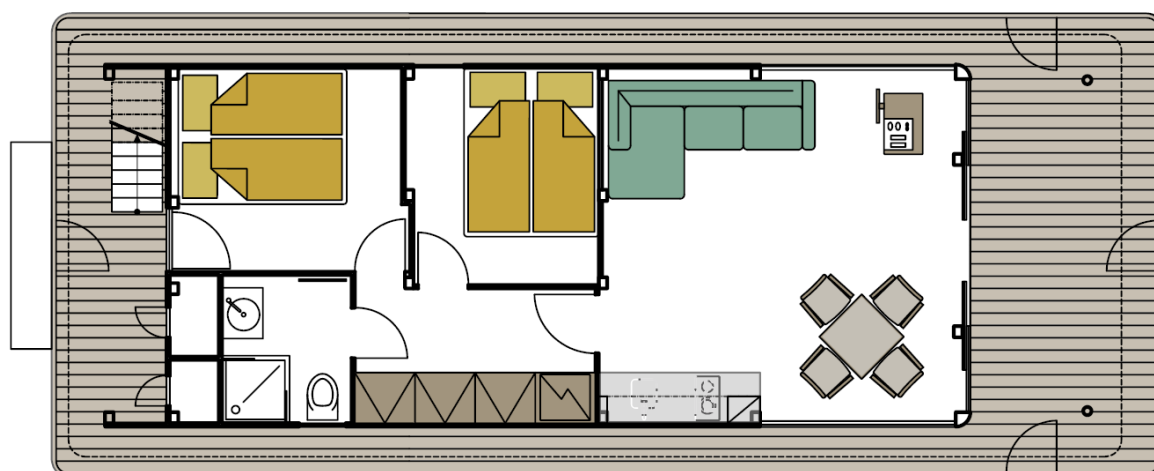
obr. 2-14 Overblue 44 [11]

Interiér plavidiel

Riešenie interiéru je súčasťou návrhu. Analyzované boli dostupné interiérové riešenia jednotlivých produktov. Väčšina plavidiel má interiér rozdelený na dennú a nočnú časť. Takmer všetky zanalyzované produkty majú vonkajší obytný priestor. Najväčšiu rozlohu má obývacia miestnosť, poprípadе terasa. Spálňa obsahuje väčšinou dvojlôžkovú posteľ a veľké úložné priestory. Kúpeľňa má minimálne funkčné rozmery. V lodnom priemysle sa častejšie používa sprchový kút, kvôli kompaktnosti a menšej spotrebe vody. Miestnosti a prvky by mali byť rozmiestnené rovnomerne tak, aby sa dosiahla čo najväčšia stabilita plavidla. Kúpeľňa a kuchyňa sú hmotnostne najnáročnejšie.



obr. 2-15 Verzie interiéru plavidla WaterNest 100 [6]



obr. 2-16 Interiér plavidla No1 Living 47' [7]

Koncepty

Vytvorenie inovatívnych typov obydľí prispôsobených do rôznych a niekedy extrémnych prostredí je dnes jednou z prioritných oblastí výskumu modernej architektúry a designu. Obytné plavidlá a plávajúca architektúra by mohli byť v budúcnosti atraktívnym riešením súčasných problémov. Viacero designérov a štúdií pracuje na nových konceptoch tohto spôsobu bývania. Ich návrhy sa nepodobajú na klasické obytné plavidlá, ale skôr na plávajúce bunky. Niektoré koncepty sú navrhnuté na princípe budovania plávajúceho mesta. Príklady konceptov sú zobrazené nižšie na obr. 2-17.



obr. 2-17 Konceptné riešenia obytných plavidiel

2.3.3 Technická analýza

Táto podkapitola sa zaoberá analýzou k technickému stavu obytných plavidiel, ich základným rozdelením, poznatkom k jednotlivým komponentom a materiálom používaných pri obytných plavidlách.

Rozdelenie obytných plavidiel

Obytné plavidlá sa na základe ich veľkosti a charakteru rozdeľujú spravidla do troch skupín. Jednotlivé skupiny si vyžadujú rôzne technické riešenia. Dôležitým rozdielom je aj rozmerové nastavenie špecifických častí, predovšetkým ochranných prvkov.

Malé obytné plavidlo s možnosťou pohonu

Do tejto kategórie spadajú plavidlá, ktoré majú dĺžku približne 10 000 mm, šírku 4 000 mm a ponúkajú okolo 30 m² obytného priestoru. Tieto plavidlá majú malý motor, sú ľahko ovládateľné a relatívne lacné. Ich kompaktné rozmery neumožňujú bývanie dlhodobo, sú vhodné na rekreačné použitie. Pri väčšine malých obytných plavidiel je trup typu katamarán. [12]

Stredne veľké obytné plavidlo s možnosťou presunu

Tieto plavidlá majú dĺžku okolo 15 000 mm a šírku 6 000 mm. Ich obytný priestor je približne 65 m² a sú už vhodné na dlhodobé bývanie. Pri stredne veľkých obytných plavidlách je najčastejšie používaný typ trupu monohull. Veľký priestor vo vnútri trupu umožňuje inštaláciu komplexných technológií, ktoré sú potrebné na zabezpečenie komfortu pri pobyte na vode. Kvôli väčším rozmerom a hmotnostiam sú tieto plavidlá náročnejšie na riadenie a preto sú súčasťou prídavné technológie, ktoré zabezpečujú dobrú manévrovateľnosť. [12]

Veľké obytné plavidlá bez možnosti presunu

Poslednou skupinou sú statické veľké obytné plavidlá. Tieto plavidlá dosahujú dĺžku približne 20 000 mm a šírku 8 000 mm. Zvyčajne sú dvojposchodové a ich obytný priestor má rozlohu okolo 230 m² a viac. V týchto rozmeroch a hmotnostiach sú už plavidlá náročné na bezpečné a kontrolovateľné ovládanie a väčšina je bez pohonu. Výhodou statických plavidiel je neustále pripojenie na mestskú infraštruktúru, čo mimoriadne redukuje ich požiadavky na technologické vybavenie. Základom plavidla je betónový pontón – monohull štvorcového tvaru, ktorý je schopný niesť náklady vysokej hmotnosti. [12]

Základné vlastnosti plavidiel

Plávateľnosť a pevnosť

Plávateľnosť plavidla zaisťuje hydrostatický tlak, ktorý podľa Archimedovho zákona nadľahčuje všetky telesá v kvapaline silou odpovedajúcou veľkosti tiaže kvapaliny telesom vytlačenej. Plavidlo, predovšetkým jeho trup, musí vykazovať určitú pevnosť a vodotesnosť. Nepotopiteľnosť plavidla sa zabezpečuje penovými výplňovými materiálmi alebo viacerými vodotesnými prekážkami (kolízny priestor oddelený od zvyšku lode). [13]

Stabilita

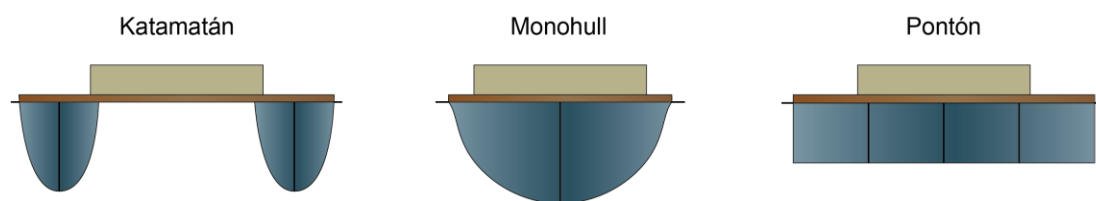
Stabilita je schopnosť plavidla vrátiť sa do pôvodnej rovnovážnej polohy po pôsobení vonkajších síl. Stabilita lodi sa delí na priečnu a pozdĺžnu. Pozdĺžna stabilita má veľký vplyv na plavebné vlastnosti lodi. Priečna stabilita zaisťuje, aby sa loď neprevrhla. Stabilitu lodi ovplyvňuje hlavne poloha ťažiska, preto je veľmi dôležité správne rozloženie všetkých prvkov, ktoré sa na plavidle nachádzajú. [12]

Riaditeľnosť a rýchlosť

Riaditeľnosť je schopnosť lodi udržať alebo meniť smer plavby. Ovplyvňuje ju predovšetkým presnosť tvaru trupu a dostatočná laterálna plocha (bočná plocha ponorenej časti plavidla). Dôležitým predpokladom pre dobrú riaditeľnosť je vhodné kormidlové zariadenie, ktoré je v súlade s pohonnou jednotkou. Rýchlosť lodi ovplyvňuje samozrejme výkon pohonného zariadenia. [13]

Trup plavidla

Základom všetkých plavidiel je trup (z angl. hull), ktorý musí zabezpečovať dostatočný vztlak pre nadstavbu. Trup je vystavovaný pôsobeniu gravitačnej sily, proti ktorej pôsobí sila vztlaková. Ak sa tieto sily nenachádzajú súčasne na jednej osi, tak majú tendenciu vytvárať ohybové momenty, ktoré sa snažia trup deformovať a rozlomiť. Konštrukcia trupu musí byť teda zostavená z priečných a pozdĺžnych rebier, ktoré vytvárajú pevnú odolnú kostru. Celkový tvar trupu je veľmi dôležitý, musí byť tvarovaný tak, aby ho voda plynulo obtekala. Medzi hlavné typy trupov obytných plavidiel patrí katamarán, monohull a pontón.



obr. 2-18 Typy trupov

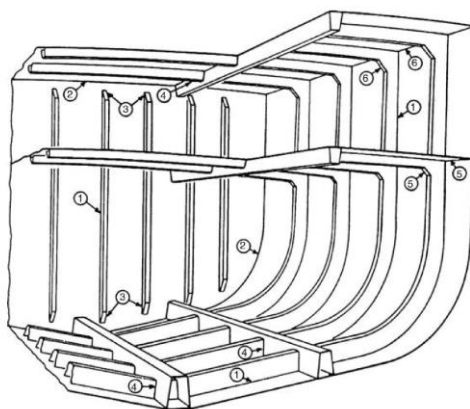
Katamarán

Trup typu katamarán je známy už niekoľko stoviek rokov, ale jeho popularita v lodnom priemysle narástla až v posledných 30 rokoch. Katamarán tvoria dva plaváky a prepojavací rám, na ktorý sa umiestňuje nadstavba. V súčasnosti sa tento typ trupu používa najmä v oblasti plachetníc, ale vyskytuje sa aj pri motorových plavidlách. Pri väčších rýchlostiach plávajú jemnejšie ako lode s jedným trupom a taktiež je lepšia manévrovateľnosť a stabilita. Katamarány sú rýchlejšie vďaka nižšej hmotnosti a menšiemu objemu. Nevýhodou však je, že priestor v týchto plavákoch je buď veľmi malý, alebo sa absolútne nevyužíva a vzniká tak absencia úložného priestoru alebo priestoru pre technické zázemie. Ďalšou nevýhodou je príliš malá vztlaková sila, ktorá umožňuje použitie len ľahkých nadstavieb. Katamarány sú tým pádom vhodné pre malé obytné plavidlá. [12]

Monohull

Monohull je jedno trupová kontinuálna konštrukcia. Je to najrozšírenejší typ trupu. Vytvára maximálnu vztlakovú silu a preto umožňuje použitie aj veľkých, ťažkých nadstavieb. Ďalšou výhodou je jeho veľký objem, ktorý slúži ako úložný priestor a priestor pre technické vybavenie. Zároveň umiestnenie technického zázemia v spodnej časti znižuje ťažisko celého plavidla a tým je menej náchylné na húpanie sa na vlnách. Plavák typu monohull má vo všeobecnosti nižší ponor ako katamarán s rovnakým vztlakom. To je prednosťou pri plavbe v plytkých vodách, ale nevýhodou pri manévrovaní plavidla vo veternom počasí. Tento problém však nastáva až pri vyšších rýchlostiach. Monohull je vhodný pre malý až stredný typ obytných plavidiel. [12]

Konštrukcia trupu typu monohull musí obsahovať pozdĺžne aj priečne výstužné prvky, ktoré budú pôsobiť proti deformácii.



obr. 2-19 Monohull – prierez kostrou [12]

Pontón

Posledným typom trupu je pontón, ktorý sa používa len pri statických veľkých obytných plavidlách. Ako už bolo spomenuté, pontón je v podstate monohull štvorcového tvaru. Najčastejšie je vyrobený z betónu, vyhovujúcim materiálom je aj oceľ. [12]

Materiály

Pri výbere materiálu plaváku sa musia brať do úvahy nasledovné vlastnosti: pevnosť materiálu v ťahu a tlaku voči prasknutiu a deformácií, tuhosť materiálu voči prehnutiu a tvárnosť materiálu v závislosti na odolnosti proti nárazu.

Oceľ

V lodnom priemysle je najpoužívanější oceľ typu S275JR. Výhodou ocele je jej pevnosť a vysoká odolnosť voči nárazom - oceľ pri náraze absorbuje energiu a plasticky sa deformuje namiesto toho, aby praskla. Ďalšími výhodami sú nízke náklady na materiál a jednoduchosť jeho obrábania (ľahko sa zvara a ohýba). Medzi dôležité prednosti patrí dobrá odolnosť v zimných mesiacoch. Medzi nevýhody ocele sa zaraďuje jej vysoká hmotnosť a tendencia korodovať. V súčasnosti však existuje niekoľko proti-korózných opatrení ako napríklad galvanizačné anódy, ochranné nátery alebo galvanické pozinkovanie. [12]

Hliník

S narastajúcou cenou oceli sa dostal do lodného priemyslu hliník. Hliník sa nepoužíva vo svojej čistej forme, ale je obohatený o materiály, ktoré zlepšujú jeho mechanické vlastnosti. Najpoužívanější hliníkové zliatiny v lodnom priemysle sú z rady ISO 5000, napríklad AlMg4,5Mn. Hlavnou výhodou hliníka je, že sám o sebe nekoroduje, avšak môže korodovať, keď je v kontakte s oceľou (správa sa ako galvanizačná anóda). Výhodou hliníkových zliatin je ich nízka hmotnosť. V porovnaní s oceľou je to približne jedna tretina váhy. Nevýhodou je ale ich odolnosť, ktorá je v porovnaní s oceľou dvakrát menšia. Pre dosiahnutie rovnakej odolnosti ako pri oceli je cena hliníkového trupu teda v konečnom dôsledku väčšia. Obľubu si našli u výrobcov, ktorí vyrábajú tenkostenné trupy a riziko potopenia kompenzujú delením trupu na viaceré vodonepriepustné časti. [12]

Polyetylén (PE)

V lodnom priemysle sa používa polyetylén s vysokou hustotou (HDPE). Tento termoplast je vodotesný, výroba je relatívne lacná a dá sa tvarovať do komplexných štruktúr pomocou vstrekovania. Hlavnou výhodou HDPE je, že nekoroduje a nerozkladá sa (životnosť vo vode je niekoľko desiatok rokov bez akéhokoľvek udržiavania). Materiál je ľahký a pri náraze sa plasticky deformuje. Odolnosť je ale v porovnaní s oceľou alebo hliníkom veľmi malá. Najčastejšie sa používa pri katamaránoch a pri malých obytných plavidlách. [12]

GRP

Často používaným materiálom v lodnom priemysle v súčasnosti je GRP (ďalej sklolaminát) z anglického Glass Reinforced Plastic – sklom vystužený plast. Je vytvorený zo sklenených vlákien, ktoré sú zaliate v živici (obvykle v lacnejšej polyesterovej živici, zriedkavo v epoxidovej). Oblubu v lodnom priemysle si tento materiál získal kvôli tomu, že je lode možné stavať rýchlejšie a lacnejšie pomocou použitia foriem. Sklolaminát je ľahký a je odolným aj v slanej vode. Nie je UV stabilný a preto je potreba povrchového upravovania. Najväčšou nevýhodou sklolaminátu je jeho malá odolnosť voči nárazom, pretože sa nedeformuje plasticky. Najčastejšie je využívaný pri malých a stredných obytných plavidlách. [12]

Drevo

Drevo je najšetrnejším materiálom k životnému prostrediu. Drevo je ideálnym materiálom pre nadstavbu. Trup z dreva sa neodporúča, kvôli jeho krátkej životnosti pri strete s vodou. Zároveň si drevo vyžaduje aj vysokú údržbu. Vhodnou kombináciou je použitie drevenej kostry a sklolaminátového obalu. Aj pri dreve je nutné povrchové upravovanie vo forme ochranných náterov. [12]

Vystužený betón

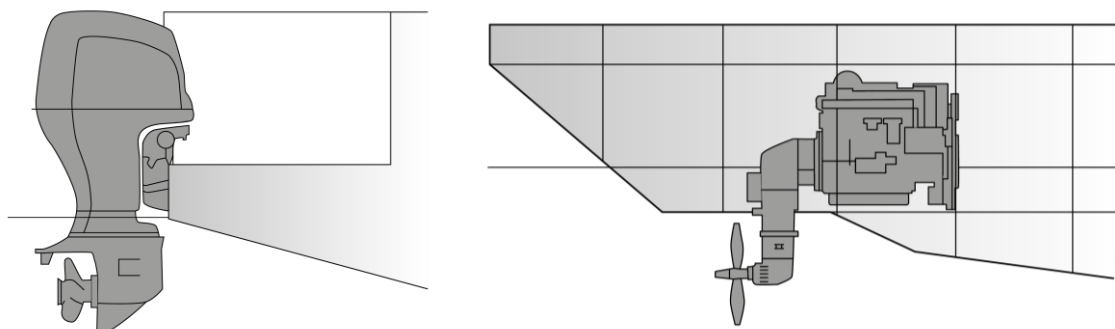
Posledným materiálom je vystužený betón. Používa sa na stavbu „trupu“ plavidla, pontónu. Uplatnenie má len pri najväčších obytných plavidlách bez možnosti presunu. Nevýhodou betónového pontónu je jeho hmotnosť, je náročný na zdvíhanie a transport. Lodný priemysel experimentuje aj s použitým odľahčeného betónu, v ktorom sa štrk nahrádza polystyrénom. Odľahčený betón sa používa len v profesionálnej sfére. Domáci stavitelia ho nevyužívajú, pretože najst' pomer najľahšieho možného betónu so zachovaním potrebnej sily vyžaduje odborné znalosti a ťažší výrobný proces. [12]

Pohon

Medzi najpoužívannejšie typy pohonov v obytných plavidlách patrí spaľovací motor (benzínový, dieselový), elektrický pohon alebo hybridný pohon. Obytné plavidlá nevyžadujú dosahovanie veľkých rýchlostí. Ich rýchlosť sa pohybuje v rozmedzí (10–20) km/h. Medzi všeobecné odporúčania patrí použitie viacerých motorov s menším výkonom ako jeden motor s veľkým výkonom. Vo výsledku je týchto viac motorov silnejších, manévrovateľnosť je lepšia a ak jeden motor zlyhá, stále je možné plavidlo viesť. [12]

Spaľovací pohon

Ako spaľovací pohon sa používa benzínový prívesný motor alebo vnútorný dieselový motor. Prívesný vonkajší benzínový motor je v porovnaní s vnútorným dieselovým lacnejší, ľahší na inštaláciu a údržbovo jednoduchší. Naopak vnútorný dieselový je efektívnejší, má menšiu spotrebu, je tichší, má dlhšiu životnosť, nie je viditeľný z vonka a je nižší risk výbuchu v porovnaní s benzínovým prívesným. [12]



obr. 2-20 Prívesný vonkajší benzínový pohon (vľavo) a vnútorný dieselový pohon (vpravo), upravené [12]

Elektrický pohon

V súčasnosti sa do popredia dostáva elektrický pohon. Elektromotory väčšinou využívajú energiu získanú pomocou solárnych panelov, čím sa stávajú šetrnejšími k životnému prostrediu. Nevýhodou celého systému elektrického pohonu je jeho vyššia cena. Napriek tomu je použitie elektrického pohonu vhodným riešením pre menšie a stredné plavidlá, ak je jednou z hlavných priorít vytvorenie udržateľného plavidla s čo najmenšou produkciou emisií. [12]

Jednou z možností je použitie elektrického pohonného systému, ktorý sa nazýva Pod. Jedná sa o 360° otočnú vrtuľu, ktorá je umiestnená na malom hriadeli mimo trupu plavidla. Elektromotor je priamo zabudovaný vo vonkajšej jednotke a v samotnom plavidle je umiestnený len zdroj elektrickej energie. Existuje tunelová aj beztunelová verzia. Pri tunelovej verzii je chránená vrtuľa (obr. 2-21 vpravo). Najväčšou výhodou Podov je ich rozsah otáčania, ktorý zabezpečuje dobrú manévrovateľnosť. [12]



obr. 2-21 Otočná dýza Azipod ABB beztunelová verzia (vľavo), tunelová verzia (vpravo) [14]

Hybridný pohon

Ďalšou možnosťou je použitie hybridného pohonu. Kombinácia spaľovacieho motoru a elektromotoru odstraňuje najväčší nedostatok čisto elektrického pohonu – nízky výkon a malú vytrvalosť. Zároveň v porovnaní s klasickým spaľovacím motorom významne znižuje spotrebu pohonnej látky a množstvo vyprodukovaných emisií. Najčastejšie sa používa dieselelektrický pohon. [15]

Hybridný pohon delíme na paralelný alebo sériový. Pri paralelnom hybride je elektromotor so spaľovacím motorom prepojený prevodovkou vedľa seba. K pohonu sa môže využiť jeden z nich alebo obidva naraz. Pri sériovom hybride je elektromotor a spaľovací motor umiestnený za sebou. Spaľovací motor slúži len ako generátor energie pre elektromotor alebo batérie. Ak je potreba, pohonný systém môže naraz odoberať energiu z generátora aj z batérie. [15]

Energetický systém

Ak plavidlo nie je určené na nepretržité kotvenie v prístave s pripojením na pobrežnú infraštruktúru, je potreba vlastného zdroja energie.

Prvou možnosťou získania elektrickej energie je použitie diselagregátora so spaľovacím motorom a generátorom. Nevýhodou je ich hlučnosť, vysoká hmotnosť a produkcia emisií. [12]

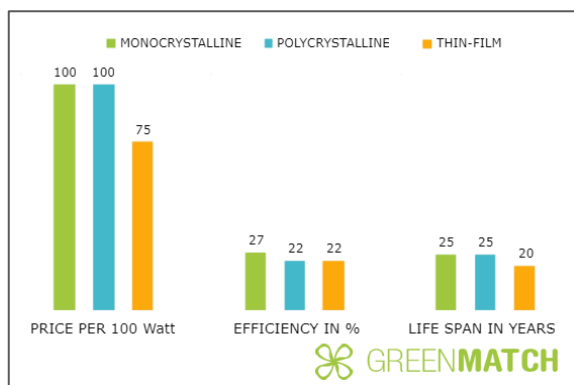
Ďalšou možnosťou je použitie solárnych panelov. Ich výhodou je to, že nespotrebovávajú palivo, nie sú hlučné, zaberajú málo miesta a predstavujú ekologický spôsob získavania energie. Medzi 3 najbežnejšie používané typy solárnych panelov patria monokryštalické panely, polykryštalické panely a amorfné solárne panely.

Monokryštalické panely majú najväčšiu účinnosť a to 22 až 27% (dáta z roku 2022). Potrebujú dobré svetelné podmienky, takže sa využívajú na miestach, kde je ideálny sklon a orientácia k slnku. [16]

Polykryštalické panely majú nižšiu účinnosť ako monokryštalické, okolo 15 až 22%. Ich výroba je jednoduchšia. Polykryštalické panely sú vhodné na miesta, kde nie je orientácia k slnku úplne ideálna. Dokážu zachytiť aj svetlo prichádzajúce z boku a rozptýlené svetlo. [16]

Amorfne solárne panely sa vyrábajú pokrytím substrátu zo skla, plastu alebo kovu jednou alebo viacerými tenkými vrstvami fotovoltaičného materiálu. Môžu byť veľmi tenké, pružné a ohybné. Majú nízku hmotnosť a výroba je menej zložitá. Ich účinnosť sa pohybuje v rozmedzí 15 až 22%. [16]

Graf na obr. 2-22 znázorňuje porovnanie ceny za 100 W, účinnosti a životnosti jednotlivých typov solárnych panelov.



obr. 2-22 Porovnanie monokryštalických, polykryštalických a tenkovrstvových solárnych panelov [16]

Súčasťou energetického systému sú aj akumulátory. Akumulátor je zariadenie na opakované uchovávanie energie. Na dosiahnutie väčšieho napätia je možné spojenie viacerých článkov. V minulosti boli na lodiach používané batérie olovené, potom boli vyskúšané aj nikel-kadmiové (Ni-Cd) batérie, z ktorých sa opäť vrátilo k batériám oloveným. V súčasnej dobe sú najpoužívanejšími Lithium-Ionové (Li-Ion) akumulátory. Nevýhodou je cena batérií, starnutie batérie, hmotnosť a nutnosť chladenia. [17]

Možnosťou získavania elektrickej energie je aj použitie vetrom poháňaného generátor. Tento spôsob energie je vhodným na morskej hladine, kde sú poveternostné podmienky výraznejšie než na pevnine. Nevýhodou je ich tvar. Veterná turbína je výrazný prvok, ktorý sa do celkového tvarovania zakomponováva náročnejšie.



obr. 2-23 Veterná turbína na lodi [18]

Komponenty technického zázemia

Technické zázemie obytných plavidiel obsahuje:

- pohonný systém (vo vybraných prípadoch)
- komponenty energetického systému (generátor, alternátor, menič)
- nádrže na pitnú vodu (objem závisí od veľkosti plavidla, od počtu ľudí a od dĺžky používania plavidla mimo prístav)
- vodné čerpadlo (distribúcia vody z nádrže do vývodov v plavidle)
- nádrže na odpadovú vodu (objem je riešený na rovnakom princípe ako objem nádrží na čistú vodu)
- klimatizačný systém
- senzory, kontrolujúce a riadiace jednotky

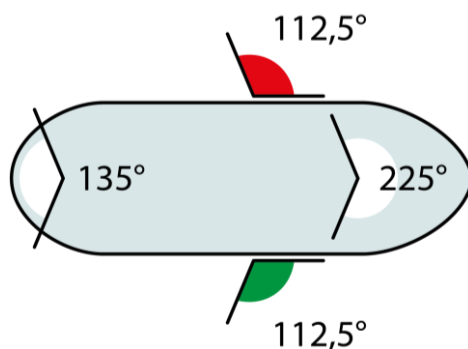
Dodatočnými zariadeniami sú:

- Čistička odpadových vôd
- Filtračné a čistiace systémy pre pitnú vodu
- Systém získavania pitnej vody zo slanej

Komponenty technického zázemia by mali byť v plavidle rozmiestnené rovnomerne a čo najnižšie kvôli zachovaniu stability. Najvhodnejšie je použitie trupu typu monohull, ktorý umožňuje tieto body splniť.

Pozičné osvetlenie

Pozičné osvetlenie je legislatívou vyžadované vybavenie plavidiel. Slúži na ľahkú identifikáciu plavidla na vodnej hladine (najmä v noci alebo za zlých poveternostných podmienok). Na plavidle musia byť 4 pozičné svetlá. Každé má svoju danú farbu, umiestnenie a uhol, z ktorého musí byť viditeľné (obr. 2-24). [19]



obr. 2-24 Pozičné osvetlenie

Bezpečnosť a rozmerové riešenia prvkov

Zisťované boli minimálne potrebné rozmery pre bezpečný pohyb aj pobyt.

Z hľadiska údržby plavidla je vhodným riešením zabezpečiť ochoz okolo celej nadstavby. Oddialenie nadstavby od hrany plaváku zároveň zaisťuje menšie riziko poškodenia nadstavby pri náraze. Pri malých obytných plavidlách môže byť šírka ochozu 300 mm, pri veľkých obytných plavidlách by nemala byť menšia než 800 mm. Pri stredne veľkých obytných plavidlách sa odporúča šírka minimálne 500 mm. Na ochranu proti pádu z plavidla sa používa zábradlie po obvode plaváku alebo poistné madlo. Zábradlie by sa malo pohybovať minimálne vo výške 600 mm nad plavákom, pri veľkých obytných plavidlách až 1 100 mm. Ak je ochrana proti pádu riešená madlom, malo by byť vo výške 1 100 mm. Štandarde sa na plavidlách môže používať madlo s priemerom 20 mm s oddialeným od nadstavby o 30 mm. Toto madlo je veľmi subtílné a preto sa odporúča skôr madlo podľa stavebných predpisov budov a to madlo s minimálnym priemerom 50 mm s oddialením od nadstavby o (50–80) mm. [12]

Pri prevencií proti pádu z výšky (napríklad pri terase na druhom poschodí plavidla) by výška zábradlia nemala byť nižšia ako 800 mm, ideálna je výška (1 000–1 100) mm. Zábradlie vyžaduje deliace stĺpiky. [12]

Svetlá výška stropov v plavidlách sa stanovuje na minimálne 2 000 mm. [12]

Na presun z dolného na horné poschodie sa používa schodisko alebo rebrík. V obytných plavidlách je vhodnejšie použitie schodiska. Je bezpečnejšie a komfortnejšie. Výška jednotlivých schodov by sa mala pohybovať v rozmedzí (150–180) mm a hĺbka schodu v rozmedzí (260–370) mm. Stúpanie pohodlného schodiska je v rozmedzí (20–45)°. [12]

Vstupné aj interiérové dvere by mali mať šírku minimálne 800 mm a atraktívne je použitie posuvných dverí, ktoré šetria priestor. Veľké posuvné dvere môžu slúžiť aj ako separátor miestností. [12]

2.4 Zhrnutie hlavných zistení

Na základe analýz bolo zistené, že obytné plavidlá majú v budúcnosti perspektívu a do popredia sa dostávajú nové prístupy k ich riešeniu. Koncepčné návrhy v niektorých prípadoch nezahŕňajú len samostatné obytné plavidlo, ale riešia a predstavujú návrh v kontexte budovania plávajúcej komunity, mesta na vode.

Medzi trendy v designe obytných plavidiel patrí mimo klasických pravouhlých nadstavieb organické tvarovanie reflektujúce prostredie, v ktorom sa plavidlo nachádza. Väčšina zanalyzovaných plavidiel využíva na získavanie energie solárne panely. Trendom je aj používanie veľkých presklených plôch. Tento prístup však nie je žiaduci. Presklené plochy vo veľkej miere ovplyvňujú prostredie vo vnútri plavidla. V letných mesiacoch sa cez presklené plochy dostáva do vnútra plavidla príliš veľa tepla. V zimných mesiacoch zas naopak cez presklené plochy uniká najviac tepla von.

Farebne sú produkty väčšinou biele, biele v kombinácii s drevom alebo čisto drevené, vyskytuje sa aj čierne prevedenie. Obľúbené sú modré odtiene na prvkoch plavidla alebo na menších plochách. Modré odtiene sa premietajú aj v solárnych paneloch. Doplnky na produkte (napr. bezpečnostné zábradlie, závesné oká) sú väčšinou strieborné. Výrazná grafika na plavidle nie je žiaduca. Vyskytuje sa názov plavidla alebo logo vyrábajúcej spoločnosti.

Z dotazníkového šetrenia boli zistené vlastnosti, ktoré ľudia vnímajú ako najdôležitejšie. Prvou vlastnosťou je stabilita plavidla. Pri celkovom návrhu je nevyhnutné myslieť na rovnomerné rozloženie hmotnostne najťažších prvkov v technickom zázemí a miestnosti v interiéri. Ďalšou vlastnosťou je bezpečnosť. Návrh musí obsahovať bezpečnostné prvky a to hlavne vo vonkajšom priestore plavidla (madlo, zábradlie, protišmykové prvky). Spomenutá bola potreba dostatku zásob. Jedná sa predovšetkým o nádrže s vodou a o zásoby energie. Objemy jednotlivých nádrží sa budú stanovovať na základe zanalyzovaných plavidiel v designárskej analýze. Jednou z posledných vlastností je zabezpečenie pocitu súkromia a priestoru, ktoré nepôsobia stiesnenie. Plavidlo je potrebné navrhnuť vzdušné, ideálne s čo najviac prirodzeným svetlom.

2.5 Identifikácia novostí a príležitostí

Pri návrhu obytného plavidla sa naskytuje možnosť nového prístupu k celkovému riešeniu. Medzi bežné obytné plavidlá dnes patria ešte klasické houseboats, ktoré sú čisto architektonického vzhľadu, v prenesenom význame dom kvádrových tvarov na plávajúcej plošine. Napriek rozvíjajúcej sa snahe o vytvorenie plávajúcich obytných jednotiek odlišujúcich sa od houseboatov sú reálne existujúce len niektoré a väčšina je zatiaľ v koncepcnej fáze. Materiály použité aj v týchto prípadoch sú stále zhodné s overenými materiálmi v lodnom priemysle. Niektoré projekty experimentujú s použitím 3D tlače. Táto technológia je atraktívna, ale v súčasnosti je len vo vývoji a spoľahlivosť tradičných materiálov je neporovnateľná. Zároveň tradičné materiály majú svoje druhy a podkategórie a príležitosťou je vyhľadávanie a následné použitie tých najkvalitnejších a najprogresívnejších.

Z tvarového hľadiska je voľnosť pri návrhu vysoká. Pri predstavení si celkového trhu s obytnými plavidlami vynikajú najviac organicky tvarované jednotky. Trh s pravouhlými štruktúrami je presýtený. Tvar plavidla by mal reflektovať viac prostredie, v ktorom sa nachádza, ale zároveň by mal byť riešený aj s prístupom zvnútra von. Interiér plavidla by nemal byť negatívne ovplyvňovaný vonkajším tvarovaním.

Príležitosťou je vytvorenie produktu, ktorý bude fungovať ako samostatne, tak aj v skupine viacerých. Ako už bolo spomenuté, víziou je tvorenie plávajúcich miest, v ktorých individuálne jednotky môžu kooperovať. Základom každého plavidla je trup – plavák. Nie všetky plaváky by však museli obsahovať aj obytnú nadstavbu. Niektoré plaváky by mohli slúžiť ako napr. spájajúci prvok, ako prídavný zdroj energie (solárna elektráreň, veterná elektráreň) alebo ako miesto pre záľuby človeka (záhradka, posedenie, nadstavba s verejným priestorom a iné).

3 CIELE PRÁCE

3.1 Vymedzenie problému

V tejto podkapitole je riešený produkt v diplomovej práci klasifikovaný. Špecifikovaný je jeho zákazník a spotrebiteľ a následne sú jasne vymedzené atribúty a ciele produktu.

3.1.1 Názov produktu a jeho klasifikácia

Témou diplomovej práce je design obytného plavidla. Produkt spadá do kategórie malých plavidiel, čiže plavidlo s dĺžkou trupu do 20 000 mm, ktoré je určené na prepravu najviac 12 osôb, určené na športové a oddychové účely bez ohľadu na spôsob jeho pohonu. [19]

Jedná sa o materiálny produkt, ktorý sa radí do kategórie spotrebného tovaru, tovar špeciálneho dopytu. Produkt je určený na opakované používanie a jeho životnosť sa pri správnej údržbe počíta na desiatky rokov.

3.1.2 Špecifikácia zákazníka

Diplomová práca je spracovávaná len v rámci inštitútu VUT. Zákazník bol vytvorený fiktívne. Jednáť by sa malo o spoločnosť, ktorá vyrába obytné plavidlá alebo klasické plavidlá s elektrickým pohonom (zákazníkom nebude tradičný výrobca obytných plavidiel, houseboatov).

3.1.3 Špecifikácia spotrebiteľa

Navrhované obytné plavidlo je určené pre človeka s dobrodružným a aktívnym prístupom k životu. Od bývania na pevnine sa pobyt na vodnej hladine značne odlišuje. Komfort je menší a plavidlo si vyžaduje pravidelnú údržbu. Dlhodobé bývanie na vode sa považuje za špecifický životný štýl. Obytné plavidlo je určené pre mladé aj staršie generácie, výnimkou sú deti (vzhľadom na prostredie, v ktorom sa produkt nachádza).

3.1.4 Špecifikácia možného trhu a ceny

Odhad výrobných nákladov sa na základe zanalyzovaných cien obytných plavidiel pohybuje v rozmedzí niekoľkých desiatok až tisícich eur. Predpokladaným objemom výroby v súčasnosti je malosériová výroba.

3.1.5 Vymedzenie atribútov a cieľov produktu

V tejto podkapitole sú pomocou tabuliek vymedzené atribúty a ciele produktu. V tab. 3-1 sa nachádzajú aspekty z hľadiska technického a v tab. 3-2 z hľadiska tvarového a ergonomického. Všetky aspekty sú roztriedené do 4 kategórií na základe ich vlastností: Cieľ (C), Obmedzenie (O), Funkcia (F), Prostriedok (P), pričom niektoré aspekty môžu spadať aj do dvoch kategórií súčasne.

tab. 3-1 Atribúty a ciele produktov – technické hľadisko

CHARAKTERISTIKA – technické hľadisko	C	O	F	P
Obytné plavidlo bude spadať pod kategóriu malých plavidiel		✓		
Plavidlo bude mať vlastný pohon (rýchlosť plavidla max. 15 km/h)			✓	
Druh pohonu bude elektrický	✓			✓
Plavidlo bude určené pre pobyt 2 až 3 osôb celoročne	✓			
Typ plaváku - monohull	✓			
Ponor bude maximálne 1,5 m a výška paluby nad hladinou v rozmedzí (0,5–0,8) m		✓		
Plavidlo bude využívať alternatívne zdroje energie.				✓
Plocha solárnych panelov bude minimálne 50 m ²		✓		
Bude možnosť spájania viacerých jednotiek dohromady			✓	
Materiál použitý na plavák a nadstavbu bude sklolaminát	✓			✓
Výkon akumulátorov bude minimálne 80 kWh		✓		
Ako klimatizačný systém bude využité tepelné čerpadlo				✓
Nádrže na čistú a odpadovú vodu budú minimálne 1000 l		✓		
Obytné plavidlo bude autonómne	✓		✓	
Navigačné svetlá budú umiestené podľa normovaných požiadaviek		✓		

tab. 3-2 Atribúty a ciele produktu – tvarové a ergonomické hľadisko

CHARAKTERISTIKA – ergonomické hľadisko	C	O	F	P
Tvarovanie plavidla bude odrážať prostredie, v ktorom sa nachádza (organické)	✓			
Budú použité jednoduché, čisté plochy	✓			
Tvarovaním bude zabezpečený pocit súkromia	✓			
Užívateľ nebude pociťovať pocit stiesnenosti	✓			
Bude zahrnutý dostatočný vonkajší priestor	✓			
Minimálne rozmery pre bezpečný pohyb okolo nadstavby budú v rozmedzí (0,5–0,8) m		✓		
Rozložením prvkov bude zabezpečená stabilita plavidla		✓		
Vnútorň priestor bude dostatočne presvetlený	✓			
Najväčšiu plochu bude zaberat' obývacia miestnosť s kuchyňou a kormidelňou	✓			
Kúpeľňa a spálňa budú mať minimálne funkčné rozmery	✓			
Minimálna výška stropov v najpoužívannejších častiach - 2,10 m		✓		
Vnútorň priestor bude prispôsobený na oddych aj prácu	✓			

3.2 Ciele vývoja

Cieľom diplomovej práce je vytvorenie nového typu produktu, ktorý kombinuje najvhodnejšie vlastnosti domu na vode (houseboatu) a klasického plavidla. Obytné plavidlo bude určené na moria a oceány a zabezpečí dlhodobé celoročné bývanie pre 2 až 3 osoby.

Dielčie ciele diplomovej práce:

- obytné plavidlo bude autonómne
- obytné plavidlo bude využívať elektrický pohon (nie je potreba dosahovať vysokú rýchlosť plavidla, max. rýchlosť plavidla bude okolo 15 km/h)
- plavidlo bude využívať alternatívne zdroje energie (predovšetkým solárnu energiu o minimálnej ploche solárnych panelov 50 m²)
- plavidlo bude disponovať akumulátormi o kapacite minimálne 80 kWh
- rozmerovo bude obytné plavidlo spadať pod kategóriu malých plavidiel (dĺžka a šírka trupu nepresiahne 20 000 mm)
- minimálna obytná plocha plavidla bude 70 m²
- prostredie na plavidle bude prispôbené na život aj na prácu (predpoklad homeoffice) a bude ponúkať dostatočný vonkajší priestor
- tvarovaním bude plavidlo prispôbené do prostredia, v ktorom sa nachádza (organické tvarovanie, čisté línie)
- cieľom je zabezpečiť možnosť spájania viacerých jednotiek do celku, tvorenie tzv. plávajúceho mesta (trup plavidla bude na túto možnosť spájania prispôbený tvarovo)
- plavidlo bude využívať trup typu monohull
- ponor plavidla sa bude nachádzať v rozmedzí (1 000–1 500) mm
- výška paluby nad hladinou bude (500–800) mm
- cieľom je splnenie požiadaviek užívateľa (pocit stability, pocit bezpečnosti, nestiesnené priestory, dostatok zásob, dostatok úložných priestorov)
- výška stropu v najpoužívanějších častiach nebude menšia ako 2 100 mm
- budú dodržané minimálne rozmery elementov pre bezpečný pohyb a pobyt na plavidle
- obytné plavidlo bude obsahovať normované prvky (pozičné osvetlenie)

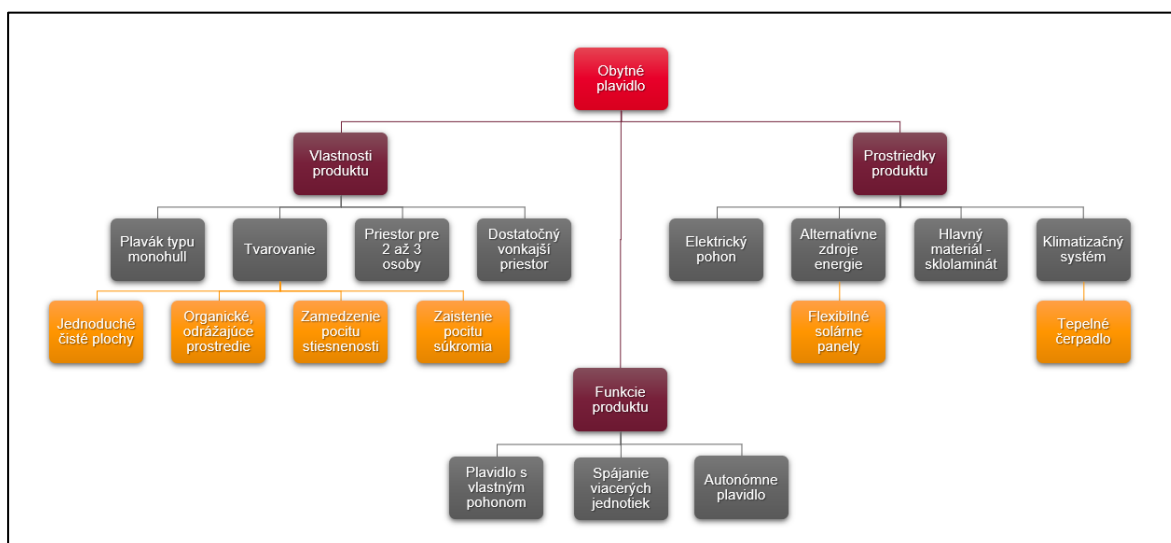
4 KONCEPČNÝ NÁVRH

V tejto kapitole boli zanalyzované a roztriedené ciele do troch kategórií, špecifikované obmedzenia zo štyroch hľadísk, graficky spracovaná technická funkčná analýza a uvedené a zanalyzované alternatívne riešenia. V závere bol vybraný najvyhovujúcejší variantný návrh.

4.1 Analýza cieľov a špecifikácia obmedzení

4.1.1 Analýza cieľov

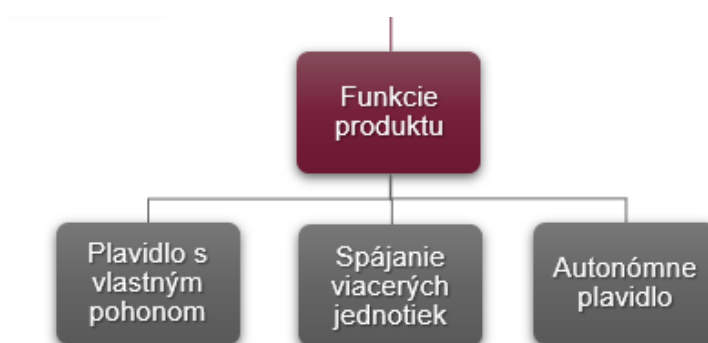
Ciele boli rozdelené do troch kategórií: Vlastnosti produktu, Funkcie produktu a Prostriedky produktu. Vo vlastnostiach produktu boli popísané základné vlastnosti a viac rozpísané ciele z hľadiska tvarovania, vo funkciách produktu boli uvedené tri hlavné ciele z hľadiska funkčnosti a v prostriedkoch produktu boli uvedené prostriedky a ich prípadná konkretizácia. Pre náhľad zmyslu celkového hierarchického rozdelenia slúži zmenšený model grafu (obr. 4-1). Pod zmenšeným modelom sú pre lepšiu čitateľnosť zobrazené vo väčšej mierke jeho jednotlivé časti.



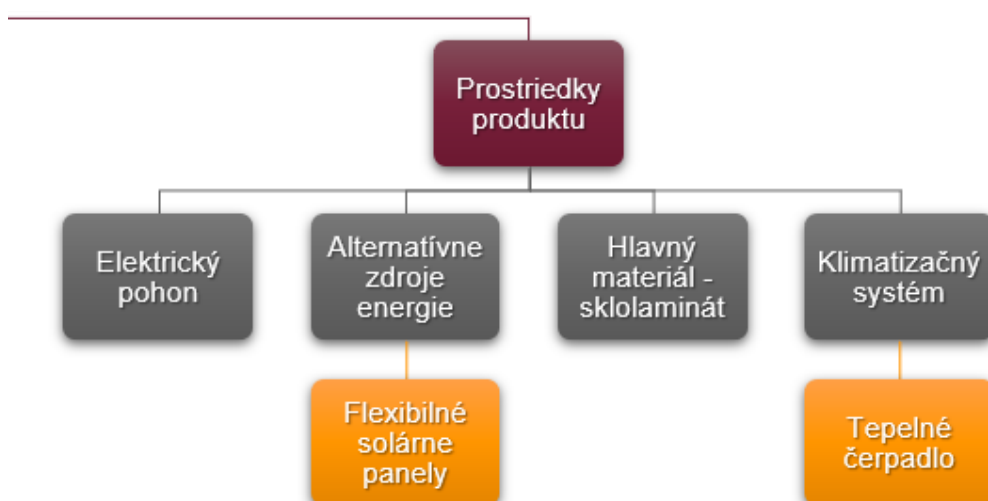
obr. 4-1 Zmenšená schéma hierarchického rozdelenia cieľov podľa kategórií



obr. 4-2 Vlastnosti produktu



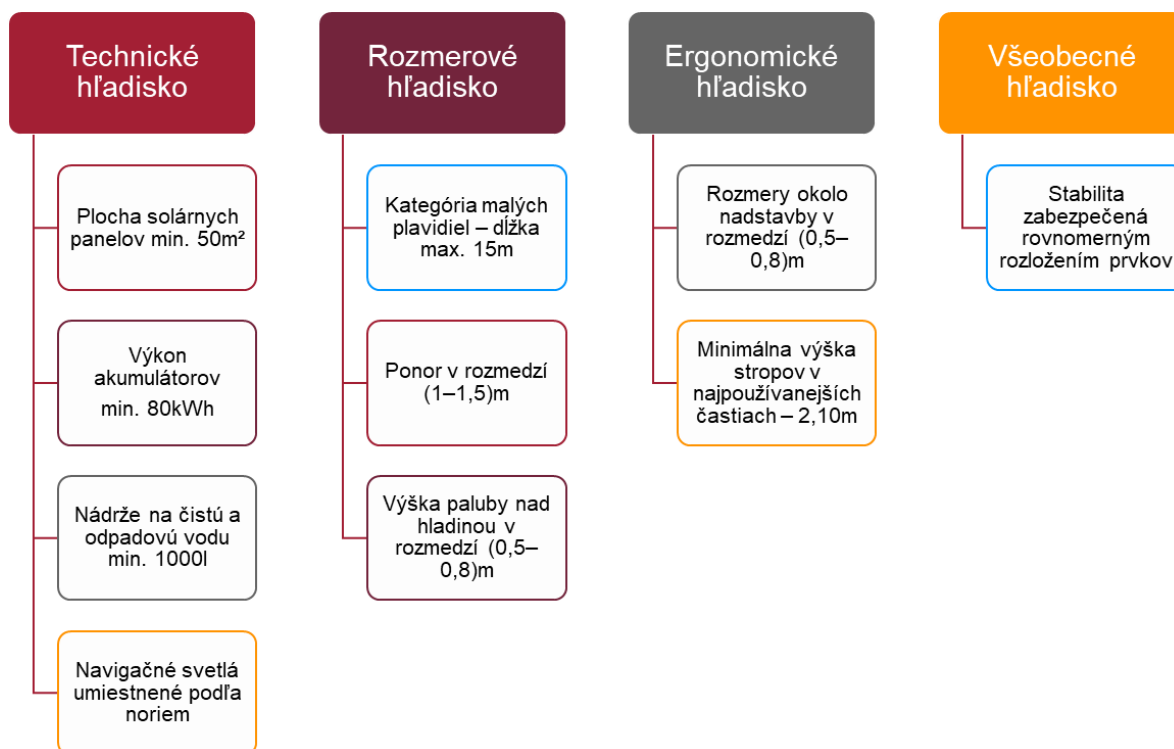
obr. 4-3 Funkcie produktu



obr. 4-4 Prostriedky produktu

4.1.2 Špecifikácia obmedzení

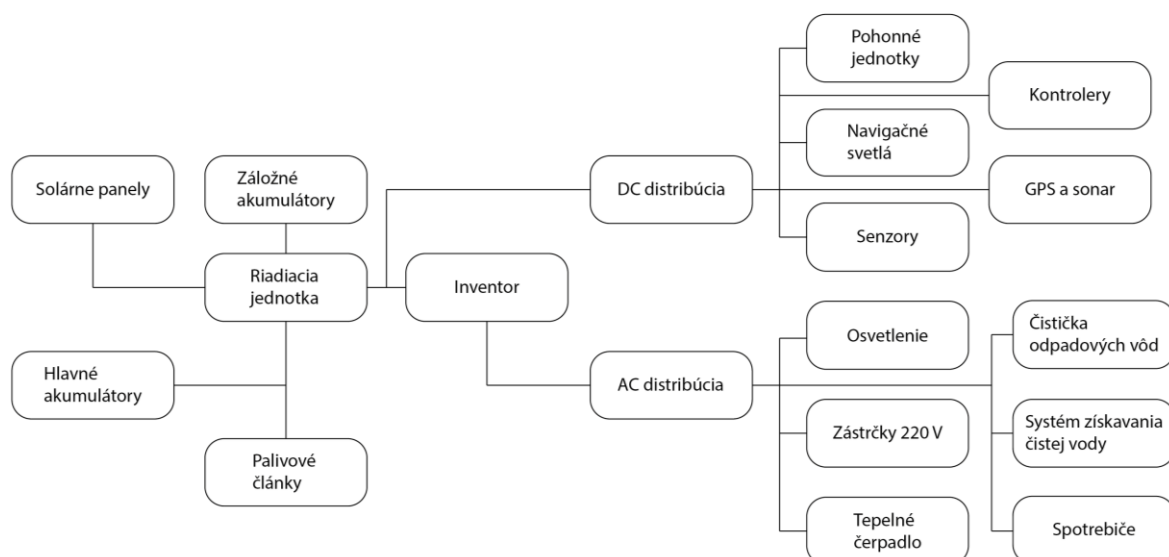
Obmedzenia sa špecifikovali z hľadiska technického, rozmerového, ergonomického a všeobecného. Väčšinou sa jedná o kvantitatívne hodnoty, až na obmedzenie zaradené do všeobecného hľadiska, kde je uvedená potreba zabezpečenia stability plavidla a rovnomerného rozloženie prvkov.



obr. 4-5 Obmedzenia produktu

4.2 Technická funkčná analýza

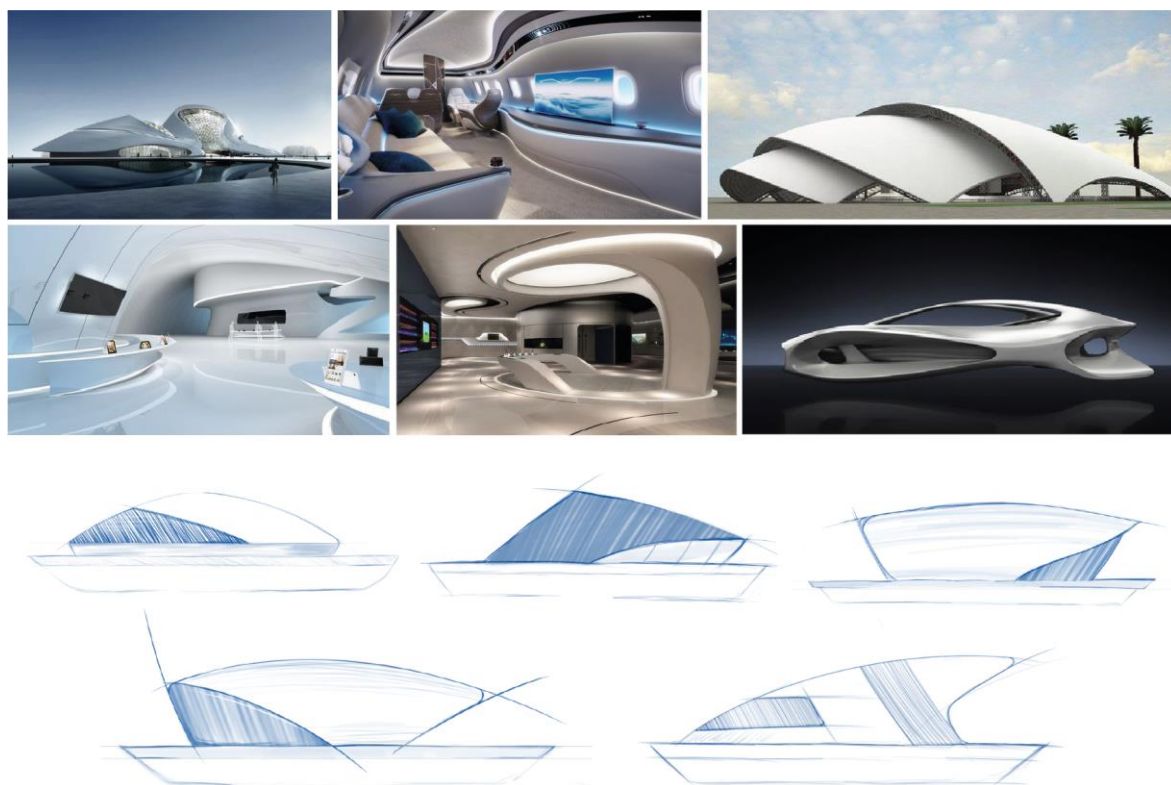
Nasledujúci graf znázorňuje energetický systém obytného plavidla. Pre vytvorenie plavidla v čo najväčšej miere ekologicky nezávadného je potreba využitia alternatívnych zdrojov energie. Jedným z takýchto druhov je slnečná energia. V návrhu bude pomerne veľká časť nadstavby určená pre solárne panely. V tomto štádiu je zvažovaná aj možnosť použitia palivových článkov ako prídavného zdroja energie. V rámci uchovávania energie sa v plavidle musia nachádzať akumulátory s dostatočnou kapacitou. Energia prechádza do riadiacej jednotky, z ktorej je ďalej distribuovaná do rozvodne jednosmerného prúdu alebo do meniča a následne do rozvodu striedavého prúdu. Jednosmerný prúd je využívaný pre pohonné jednotky, kontrolujúce a riadiace jednotky, senzory, GPS, sonar a pre navigačné svetlá. Striedavý prúd je ďalej vedený do zástrčiek vo vnútri plavidla, je využívaný pre bežné osvetlenie, čističku odpadových vôd, systému získavania pitnej vody, tepelné čerpadlo a pre spotrebiče v domácnosti.



obr. 4-6 Energetický systém obytného plavidla

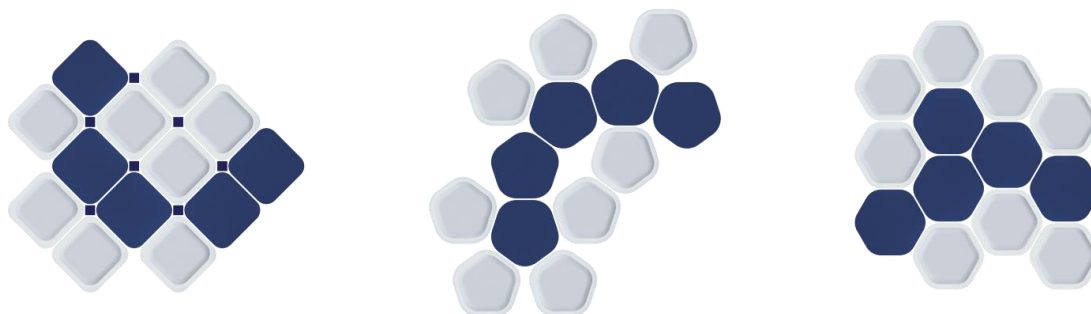
4.3 Návrh alternatívnych riešení

V tejto kapitole sú uvedené 3 návrhy variantných riešení. Na ich popis bola použitá morfologická analýza spracovaná do tabuľky.



obr. 4-7 Inšpiračná koláž a vybrané vstupné skicky

Prvým krokom pri návrhu obytného plavidla bol tvar jeho trupu – plaváku. Jedným z cieľov je zabezpečenie možnosti spájania viacerých jednotiek do celku. Hľadal sa tvar, ktorý by bol najkompatibilnejší v tomto smere. Medzi 3 najideálnejšie patrí plavák štvorcového, pentagonálneho a hexagonálneho tvaru. Porovnanie je zobrazené na obr. 4-8. Biela farba predstavuje obytné plavidlo a modrá farba predstavuje samostatné plaváky bez nadstavby. Vo variante s plavákom štvorcového tvaru by bola pravdepodobne potreba doplnenia ďalších prepájajúcich prvkov, kvôli príliš veľkému priestoru, ktorý vznikne medzi jednotlivými plavákmi po zaoblení všetkých hrán.



obr. 4-8 Tvary plaváku

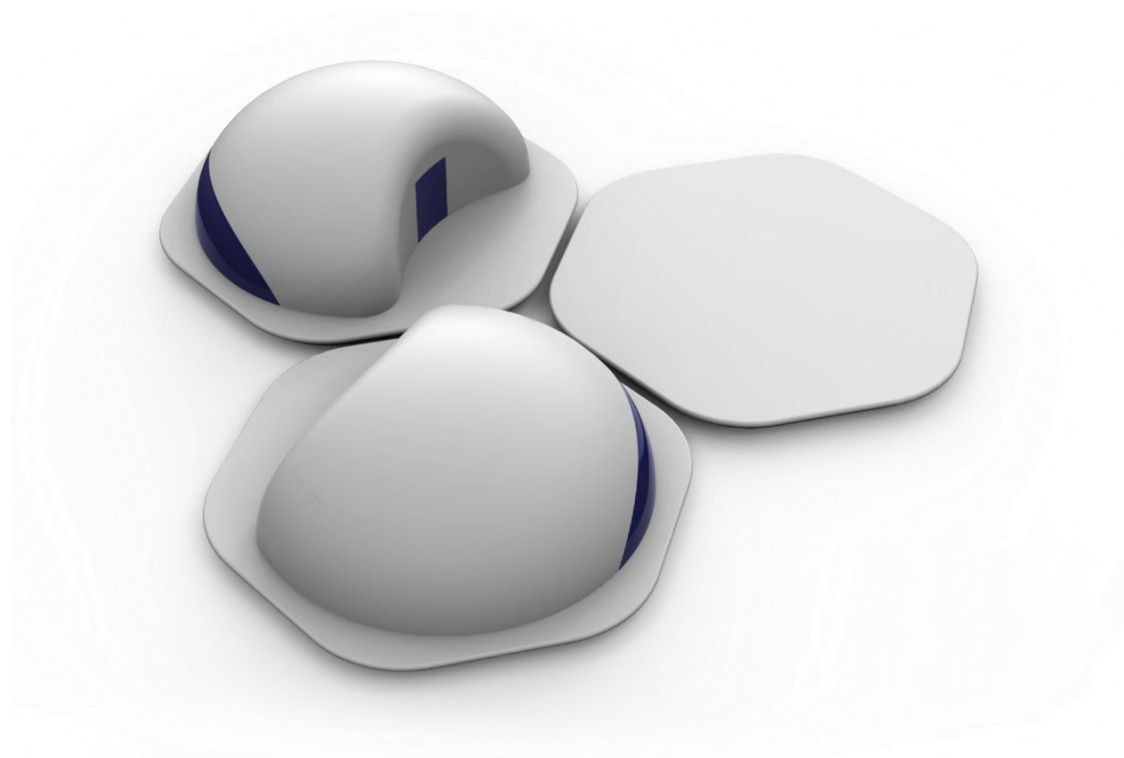
Finálny plavák vychádza z hexagonálneho tvaru, keďže tento tvar umožňuje najviac možností spájania rôzne orientovaných plavidiel a zároveň nepotrebuje prepájajúce medzi prvky.

V nasledujúcich podkapitolách sú predstavené jednotlivé variantné návrhy.



obr. 4-9 Varianty návrhu – pohľad zhora

4.3.1 Variantný návrh I



obr. 4-10 Variantný návrh I

Vo variantnom návrhu I je výrazným prvkom nadstavba, ktorá vychádza z pologule. Tvar je veľmi čistý a jednoduchý, môže pripomínať príbytky v extrémnych podmienkach.

Tvar pologule nebol použitý celý, v oblasti vchodu do plavidla je z pologule výsek organickou linkou. Zároveň tento výsek vytvára dostatočný priestor pre terasu.

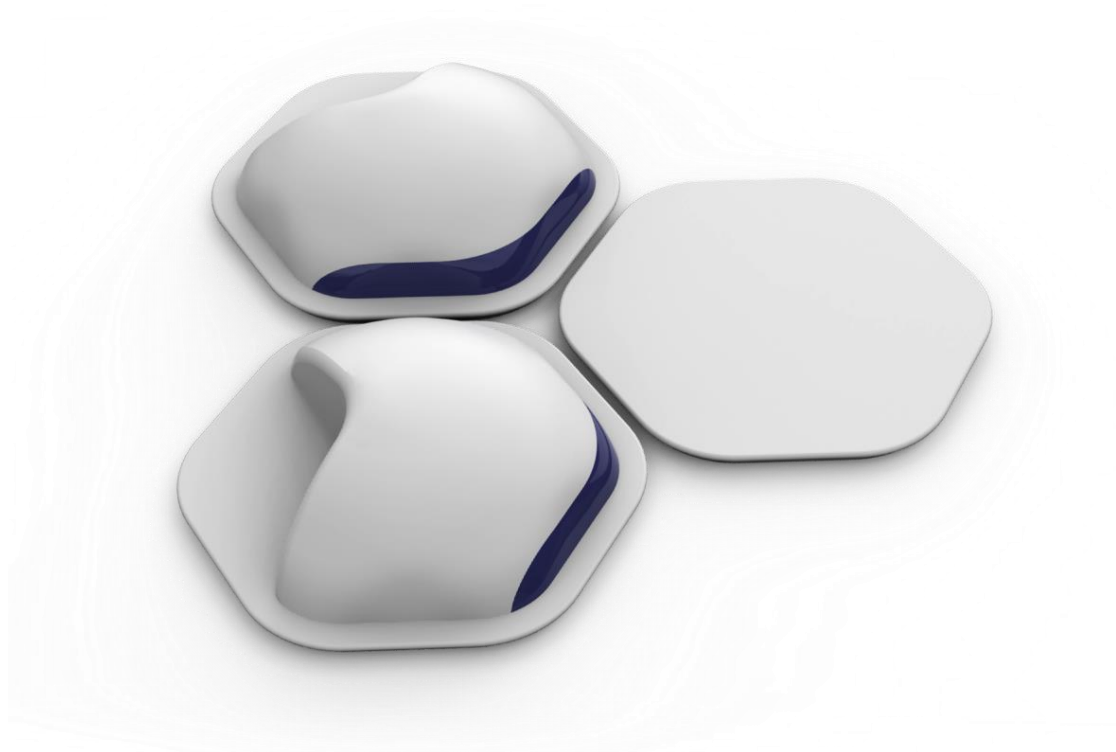
Zaujímavým a netradičným je asymetrické riešenie nadstavby, pri ktorej vstup do plavidla nie je v ose smeru jazdy. Tento prvok môže pôsobiť atraktívne pri skladaní viacerých plavidiel dokopy.

Predné presklenie je tvorené pri pohľade zhora odsadenou krivkou kruhového priebehu. V smere jazdy je výška presklenia najväčšia a smerom dozadu sa postupne zmenšuje.

Proporcie pologule na pravidelnom hexagonálnom plaváku umožňujú jedného spodného poschodia a druhého čiastočného, v oblasti najvyššieho bodu pologule. Pri tomto type sa naskytuje možnosť použitia vyvýšeného (loftového) spania.

Vďaka využitiu pologulového tvaru pôsobí Variant I staticky a kompaktné.

4.3.2 Variantný návrh II



obr. 4-11 Variantný návrh II

Variantný návrh II takisto vychádza z čistých a hladkých objemov. V tomto variante napojenie nadstavby na hexagonálny plavák reflektuje jeho priebeh. Tým sa zaručuje maximálne využitie plaváku bez strát v častiach, kde nadstavba nadväzuje na plavák s odskokom len pre ochoz.

Nadstavba je riešená symetricky k plaváku voči smeru plavby. V zadnej časti nadstavby vzniká priestor pre terasu. Výsek v nadstavbe je tvorený krivkou, ktorá kopíruje priebeh plaváku. V rovnakom zmysle bola použitá aj krivka na vytvorenie predného presklenia.

Tento variant je iba jednopodlažný, pozitívom sú však dve kolmé vonkajšie steny. Riešenie nadstavby ponúka jasnejšie riešenie vnútorného priestoru. Symetrickosť nadstavby dovoľuje rozloženie prvkov v interiéri hmotnostne vyvážené.

Tvarovanie s opakujúcou sa linkou a symetrickým tvarovaním vytvára dojem dynamického plavidla s jasne danou smerovosťou.

4.3.3 Variantný návrh III



obr. 4-12 Variantný návrh III

Vo variantom návrhu III je priebeh nadstavby tvorený jednou súvislou plochou, ktorá pôsobí ako natiahnutý plášť nad celým plavákom. Priebeh spojenia plaváku s nadstavbou je na rovnakom princípe ako pri variante II, čiže hranica nadstavby je tvarovo v rovnakom zmysle ako hrana plaváku.

Tvar nadstavby tvorí v zadnej časti plavidla priestor pre terasu, ktorý je zároveň z hornej časti vo veľkej miere chránený. Tento presah nadstavby slúži zároveň aj ako tieniaci prvok pre terasu a stenu, v ktorej je vstup do plavidla. Vstupná stena je kolmá k rovine plaváku. Kolmosť a jej veľkosť je pozitívom pri riešení interiéru.

Celá nadstavba je symetricky tvarovaná a jej orientácia vzhľadom k plaváku prispieva k dynamickosti plavidla. K dynamickému tvarovaniu pridáva aj riešenie predného presklenia, ktoré vzhľadom na rovinu plaváku nie je kolmé, ale pod miernym uhlom. Presklenie má znovu najvyššiu výšku od plaváku v smere jazdy, v časti kde by sa mala nachádza kormidelňa a postupne sa k okrajom znižuje.

V tomto variante je priestor pre dve plnohodnotné podlažia. Druhé podlažie s menšou plochou je ideálnym pre spálňu, ktorá má podkrovný a útulný charakter.

Organické tvarovanie nadstavby, ktoré sa smerom dole uzatvára a zvažuje vytvára plavidlo, ktoré pôsobí celistvo a pevne.

4.3.4 Morfológická analýza

Prvky označené oranžovou farbou sú ideálne, prvky označené sivou farbou sú menej vhodné, ale stále vyhovujúce a prvky neoznačené žiadnou farbou sú nevyhovujúce. V jednom prípade sú prvky označené svetlejšou sivou farbou. Tu sa pojednáva o počte podlaží, ani jedna z možností však nie je vnímaná ako vyhovujúca alebo nevyhovujúca.

Variant	1	2	3
Tvar plaváku	Pravidelný 6-uholník	Pravidelný 6-uholník	Pravidelný 6-uholník
Dynamické tvarovanie so smerovosťou	Nie	Nie	Áno
Maximálne využitie plaváku	Nie	Áno	Áno, v prednej časti menšia strata
Možnosť zatienenia terasy	Možnosť dodatečného zatienenia	Možnosť dodatečného zatienenia	Už zakomponované v tvare
Zatienenie predného presklenia	Nie	Nie	Áno
Počet podlaží	1,5	1	2
Symetrické tvarovanie	Nie	Áno	Áno
Aspoň jedna rovná vonkajšia stena	Nie	Áno	Áno
Pocit súkromia na terase	Stredný	Stredný	Stredný

obr. 4-13 Morfológická tabuľka

4.4 Analýza alternatívnych riešení a výber najlepšieho

V nasledujúcej tabuľke boli jednotlivé alternatívne riešenia bodovo ohodnotené. Produkty sa hodnotili po tvarovej a vizuálnej stránke, po technickej stránke a po ergonomickej stránke. Rozsah pridelovaných bodov bol od 1 až po 10, pričom 10 bodov bolo považovaných za najlepšie hodnotenie.

tab. 4-1 Tabuľka hodnotenia aspektov

Aspekty k hodnoteniu	I	II	III
Tvarová čistota	7	7	9
Prepojenosť tvarových prvkov	5	8	9
Stabilita na hladine	5	7	10
Veľkosť technického zázemia	10	10	10
Odlišnosť od súčasných produktov	7	8	9
Dynamicnosť tvarovania	4	6	8
Veľkosť plochy pre solárne panely	7	7	10
Veľkosť obytnej plochy	9	7	10
Možnosť pobytu 2 a viac osob	8	7	10
Rozloženie vnútorného priestoru	7	10	10
Súkromie vo vonkajších priestoroch	7	8	7
Zatienenie vonkajšieho priestoru	5	5	10
Zamedzenie pocitu stiesnenosti	6	7	9
Hodnocení	87	97	121

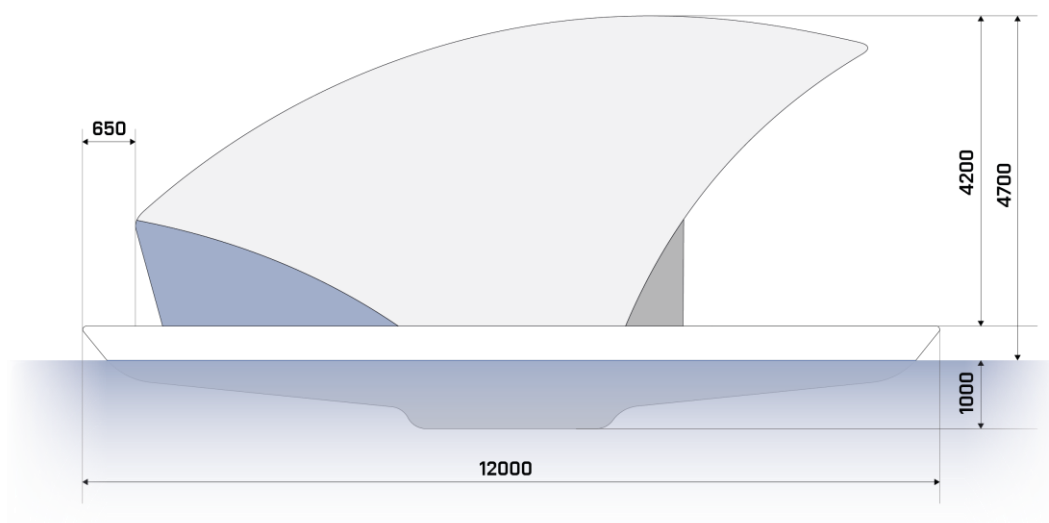
Najvhodnejším je variant číslo 3 so 121 bodmi. Z tabuľky vzišlo, že je potreba zapracovať na zabezpečení pocitu súkromia vo vonkajších priestoroch. Tento bod však nikdy nebude 100% naplnený. Pri maximalizovaný pocitu súkromia by sa plavidlo muselo z vonkajšieho pohľadu uzavrieť, čím by sa rapídne zvýšil pocit stiesnenosti. Vďaka menej získaných bodov sa javí ako medzera v návrhu aj dynamickosť tvarovania. Táto dynamickosť však nie je úplne nevyhnutná, keďže cieľom plavidla nie je dosahovať vysoké rýchlosti. Rozdiel v návrhoch je aj v zatienení vonkajšieho priestoru, ktoré nadväzuje na dodatočnú možnosť zatienenia presklených plôch v časti vstupu do plavidla. Za jedným z dôležitejších je aj aspekt rozloženia vnútorného priestoru, ktoré vedie k stabilite plavidla na hladine. Vo významný aspekt sa berie aj prepojenosť tvarových prvkov, pričom bola hodnotená nielen aktuálna prepojenosť vo variantných návrhoch, ale aj predikcia tvarového prepojovania vo finálnom návrhu.

5 PREDBEŽNÝ NÁVRH

5.1 Určenie tvarov, rozmerov a materiálov

V predbežnom návrhu boli určené počiatočné tvary, rozmery a materiálu. Z tvarového hľadiska vychádza predbežný návrh z variantného návrhu číslo 3. Hlavným smerom bolo organické tvarovanie. Okrem organického tvarovania však bolo myslené aj na prítomnosť zvislých vonkajších a vnútorných stien, ktoré sú pre interiér funkčnejšie. Vybraným typom plaváku bol monohull kvôli jeho priestrannosti a stabilite, ktorú plavidlu ponúka. Po rozmerovej stránke spadá plavidlo do kategórie malých plavidiel a počiatočné rozmery boli stanovené na (12 000 x 10 500 x 5 700) mm. Potrebný ponor plavidla sa odvíja od celkovej hmotnosti plavidla. Na základe zanalyzovaných plavidiel bolo zistené, že hmotnosť by sa mala pohybovať v rozmedzí (20–30) t. Ponor bol stanovený na (1000–1500) mm. Výška paluby nad hladinou by sa mala pohybovať v rozmedzí (500–800) mm. Čím vyššia a hmotnejšia je paluba nad hladinou, tým je pocitovo plavidlo bezpečnejšie a stabilnejšie.

Najväčšie materiálové zastúpenie má sklolaminát, z ktorého je tvorená nadstavba a horná časť plaváku. Jeho hlavnou výhodou je rýchlejšia a lacnejšia výroba pomocou použitia foriem. Sklolaminát je zároveň vhodným na použitie v slanej vode. Keďže jeho odolnosť voči nárazom je ale malá, ako materiál pre zvyšnú časť plaváku bola zvolená oceľ. Pri tomto type produktov hrá veľkú rolu izolácia. Minimálna šírka stien je 150 mm a ako izolačný materiál bola zvolená minerálna vláknitá izolácia. Okná a dvere budú tvorené laminátovým sklom. Vonkajšia podlaha je z tиковého dreva a v celom plavidle je použité úsporné LED osvetlenie.



obr. 5-1 Predbežný návrh

5.2 Odhad výrobných nákladov

Odhad výrobných nákladov pri takýto rozmernejších produktoch je náročnejší. Po materiálovej aj technologickej stránke boli vybrané kvalitnejšie produkty, ktoré budú zabezpečovať maximálnu spoľahlivosť. Vstupné náklady budú preto vyššie. Na základe zanalyzovaných produktov sa cena obytných plavidiel pohybuje v rozmedzí 50 až 300 tisíc Eur. Predpokladaný objem výroby je v súčasnosti kusová výroba, avšak v budúcnosti s ohľadom na tvorenia plávajúcich miest by sa mohlo vyrábať sériovo. Zvýšenie produkcie by zároveň v konečnom dôsledku prispelo k znížením nákladov, predovšetkým z možnosti použitia rovnakej formy na sklolaminátovú nadstavbu.

6 DETAILNÝ NÁVRH

6.1 Tvarové riešenie

6.1.1 Celkový tvar

Základnou myšlienkou celého plavidla je hladký organický tvar, ktorý môže pripomínať telo morských živočíchov. Trup plavidla je pri pohľade zhora hexagonálneho tvaru, ktorý plynulo po celom obvode nadväzuje na nadstavbu. Plynulé naviazanie plaváku s nadstavbou tvorí jednu spojitú štruktúru, ktorá nepôsobí ako dve nesúrodé, zlepené časti. Plavák vychádzajúci zo šesťuholníku má všetky hrany zaoblené. Jeho orientácia vzhľadom k nadstavbe umožňuje plynulý tok vody pri plavbe. Nadstavba pri pohľade zhora taktiež reflektuje v spodnej časti hexagonálny tvar a smerom hore sa maximálne zaobľuje a uzatvára. Z horného pohľadu sú ďalej dominujúce dve plochy pre solárne panely a plocha okna, ktoré vizuálne rozbíjajú veľkú plochu nadstavby.



obr. 6-1 Tvarové riešenie – pohľad zhora

Pri návrhu plavidla bola snaha o dynamické plynutie línií. Pri bočnom pohľade sú všetky linky čisté a jednoduché. Dominujúca je horná organická linka, ktorá v podstate udáva charakter celého plavidla. Organické tvarovanie dodáva plavidlu kompaktnosť. Zároveň má plavidlo menší odpor voči vzduchu. K zníženiu odporu vzduchu prispieva aj fakt, že v prednej časti plavidla má pomyselná „strecha“ najnižší bod.

Výrazným tvarovým prvkom sú plochy pre solárne panely. Na plavidle sú solárne panely v dvoch oddelených oblastiach, ktoré boli navrhnuté tak, aby pri pohľade zboku vychádzali z jednej spojitkej krivky. Toto riešenie zároveň obidve oblasti vizuálne prepája aj pri pohľade zhora. Na nadstavbe sa ďalej nachádza okno, ktoré bolo tvarovo navrhnuté v nadväznosti na solárne panely.

Plavák sa od úrovne ochozu zužuje smerom nadol. Celý trup je rozdelený na pomyslené tri časti a všetky pri pohľade zhora zachovávajú hexagonálny tvar. Prvá časť plaváku je po úroveň vodnej hladiny. Objem plaváku pod hladinou je približne v polke zredukovaný na polovicu. Týmto sa vytvorila spodná menšia plocha, ktorá slúži ako kýl. Zároveň vytvára priestor pre umiestnenie pohonných jednotiek, ktoré sú chránené od dna.



obr. 6-2 Tvarové riešenie – pohľad zboku

Tvar plavidla pri pohľade z prednej časti je riešený hornou organickou líniou, ktorá celé plavidlo vizuálne zabaľuje a usádza na plavák. Dominantná je oblasť predného presklenia. Z hornej časti je presklenie ohraničené organickou krivkou reflektujúcou hornú líniu a smerom k okraju sa zužuje. Z tohto pohľadu je viditeľné aj horné presklenie, menšia oblasť solárnych panelov a časť väčšej oblasti solárnych panelov. Z tohto pohľadu na seba tieto časti takisto vizuálne nadväzujú čo zabezpečilo ich riešenie spomenuté vyššie.



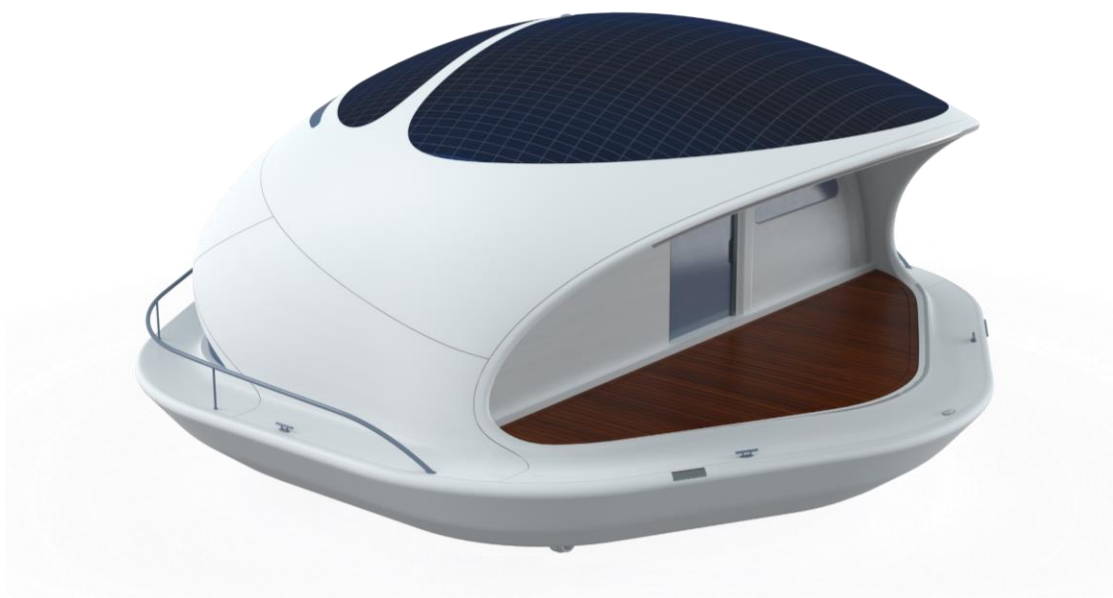
obr. 6-3 Tvarové riešenie – pohľad spredu

Tvar plavidla zo zadnej strany, v ktorej je vstup, je riešený na rovnakom princípe ako plavidlo pri pohľade spredu. Tu sa ešte nachádza zvislá plocha, ktorá obsahuje dvere a dve okná. Táto plocha bola riešená asymetricky, aby ozvláštnila inak celé symetrické tvarovanie. Hrana okien, ktorá je najbližšie k okraju, tvarovo reflektuje priebeh nadstavby. Plocha je odľahčená dvomi prelismi, ktoré zároveň rozlišujú dolné a horné poschodie. Prelis, v ktorom sa nachádzajú dvere, nie je len na šírku dverí, ale je predĺžený až po okraj. To zároveň navodzuje pocit posuvných dverí a smer otvárania. Vo zvyšnej ploche prelisu je priestor pre názov plavidla.



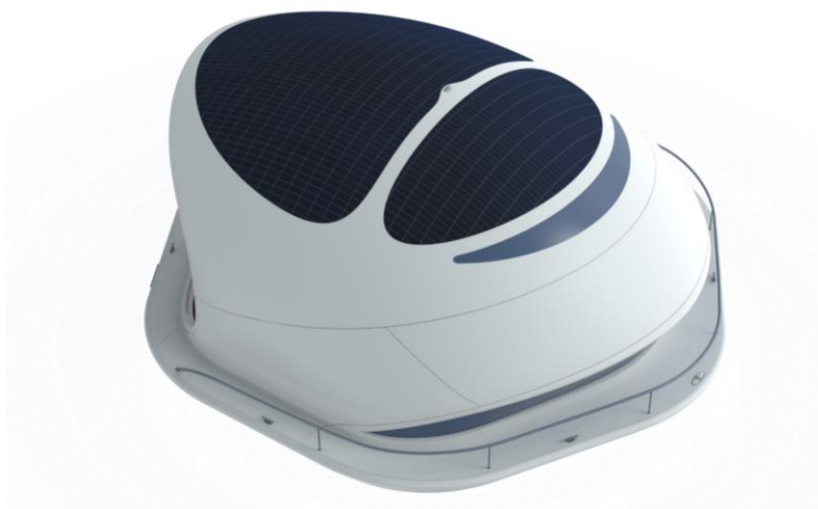
obr. 6-4 Tvarové riešenie – pohľad zozadu

V zadnej časti plavidla je vybratie objemu organickou linkou, ktoré tvorí priestor pre terasu. Tvarovo nadväzuje plynulo na plavák a vymedzuje oblasť, v ktorej sa nachádza priestor pre tŕkovú podlahu. Celá je chránená presahom nadstavby predovšetkým v hornej časti a mierne aj po jej bokoch. Presah nad terasou má zároveň tieniacu funkciu. Terasa je navrhnutá mierne vyvýšená oproti ochozu, čím jednoznačne vymedzuje bezpečný priestor. Vyvýšenie je zároveň pozitívom pri vniknutí vody.



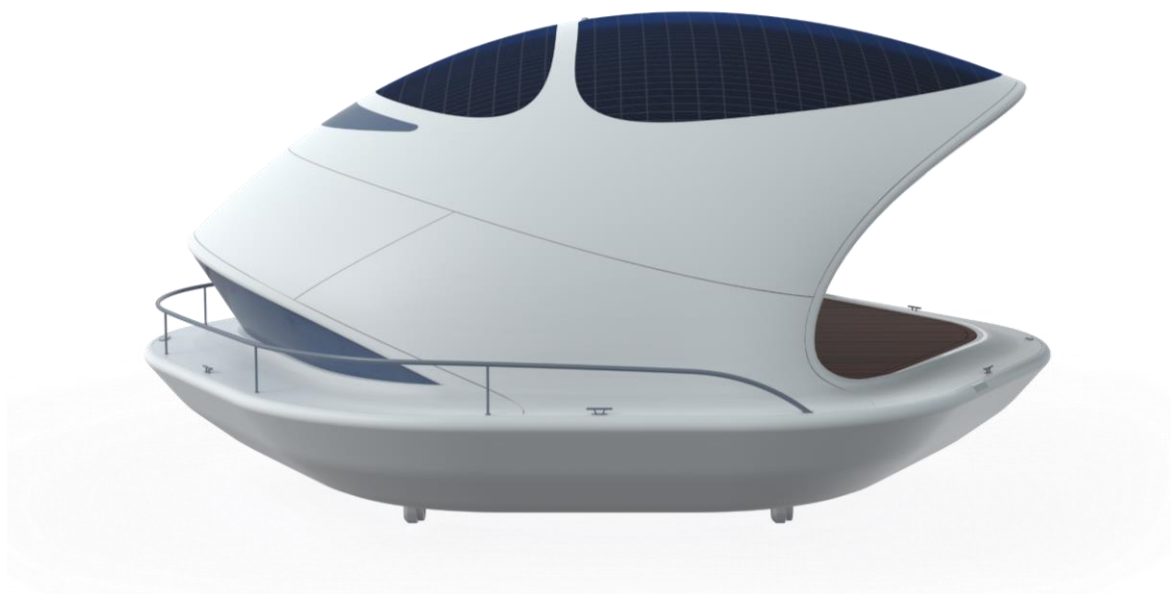
obr. 6-5 Tvarové riešenie – pohľad na terasu

Po obvodu plavidla sa nachádza v časti, kde je nadstavba priamo naviazaná na hranicu ochozu ochranné zábradlie, ktorého priebeh reflektuje tvar plaváku. V miestach kde končí, organicky nadväzuje na plochu ochozu. Vizuálnym prvkom po obvodu plavidla sú aj vazáky. Tie boli v počte 6 rozmiestnené na miesta kde má hexagonálny plavák rovné hrany bez zaoblenia.



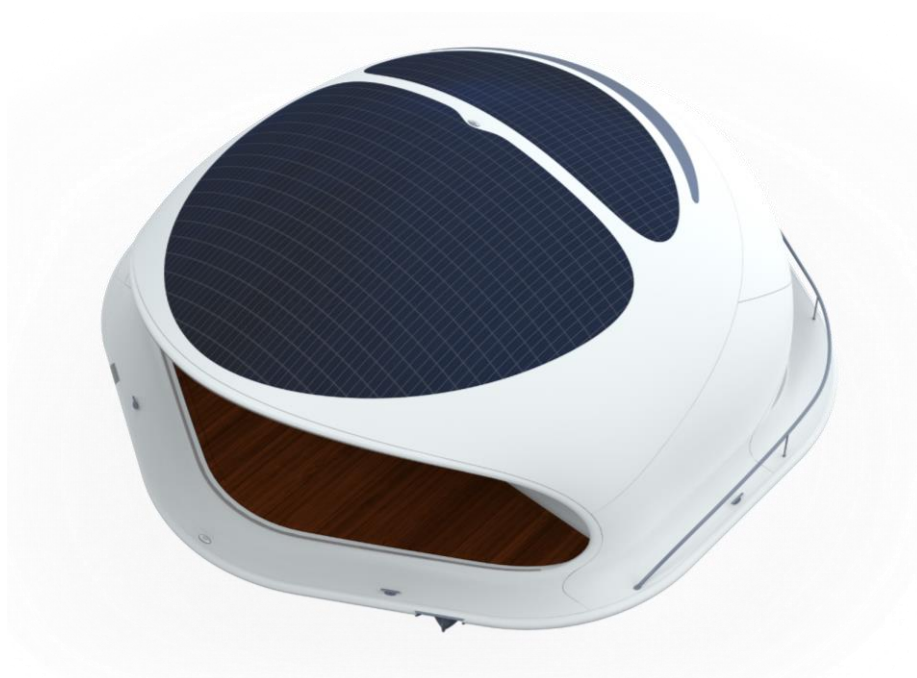
obr. 6-6 Tvarové riešenie – pohľad na ochoz a ochranné zábradlie

Keďže je nadstavba objemná a pridávanie ďalších prvkov nebolo potrebné, celkovú hmotu odľahčujú deliace spáry, ktoré majú aj technologickú funkciu. Predná a zadná deliaca spára kopírujú hranu plavidla a ich priebeh pokračuje až do ochozu.



obr. 6-7 Tvarové riešenie – detail na deliace spáry

Celkovo pôsobí plavidlo veľmi kompaktne a uzatvorene. Tvarovanie nadstavby je vizuálne pevné a vo všetkých smeroch sa zabaľuje smerom k plaváku. Keďže plavidlo je v ose šírky aj dĺžky približne rovnako rozmerné a preto je výška plavidla čo najmenšia možná vzhľadom k interiéru. Plavidlo je v priestore vizuálne usadené pevne na vode.



obr. 6-8 Tvarové riešenie – pohľad z mierneho nadhľadu

6.1.2 Rozmerové riešenie

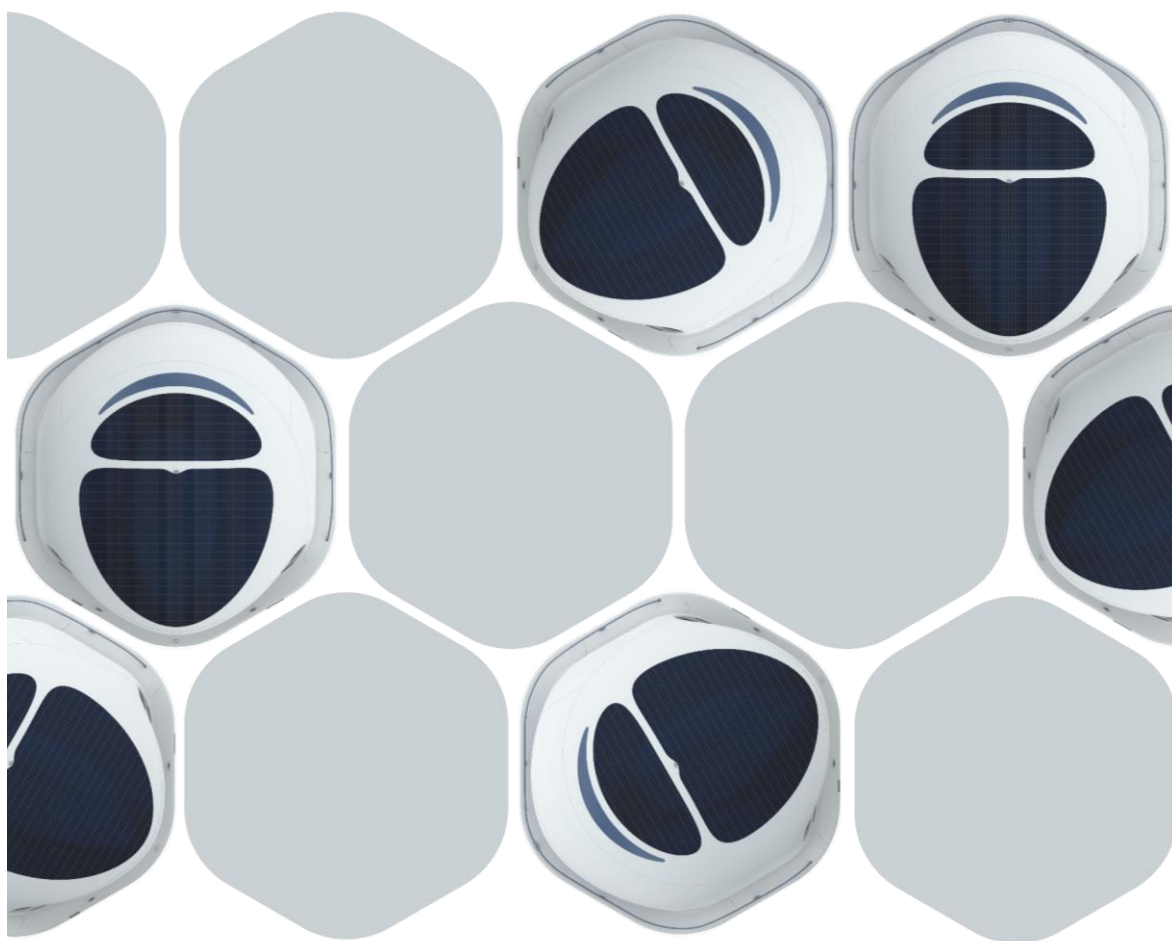
Dĺžka obytného plavidla je 13 030 mm a šírka 12 231 mm. Celková výška plavidla je 6 777 mm pri zatvorenej hornej streche. Po otvorení strechy o 30° je celková výška plavidla 7 247 mm. Pri plavidlách je však vhodné udávať aj výšku plavidla od vodnej hladiny. Tá je pri zatvorenej streche 5 517 mm a pri otvorenej streche o 30° je výška nad hladinou 5 987 mm. Výška plavidla nad palubou je pri zatvorenej streche 4 717 mm.



obr. 6-9 Rozmerové riešenie

6.1.3 Spájanie plavidiel

Obytné plavidlo bolo navrhované tak, aby pomocou jeho tvaru mohli efektívne vznikáť kolónie na vode. Myšlienka plávajúceho mesta spočíva v tom, že základným prvkom je plavák s tvarom pravidelného šesťuholníka, ktorý umožňuje orientáciu plavidla v šiestich smeroch. Pri skladaní viacerých plavákov nemusia všetky nevyhnutne obsahovať aj nadstavbu. Plaváky bez nadstavby môžu slúžiť ako prepájajúci prvok medzi plavidlami. Víziou by bolo prispôsobovanie plavákov na efektívne fungovanie celej kolónie. Výhodným by bolo použitie niektorých plavákov ako solárnych alebo veterných elektrární, ktoré by produkovali energiu. Možnosťou je použitie plaváku ako prvku pre voľnočasovú zábavu (mini park), pre aktivity, ktoré by chceli ľudia v takomto mestečku vykonávať (ihrisko, záhradkárčenie,...) alebo ako priestoru pre nový typ nadstavby (obchod, kaviareň, kancelárie).



obr. 6-10 spájanie plavidiel

6.2 Ergonomické riešenie, bezpečnosť a hygiena

6.2.1 Interiér

V rámci diplomovej práce bol koncepčne navrhnutý aj interiér obytného plavidla. Pri návrhu sa vo veľkom uplatňovali poznatky zistené vo výskumnej časti, v dotazníkovom šetrení a v štandardizovanom rozhovore. Konkrétne rozmerové riešenia prvkov boli nájdené v literatúre o ergonómii alebo boli vyhládané skutočné produkty a použité ich rozmery.

Tvar plavidla bol primárne navrhovaný na základe skíc, ale následne bol celý objem rozmerovo upravený podľa požiadaviek interiéru. Pri návrhu sa uplatnil prístup „zvnútra von“.

Obytné plavidlo je určené pre celoročné bývanie 2 až 3 osôb a má dve podlažia. Spodné podlažie má obytnú plochu 57,5 m² a horné podlažie 32 m². Navrhnuté obytné plavidlo je určené na dlhodobé bývanie a tým pádom bola značná časť venovaná aj vonkajšiemu priestoru. Terasa na prvom podlaží má rozlohu 20 m².

Spodné podlažie plavidla bolo v rámci diplomovej práce spracované graficky pomocou plánu pri pohľade zhora. Priestor v spodnom podlaží umožňuje viaceré interiérové variácie. Zobrazená a popísaná je verzia, ktorá mala najviac pozitív po funkčnej aj vizuálnej stránke.

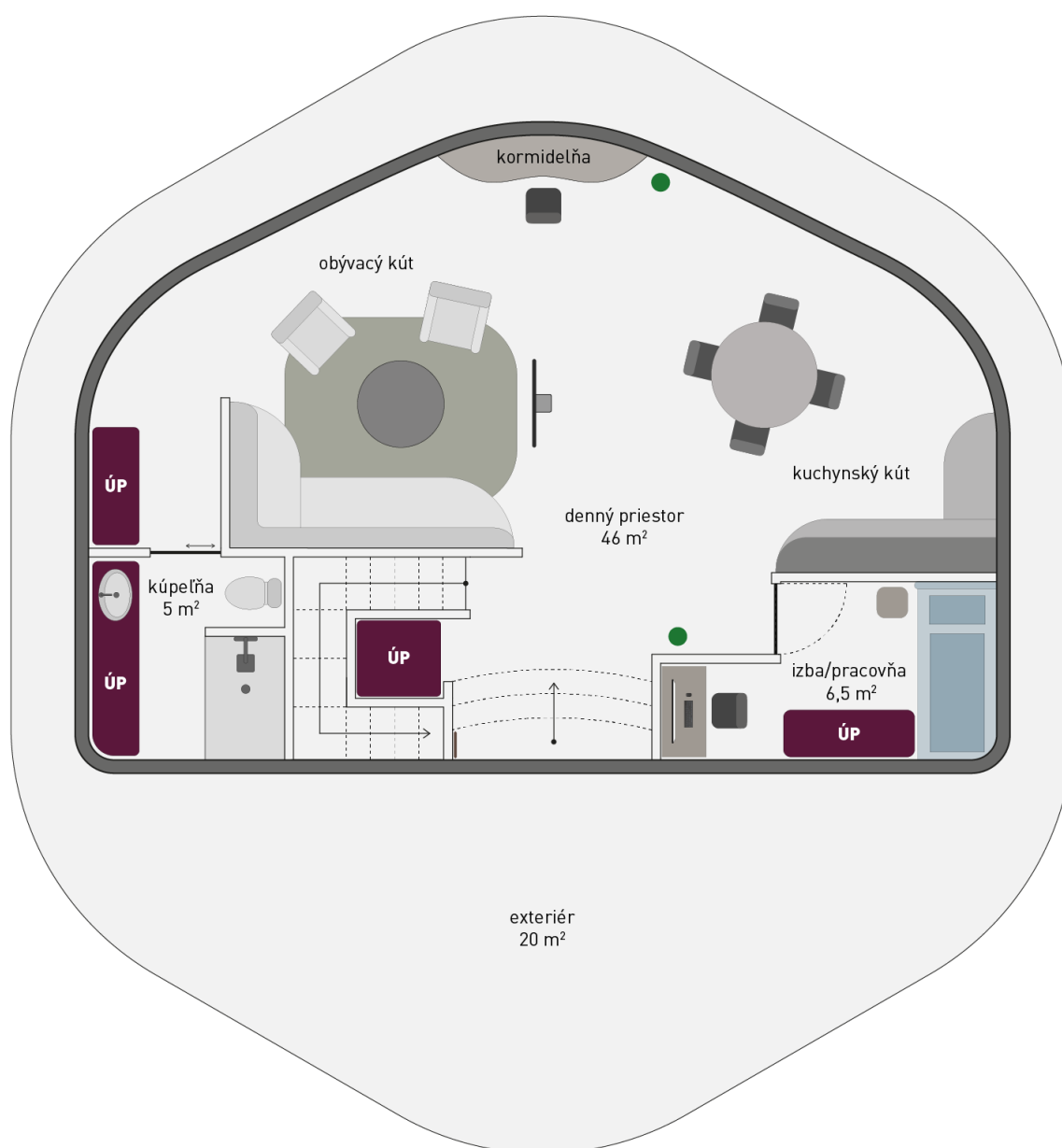
Vstupné dvere sú riešené posuvne a ich šírka je 1 500 mm. Po vstupe do obytného plavidla je celé podlažie znížené o 500 mm od úrovni vonkajšej terasy. Toto zníženie bolo zvolené kvôli presunu ťažiska lodi o niečo vyššie a kvôli zmenšeniu pocitu stiesnenosti vďaka vyšším stropom. Výška stropov je potom 2 600 mm. Len pri vstupe je výška stropu 2 000 mm, čo je minimálna normovaná svetlá výška stropov v plavidlách. Následne sa tu nachádzajú tri schody. Každý schod má výšku 166 mm a hĺbku minimálne 274 mm (na základe odporúčaného rozmerového riešenia schodísk). Prvý schod pri vstupe je mierne rozšírený kvôli lepšej ergonómii a kvôli umiestneniu prvku na zavesenie oblečenia, poprípade vyzutí topánok po vstupe.

V spodnom poschodí sa nachádza predovšetkým denná časť obydla. Miestnosť, ktorú ľudia cez deň považujú za najdôležitejšiu je obývacia miestnosť, ideálne spojená s kuchynským kútom. V obytnom plavidle tvorí obývacia miestnosť s kuchyňou prevažnú časť. Priestor bol navrhnutý tak, aby pôsobil vzdušne a otvorene. V ose plavidla, medzi obývacím kútom a kuchynským kútom bol umiestnený stĺp, ktorý má podpornú funkciu. Zároveň je možnosť na tento stĺp umiestniť televíziu na 360° otočnom kĺbe. Celý priestor je osvetlený prirodzeným svetlom. Nachádza sa tu ešte kormidelňa, ktorá je centrálné umiestnená v najprednejšej časti.

Ďalšou miestnosťou v dolnom podlaží je kúpeľňa. Pri návrhu bolo myslené na to, že kúpeľňa a kuchyňa obsahujú hmotnostne najťažšie prvky. Kúpeľňa bola preto umiestená na opačnú stranu od kuchynského kútu, aby bola zabezpečená lepšia stabilita plavidla. Do kúpeľni bol umiestnený sprchový kút, ktorý je v porovnaní s vaňou šetrnejší v spotrebe vody.

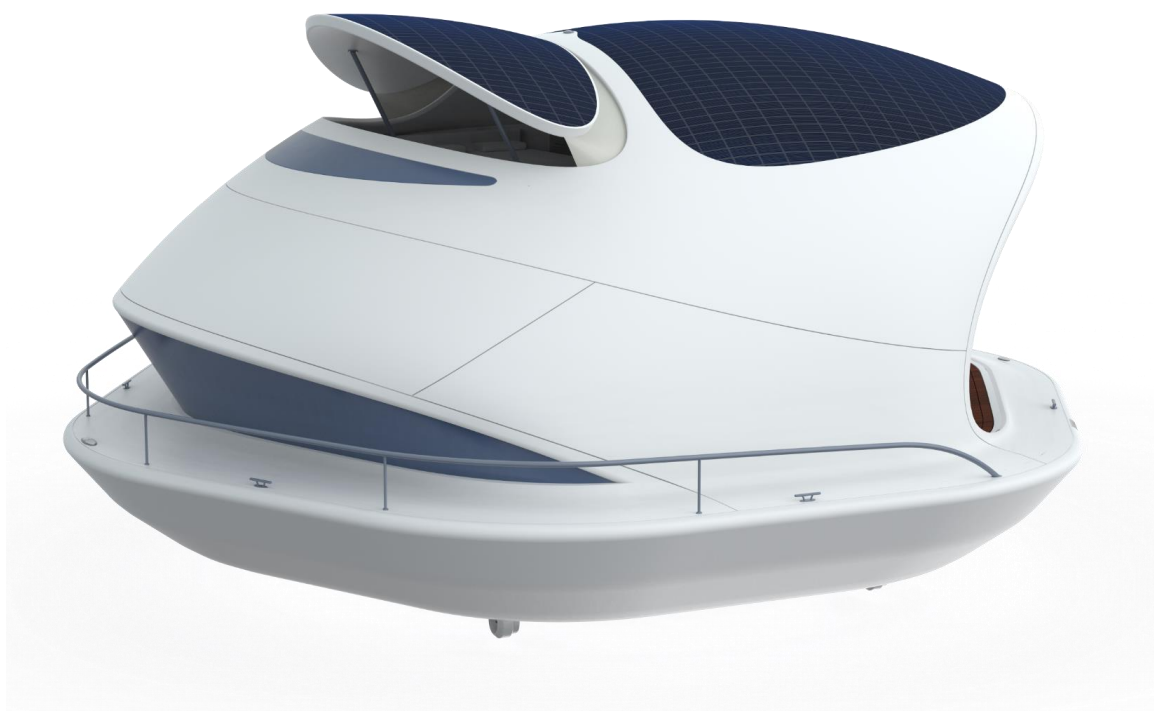
Poslednou miestnosťou v spodnom podlaží je izba s jedným lôžkom, ktorá sa zároveň môže využívať aj ako pracovňa. Táto miestnosť je takisto osvetlená prirodzeným svetlom, ktoré je v miestnosti kde sa spí dôležité.

Po celom plavidle sa nachádzajú úložné priestory, ktoré sú na pôdorysných plánoch označené skratkou ÚP.



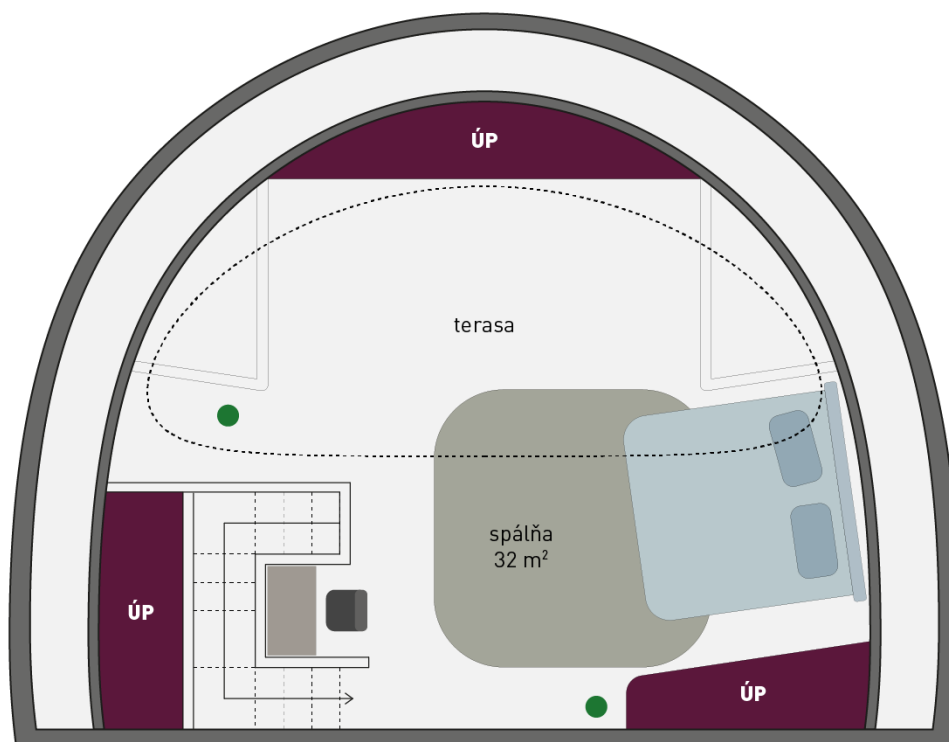
obr. 6-11 Interiér – spodné podlažie

Prepájajúcim prvkom spodného a horného podlažia je schodisko. V obytných plavidlách je možnosť použitia rebríku alebo šikmého schodiska, ktoré však uberajú na komforte. Preto bolo pre plavidlo navrhnuté pohodlné a zároveň funkčné schodisko. Schodisko je v tvare U s dvomi prepájajúcimi platformami. Šírka schodiska je 600 mm. Výška schodu je 174 mm a hĺbka 275 mm.

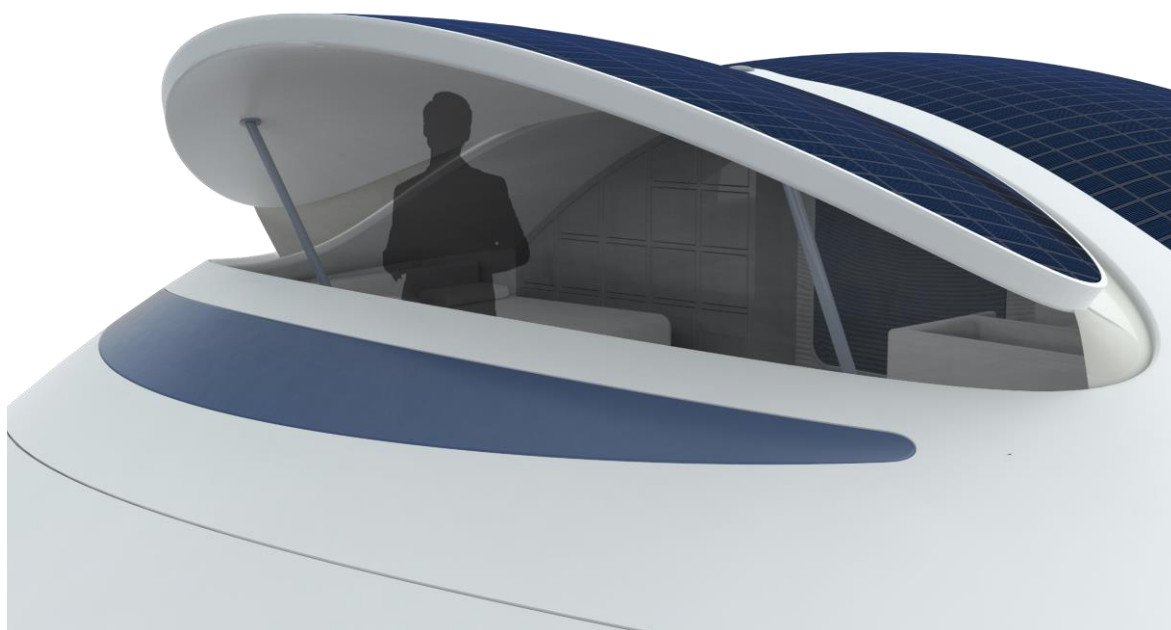


obr. 6-12 Otvorená terasa na hornom poschodí

Horné poschodie je venované spálni. Nachádza sa tu dvojlôžková posteľ a pracovný stôl. Keďže tento priestor má charakter podkrovnej izby, všetky prvky boli umiestňované čo najbližšie k stene, aby v centre izby vznikol voľný priestor na pohyb. Celé horné poschodie je osvetlené prirodzeným svetlom z dvoch strán a je možnosť otvorenia strechy, ktorá nesie solárny panel a tým priestor prevzdušniť a prepojiť s exteriérom. Výška steny od podlahy pri otvorenej streche je v najnižšom mieste 900 mm, v prednej najvyužívanejšej časti 1 200 mm. Otváranie strechy je zabezpečené mechanizmom, ktorý pozostáva z jedného bodu v ose strechy a z dvoch plynových piestov po bokoch. Maximálne vyklopenie strechy je o 35°. Po otvorení strechy sa zároveň v zadnej časti vysúva po bokoch tkanina, ktorá prepája nadstavbu s otvorenou strechou a prepája a zútlňuje vnútorný priestor.



obr. 6-13 Interiér – horné poschodie



obr. 6-14 Interiér – horné poschodie vizualizácia

6.2.2 Rozmerové ergonomické riešenie

Po celom obvode plavidla sa nachádza ochoz. Ten je potrebný predovšetkým z hľadiska údržby a starostlivosti o plavidlo a k prístupu k vazákom. Jeho šírka je 700 mm. Plavidlo je zároveň vybavené zábradlím v oblastiach kde ochoz nadväzuje priamo na nadstavbu. Madlo je vo výške 600 mm nad plavákom a jeho priemer je 60 mm.

Ochoz je oproti terase znížený o 100 mm. Vyvýšenie terasy znižuje riziko vniknutiu vody. Keďže je ochoz najnáchylnejší na vodu, možnosťou je použitie protišmykových prvkov po celej jeho ploche na zvýšenie bezpečnosti.



obr. 6-15 Rozmerové ergonomické riešenie

6.2.3 Rebrík

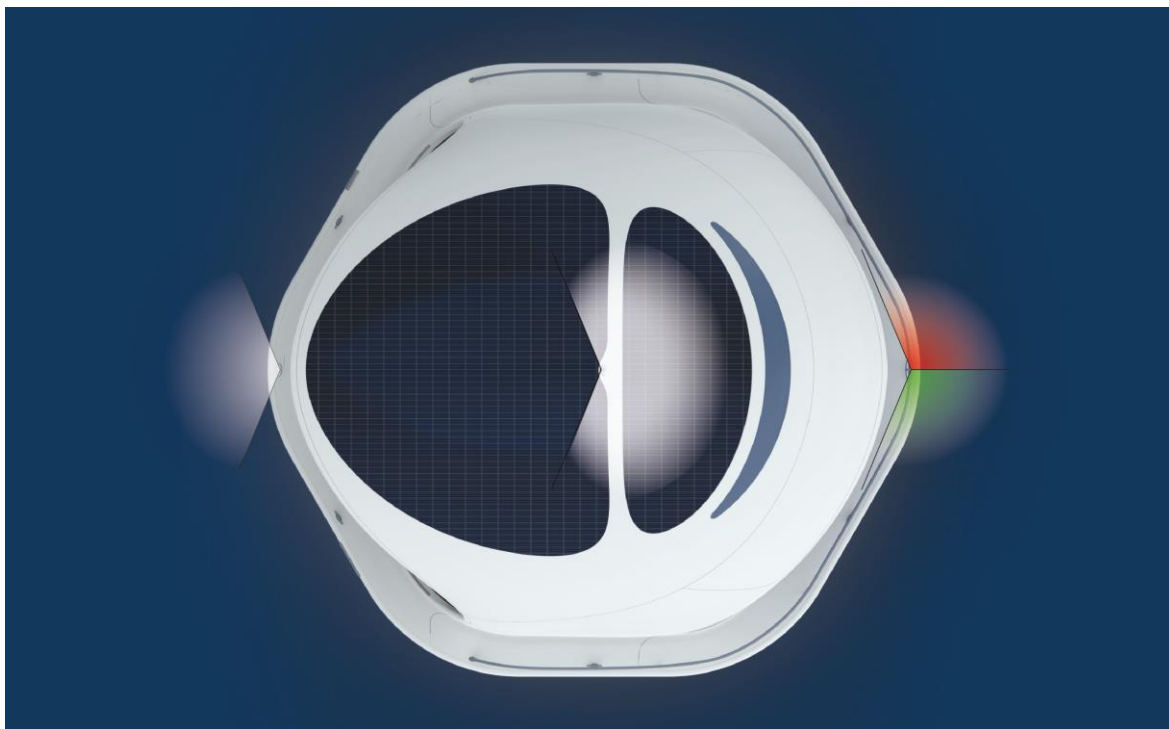
Súčasťou plaváku je rebrík. Rebrík bol vybraný teleskopický, ktorý pri klasických lodiach umožňuje inštaláciu na spodnú hranu plaváku. Tento typ rebríku je možné vysunúť len pri jeho používaní a výhodou je naopak kompletne schovanie do objemu plaváku keď sa nepoužíva. Jeho rozmerové riešenie vychádza z existujúceho produktu. Šírka je 450 mm, dĺžka 1 200 mm a má 4 schody.



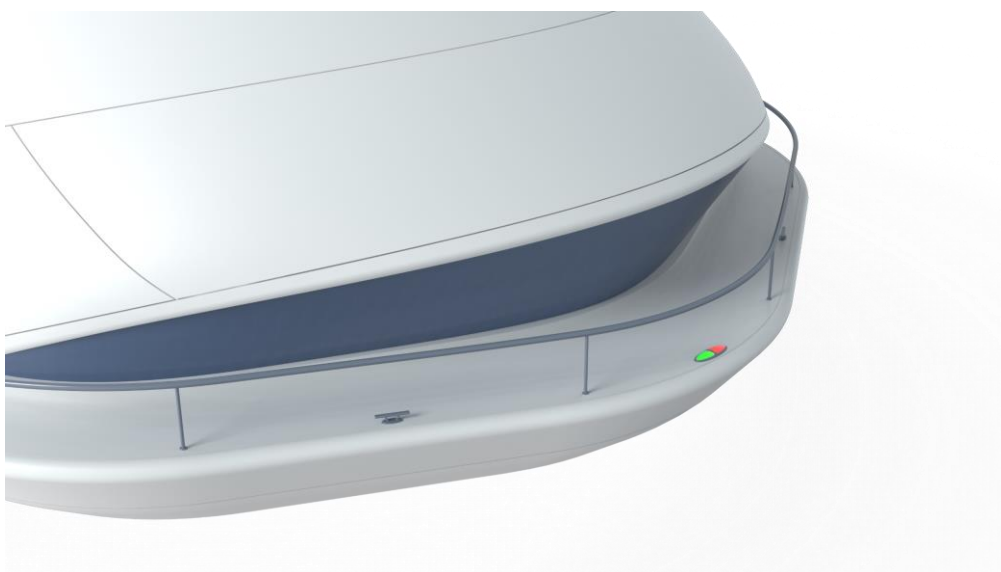
obr. 6-16 Detail - rebrík

6.2.4 Pozičné osvetlenie

Plavidlo je vybavené pozičným osvetlením podľa schémy spomenutej v kap. 2.3.3. Pozičné osvetlenie bolo riešené decentne a tvarovo korešpondujúco k zvyšku plavidla. V prednej časti na ochoze sa nachádzajú dve osvetlenia (červené vľavo a zelené vpravo). Na vrchnej časti plavidla sa nachádza biele 360° osvetlenie a ďalšie biele osvetlenie je na ochoze v zadnej časti.



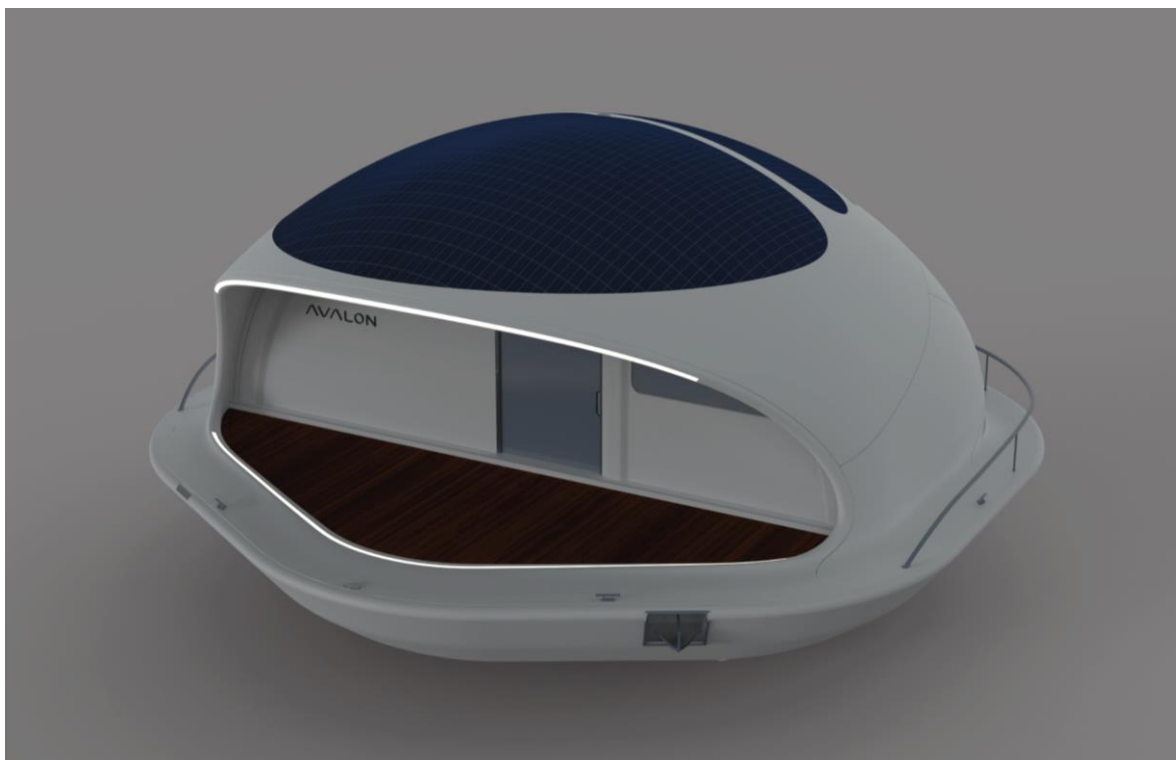
obr. 6-17 Pozičné osvetlenie



obr. 6-18 Detail na predné pozičné osvetlenie

6.2.5 Osvetlenie vonkajšej časti

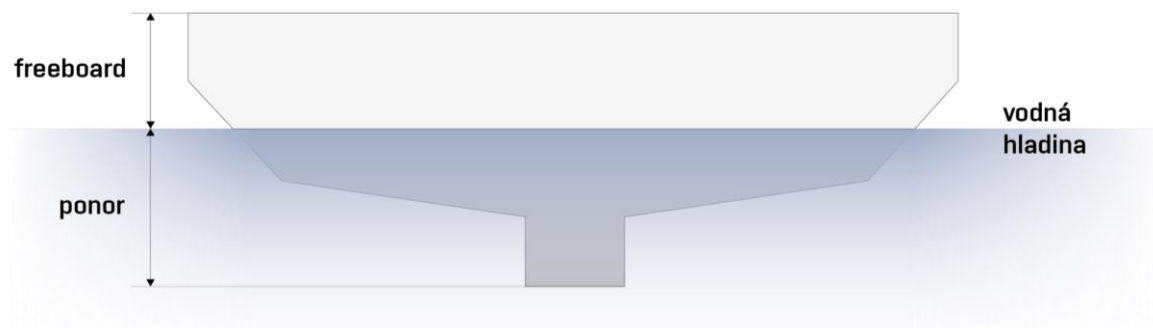
Posledným výrazným bezpečnostným prvkom je osvetlenie integrované na terase. Osvetlenie je rozdelené na dve časti a má výraz rozsvietennej linky. Prvá časť je v hrane nadstavby v hornej časti. Druhá časť plynie na hranici tíkovej podlahy a ochozu. Toto osvetlenie slúži predovšetkým na upozornenie končiacej terasy v nočných hodinách.



obr. 6-19 Osvetlenie vonkajšej časti

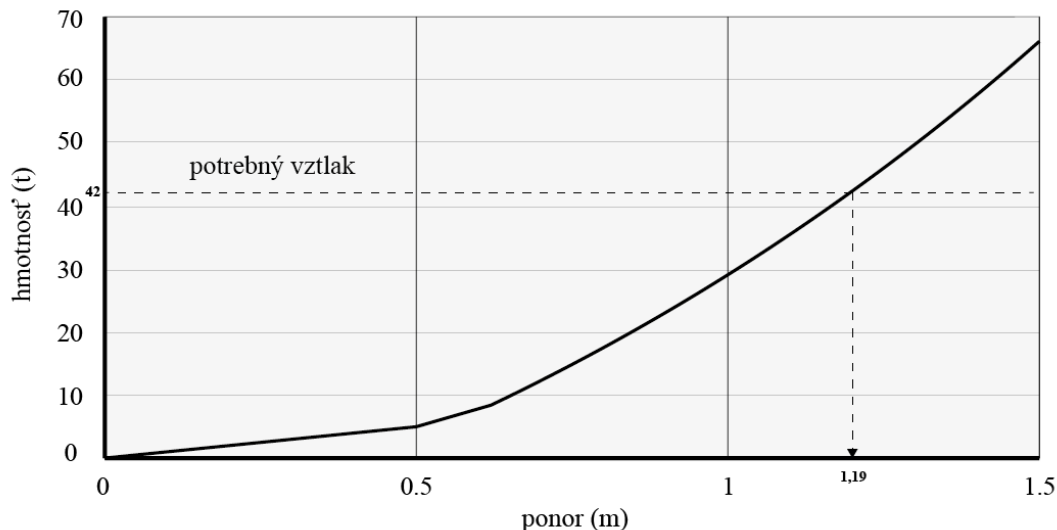
6.3 Konštrukčne-technologické riešenie

6.3.1 Trup plavidla



obr. 6-20 Schéma trupu

Trup plavidla sa delí na dve časti – na časť nad vodnou hladinou (freeboard) a na časť pod vodnou hladinou (ponor). Hmotnosť plavidla by sa mala na základe zanalyzovaných konkurenčných produktov pohybovať v rozmedzí (20–30) t. Výška nad vodou hladinou by sa pri tomto type plavidiel pohybuje v rozmedzí (500–800) mm. Pre návrh plavidla bolo vybraných 800 mm. Na základe získaného grafu, ktorý určuje potrebný vztlak pre plavidlá s dĺžkou okolo 15 000 mm bol zistený potrebný ponor plavidla.

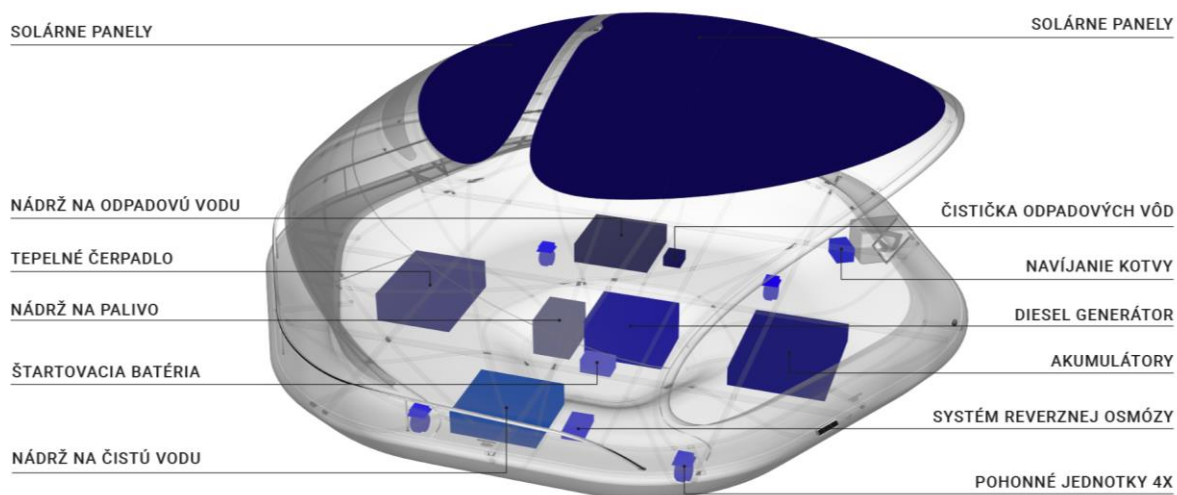


obr. 6-21 Graf pojednávajúci o vztlaku pre stredne veľké plavidlá okolo 15 000 mm [12] (upravené)

Podľa literatúry, z ktorej bol graf získaný, sa stanovuje maximálna hmotnosť stredne veľkého obytného plavidla na 42 t. Pri tejto hodnote je potrebný ponor 1 190 mm.[12] V navrhnutom plavidle je ponor 1 260 mm a celková výška trupu je teda 2 060 mm.

Trup plavidla má okrem vonkajšieho plášťa aj vnútornú kostru, ktorá pôsobí proti deformáciám. Kostra je riešená pomocou oceľových trubiek. Nadstavba plavidla má takisto kostru z oceľových trubiek, medzi ktorými je izolačný materiál.

6.3.2 Komponenty a ich usporiadanie



obr. 6-22 Komponenty a ich usporiadanie

Takmer všetky komponenty sú umiestnené v trupe plavidla. Jedným z hlavných dôvodov výberu trupu typu monohull bol jeho priestor, ktorý ponúka pre technické zázemie. Umiestnenie komponentov v spodnej časti plavidla znižuje jeho ťažisko a zlepšuje stabilitu. Na podporu stability boli všetky komponenty rozmiestnené čo najviac rovnomerne. Hmotnostne podobné prvky sú umiestnené symetricky podľa osi plavidla v smere jazdy. Mimo trupu sa nachádzajú len solárne panely, ktoré sú umiestnené na ploche nadstavby.

6.3.3 Elektromotory

Plavidlo má možnosť presunu. Táto funkcia nie je primárna a od toho sa odvíja aj výkon elektromotorov. Plavidlo je určené na dlhodobé kotvenie, avšak ponúka možnosť aj vyplávania na otvorené more.

K plavidlu boli vybrané konkrétne existujúce pohonné jednotky od značky Vetus. Vetus E-Pod sú otočné jednotky o 360°. Pri takýchto typoch plavidiel je výhodné použitie viacerých pohonných jednotiek s menším výkonom, než jeden s veľkým výkonom. Vetus E-Pod majú výkon 10kW a na plavidlo boli umiestnené 4 takéto jednotky. Väčší počet pohonných jednotiek zjednodušuje manipuláciu plavidla a zároveň sú bezpečnejším riešením, ak by sa niektorá z jednotiek pokazila. Rýchla plavba s obytným plavidlom nie je cieľom a maximálna rýchlosť sa pohybuje v rozmedzí (15–20) km/h.

Výhodou pohonných jednotiek Vetus E-pod je, že je to jeden kompletný systém, ktorý v sebe obsahuje motor, chladenie aj lodný šrób. Okrem samotného pohonného zariadenia je súčasťou aj monitorovací panel, spínač na kľúč, multifunkčný displej a ovládacia páka.

Vetus E-pod zároveň spĺňa aj požiadavky na pohonné zariadenie a to kompaktnosť, tichosť, a zaberanie minimálneho priestoru vo vnútri lodi.

Celkový rozmer jednej pohonnej jednotky je (518 x 378 x 340) mm. Časť pohonnej jednotky, ktorá je pripevnená na vonkajšej strane plaváku má rozmer (400 x 378 x 270) mm a časť vo vnútri plavidla má rozmer (87 x 262 x 262) mm. [20]



obr. 6-23 Vetus E-pod [20]



obr. 6-24 Umiestnenie pohonných jednotiek na plavidle – podhľad I

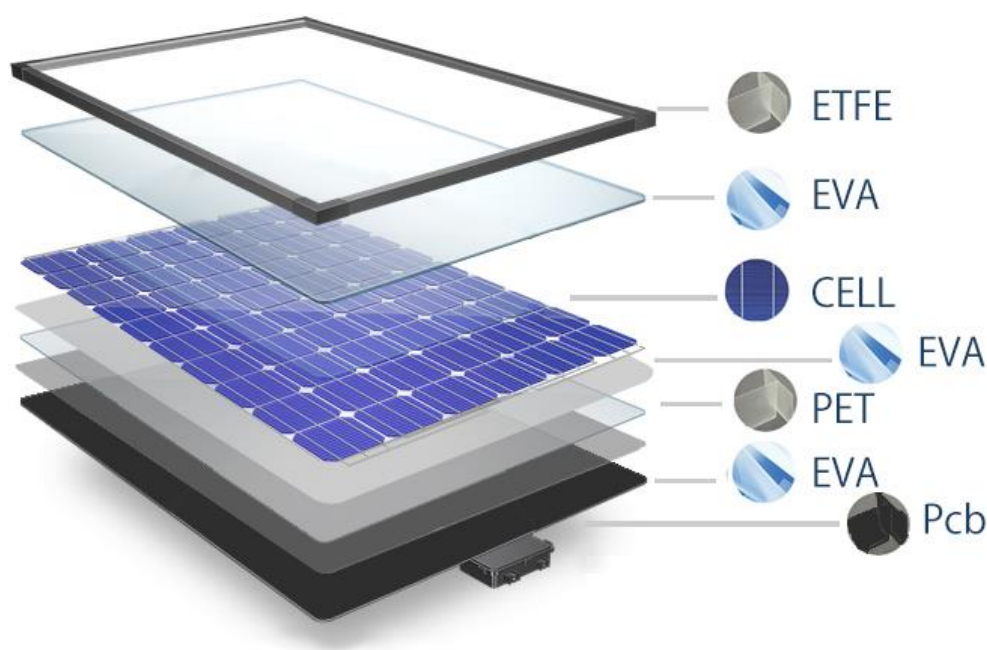


obr. 6-25 Umiestnenie pohonných jednotiek na plavidle – podhľad II

6.3.4 Solárne panely

Plavidlo používa alternatívne zdroje energie. Solárne panely na obytnom plavidle tvoria 52 m² z plochy nadstavby. Pre návrh bol vybraný konkrétny typ solárnych panelov, ktoré sa používajú v lodnom priemysle. Solárne panely od firmy Lensun sú flexibilné monokryštalické solárne panely s účinnosťou 22 až 23%. Vrchná vrstva je tvorená technológiou ETFE a podkladová tenká vrstva je zo sklolaminátu, vďaka čomu je panel ľahší a mäkkší, ale zároveň mimoriadne odolný. [21]

Ich použitie je teda vhodné na navrhnuté plavidlo, keďže plocha venovaná solárnym panelom je organická. Ich ďalšou výhodou je, že sú odolné voči morskej vode.



obr. 6-26 Zloženie flexibilných monokryštalických panelov Lensun [21]

6.3.5 Akumulátory

Z literatúry, ktorá pojednáva o návrhu a stavaní obytných plavidiel bola zistená potrebná kapacita akumulátorov. Pre stredne veľké obytné plavidlá, ktoré fungujú hlavne na elektrickej energii je potreba akumulátorov o kapacite približne 80 000 VAh. [12]

Pre obytné plavidlo boli vybrané batérie s napätím 12 V a kapacitou 300 Ah. Na zabezpečenie dostatočnej elektrickej energie je použitých na plavidle 24 takýchto batérií. Celý box so všetkými batériami má rozmer (2 160 x 1 755 x 360) mm.

Okrem týchto batérií sa v plavidle nachádza ešte jedna batéria s rovnakou kapacitou. Táto batéria slúži ako štartovacia batéria pre dieselový generátor.

6.3.6 Nádrže na vodu

Súčasťou technického zázemia sú aj nádrže na čistú a odpadovú vodu. Pri stredne veľkých obytných plavidlách je potreba nádrží na vodu o objeme 1000 l. Obidve nádrže majú teda zvlášť objem 1000 l a sú umiestnené paralelne, každá na jednej strane kvôli zachovaniu stability.

Pri nádrži na čistú vodu je ďalej umiestnený prístroj na získavanie pitnej vody zo slanej, ktorý funguje na princípe reverznej osmózy. Pre tento typ plavidla bol vybraný konkrétny produkt určený pre lode a jachty od firmy Schenker s názvom ZEN 50. Je to ekonomická verzia z ich prístrojov, ktorý je výkonný, tichý, ľahký a efektívny. Je veľmi kompaktný, jeho rozmery sú (660 x 380 x 130) mm a dokáže vyprodukovať 50 l za hodinu. [22]

Naopak pri nádrži na odpadovú vodu je umiestnená čistička odpadových vôd. Vybraný bol produkt od firmy Pursan, ktorý je určený pre plavidlá s dĺžkou 20 000 mm a menej. Jeho výhodou je nízka spotreba energie a tichá prevádzka. Rozmery produktu sú (410 x 120 x 70) mm. [23]

6.3.7 Klimatizačný systém

Klimatizačný systém v plavidle je riešený pomocou tepelného čerpadla. Slúži ako na ohrev vody, tak aj na klimatizovanie interiéru. Tepelné čerpadlo funguje len ako transportér tepelnej energie z jedného prostredia do druhého. Má nízku energetickú náročnosť, energia je potrebná len na jeho prevádzku. K jeho prevádzke je potrebné médium, z ktorého odberá teplo. V tomto prípade slúži ako médium vodná hladina.

Pre navrhnutý produkt bolo vybrané tepelné čerpadlo MarinAire, ktoré je vyrábané pre obytné plavidlá. Má nízku hlučnosť a malú hmotnosť. Potrebná kapacita Jeho rozmery sú (685 x 482 x 447) mm. [24]



obr. 6-27 Tepelné čerpadlo MarinAire [24]

6.3.8 Diesel generátor

Napriek tomu, že je snaha o plavidlo s čo najmenšou produkciou emisií a všetky systémy a komponenty sú na princípe elektrickej energie, bol nakoniec medzi komponenty zahrnutý aj dieselový generátor. Tento generátor slúži ako záložný zdroj, predovšetkým po vyplávaní do otvoreného mora.

Vybraným produktom bol dieselový generátor určený do slaných vôd, ktorý je zároveň vodou chladený. Produkt od firmy Weichai má zdanlivý výkon 30 000 VA. Jeho rozmery sú (1 500 x 800 x 1 200) mm. [25]

K dieselovému generátoru je vyhradená aj štartovacia batéria a nádrž na palivo o objeme 500 l.



obr. 6-28 Diesel generátor – Weichai Water-Cooled Diesel Generator [25]

6.3.9 Kotvenie a vyvážovanie

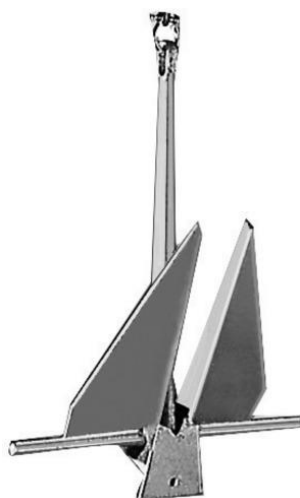
Na vyvážovanie lodi boli po obvodě plavidla umiestnené vazáky. Po celom obvode sa nachádza 6 vazákov. Tie sú v častiach, kde hexagonálny plavák nie je zaoblený.

Rozmerovo boli vazáky riešené na základe existujúceho produktu. Ich dĺžka je 310 mm, šírka 80 mm a výška 85 mm. [26]



obr. 6-29 Predloha vazáku od firmy ROCA [26]

Súčasťou plavidla je aj kotva a elektrický navíjací mechanizmus. Kotva bola taktiež vyberaná zo súčasných produktov. Kotva sa vyberá na základe jej hmotnosti, ktorá sa odvíja od dĺžky a hmotnosti plavidla. Pre navrhnuté plavidlo bola vybraná 30 kg kotva. Rozmer vybranej 30 kg kotvy je (1 008 x 760 x 655) mm. [27]



obr. 6-30 Kotva Danforth 30 kg [27]

6.4 Farebné a grafické riešenie

6.4.1 Farebné riešenie

Základné farebné riešenie navrhnutého produktu reflektuje lodný priemysel. Primárnou farbou je biela farba. Keďže plavidlo sa nachádza na otvorenej vode a je vo veľkej časti vystavené slnečnému žiareniu, biela farba je ideálna vďaka malej absorpcii tepla. Farebnými prvkami sú aj solárne panely, ktoré sú veľmi výrazné kvôli ich tmavej farbe. K rôznorodosti prispieva plavidlu tíková podlaha. Zvyšné prvky boli navrhnuté v odtieni sivej.

V lodnom priemysle sú ďalšími používanými farebnými variantami lode v prevedení sivej a čiernej. Druhý farebný variant navrhnutého produktu je v tmavom prevedení, nie je to však čierna, nadstavba aj plavák sú v odtieni tmavej modrej. Tretí farebný variant je v sivom prevedení s nádychom fialovej.



obr. 6-31 Variantné farebné riešenie I



obr. 6-32 Variantné farebné riešenie II



obr. 6-33 Variantné farebné riešenie III

6.4.2 Názov produktu a logo

Pre produkt bol vybraný názov Avalon. Jeho logo pozostáva len z názvu bez pridanej grafiky. Do loga bola snaha vnieť 6-uholníkový tvar, ktorým sa vyznačuje navrhnuté plavidlo. Vloženie 6-uholníkového tvaru do textu priamo nie je vhodné a preto bol tento 6 uholník rozbitý na 6 častí, kde každá časť predstavuje jedno písmeno. Písmená A a V vychádzajú tvarovo a proporčne z 1/6 6-uholníka. Ostré hrany boli zaoblené na princípe tvarovania plaváku. Zvyšné 3 písmená boli vytvorené a upravené v nadväznosti s logikou prvých troch písmen.



obr. 6-34 Logo Avalon

Názov je na plavidle umiestnený v prelise pri vstupných dverách do plavidla. Názov je tvorený kovovými, mierne vystúpenými písmenami. Za názvom Avalon je ďalej priestor na prípadné umiestnenie čísla plavidla pri tvorení plávajúceho mesta.



obr. 6-35 Umiestnenie loga na plavidle

6.5 Udržateľnosť produktu

Udržateľnosť produktu spočíva hlavne v použití alternatívnych zdrojov energie a elektrického pohonu. Vývoj alternatívnych zdrojov energie je v súčasnosti záujmom mnohých organizácií. Plavidlo používa solárne panely, ktorých vývoj takisto napreduje a ich účinnosť sa zvyšuje. Elektrický pohon sa tiež rapídne rozširuje, či už na pevnine alebo na hladine. K udržateľnosti produktu prispieva voľba prvkov v interiéri, predovšetkým pri šetrení vody. Okrem spomenutého sprchového kútu je všade možnosť inštalácie špeciálnych batérií, ktoré sú navrhnuté tak, aby vodu a energiu šetrili. To isté platí aj pri domácich spotrebičoch. V ohľade udržateľnosti bolo zároveň všetko osvetlenie v plavidle zamýšľané pomocou LED, ktoré je energeticky nenáročné.

6.6 Hodnotenie kľúčových parametrov

Jedným z kľúčových parametrov stanovených v cieľoch práce bolo vytvorenie nového typu produktu určeného na moria a oceány pre dlhodobé bývanie 2 až 3 osôb.

Navrhnutý produkt sa vizuálne odlišuje od súčasných produktov a nasleduje trendy v designe obytných plavidiel. Navrhnuté plavidlo nepôsobí len ako klasický dom prenesený na vodu, ale predkladá nový prístup k riešeniu obytných plavidiel. Celé plavidlo je organicky tvarované a lepšie reflektuje prostredie, v ktorom sa nachádza. Oblé línie a prepojenosť tvarových prvkov dodávajú plavidlu kompaktnosť a vizuálnu celistosť.

Navrhnuté obytné plavidlo umožňuje dlhodobé bývanie minimálne 2 až 3 osôb. V plavidle je plnohodnotný priestor pre 3 osoby, pre ktoré je prostredie a vybavenie interiéru prispôsobené na život aj na prácu. Zároveň obytné plavidlo spĺňa požiadavky užívateľa. Na zabezpečenie pocitu stability bolo pri celom návrhovom procese myslené na rovnomerné rozmiestňovanie všetkých prvkov. Interiér plavidla je navrhnutý vzdušne a presvetlene, zamedzuje pocit stiesnenosti. Zároveň je súčasťou plavidla veľký vonkajší priestor, ktorého rozšírenie sa dá dosiahnuť otvorením hornej strechy. V ohľade bezpečnosti boli pri návrhu splnené normy pre rozmerové riešenia všetkých častí a plavidlo je vybavené aj ďalšími bezpečnostnými prvkami.

Po technickej stránke boli splnené ciele na typ plaváku a jeho dimenzovanie. Po rozmerovom riešení celého produktu spadá navrhnuté plavidlo pod cieľovú kategóriu malých plavidiel.

Jedným z posledným z cieľov bola udržateľnosť a autonómnosť produktu. Cieľom bolo použiť a zakomponovať elektrický pohon. Vybrané boli reálne existujúce pohonné jednotky, ktoré spĺňajú vstupné požiadavky a zároveň ich počet a umiestnenie uľahčujú užívateľovi manévrovateľnosť celého plavidla. Navrhnuté obytné plavidlo súčasne využíva alternatívne zdroje energie. Z pomedzi zvažovaných možností bolo vybrané využitie solárnej energie, ktoré sa v tomto prostredí priamo ponúka. Solárne panely sú na plavidle použité vo veľkej miere a sú tvarovo zakomponované v nadväznosti na celý produkt.



obr. 6-36 Finálne riešenie – vizualizácia I



obr. 6-37 Finálne riešenie – vizualizácia II

7 ZÁVER

Diplomová práca sa zaoberá návrhom obytného plavidla, ktoré je určené k celoročnému pobytu 2 až 3 osôb v prímorských oblastiach. Diplomová práca predkladá návrh po vizuálnej stránke odlišný od súčasných plavidiel určených na bývanie.

V primárnej fáze prebehol výskum k potrebnosti a k významu riešenia produktu. Obytné plavidlo sa ukázalo ako jedným z nových prístupov k bývaniu v súvislosti s globálnym otepľovaním a so zvyšujúcou sa hladinou mora. Konceptné práce naznačujú možnosť tvorenia plávajúcich miest z obytných plavidiel. Zároveň boli pomocou dotazníkových šetrení a štandardizovaného rozhovoru zistené hlavné požiadavky na produkt z pohľadu zákazníka. Medzi najdôležitejšie vlastnosti, ktorých splnenie sa zároveň stalo jedným z dielčích cieľov diplomovej práce, bolo zabezpečiť pocit stability, bezpečnosti, súkromia, dostatok úložných priestorov, dostatok zásob a navrhnuť priestory, ktoré nepôsobia stiesnene.

Nasledovala designérska a technická analýza. Designérska analýza ukázala predovšetkým vizuálnu stránku plavidiel, interiér a exteriér plavidiel a ich rozmerové riešenie. Zahrnuté sú aj konceptné riešenia, ktoré sa tvarovo odlišujú od konvenčných obytných plavidiel a tým pádom slúžili ako inšpirácia pre návrh produktu riešeného v diplomovej práci. Technická analýza pojednáva o základných vlastnostiach a časti plavidiel, o materiáloch používaných v lodnom priemysle, o druhoch pohonu a následne o prvkoch technického zázemia. Ukázalo sa, že pri tomto type produktu je po materiálovej stránke najlepším riešením použitie už známych a spoľahlivých materiálov. Uvedené je aj legislatívou dané vybavenie plavidiel a rozmerové riešenie komponentov z pohľadu bezpečnosti.

Na základe získaných informácií boli stanovené ciele práce a predstavené tri variantné štúdie designu. V prvej fáze návrhu prebehla analýza tvarov plavákov obytných plavidiel, ktoré sú najvhodnejšími pri skladaní a spájaní viacerých plavidiel dohromady. Vybraným bol 6-uholníkový tvar, na ktorého základe boli postavené všetky variantné štúdie. Voľba následného smeru prebehla na po porovnaní a bodovom hodnotení vybraných vlastností jednotlivých konceptov. Finálny produkt vznikol postupným vývojom s dôrazom na splnenie stanovených cieľov pri zachovaní ergonomických a technických parametrov.

Produkt navrhnutý v diplomovej práci sa odlišuje od súčasných produktov predovšetkým po tvarovej stránke. Základnou myšlienkou bolo organické tvarovanie, ktoré sa dnes vyskytuje len pri najnovších alebo koncepčných riešeniach obytných plavidiel. Organické tvarovanie reflektuje prostredie, v ktorom sa plavidlo nachádza. Zároveň súčasné obytné plavidlá nie sú najvhodnejším riešením pre dlhodobý pobyt. Navrhnuté obytné plavidlo je prispôbené na život aj na prácu, s dostatočným vnútorným aj vonkajším priestorom. Finálny tvar nadstavby bol navrhovaný s prístupom z vnútra von. Obytný priestor nepôsobí stiesnene, je dostatočne presvetlený a delí sa na dennú a nočnú časť. Jednou z najvýraznejších častí, na ktorú bolo pri návrhu prihliadané, je zaistenie bezpečnosti plavidla, či už ochrannými prvkami alebo rozmerovým riešením. Z hľadiska ekológie bolo plavidlo vybavené elektrickým pohonom a využíva vo veľkej miere alternatívne zdroje energie.

V závere môžeme konštatovať, že stanovený hlavný cieľ a dielčie ciele diplomovej práce boli splnené. V ďalšom vývoji je zaujímavosťou viac riešiť myšlienku plávajúceho mesta, skúmať potreby a požiadavky jeho obyvateľov, tvoriť nové typy nadstavieb na už existujúci plavák, využívať plaváky ako ďalší zdroj alternatívnych energií pre spoločnosť alebo ho prispôbiť a využívať ako verejný priestor na záujmy a záľuby obyvateľov.

8 VÝSLEDOK VÝSKUMU PODĽA RIV

Druh výsledku	Funkčný vzor
Názov výsledku	Obytné plavidlo
Autor	Bc. Dominika Csadiová
Pôvodca	-
Miesto uloženia výsledku	VUT Brno

9 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] Climate Change: Global Sea Level | NOAA Climate.gov. Climate.gov Home | NOAA Climate.gov [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level?fbclid=IwAR0nff92jLr50sywVKDTo2ZDvhLK9aK_gTUC8jeOmhT_n5LNFFm3qoNENyg
- [2] NASA Sea Level Change Portal [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://sealevel.nasa.gov/>
- [3] Global Houseboats Market Report 2019. Market Intellica | Actionable Data Insights and Global Market Research [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.marketintellica.com/report/MI64130-global-houseboats-market-report-2019>
- [4] La Mare Houseboat Apartboat EL na prodej - hausbót - plovoucí dům ke koupi. Lodě a jachty na prodej - výhodná koupě | yachtall.com [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.yachtall.com/cs/lod/la-mare-houseboat-apartboat-el-376786>
- [5] Anthénea : The world's first floating eco-luxury hotel suite [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.anthenea.fr/en/anthenea/>
- [6] Habitat | EcoFloLife [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.ecofloline.com/habitat/>
- [7] No1 Houseboat: Home [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <http://www.no1-houseboat.com/en/>
- [8] Home | The Heart of Europe [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://thoe.com/>
- [9] Boatindustry.com - the news site for professionals in the nautic [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.boatindustry.com/>
- [10] MOAT - Manufacture [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://moat-manufacture.com/index.php>
- [11] Overblue 44 review - Motor Boat & Yachting [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.mby.com/reviews/flybridges/overblue-44-review>
- [12] HUEBBE, Stefan, 2020. Designing and building a houseboat. 1. USA: Independently Published, 354 s. ISBN 9781693267628.
- [13] Európska norma, ktorou sa stanovujú technické požiadavky na plavidlá vnútrozemskej plavby. In: Comité européen pour l'élaboration de standards dans le domaine de la navigation intérieure (CESNI) - CESNI - Comité Européen pour l'Élaboration de Standards dans le domaine de la Navigation Intérieure [online]. [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: https://www.cesni.eu/wp-content/uploads/2019/05/2017_01_SK_unoff_v.pdf

- [14] ABB Group. Leading digital technologies for industry — ABB Group [online]. [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://global.abb/group/en>
- [15] Hybrid.cz - Elektromobily, hybridy, Tesla, Volkswagen, Škoda [online]. [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.hybrid.cz/>
- [16] How Efficient Solar Panels Are in 2022? | GreenMatch. Match Quotes & Suppliers | GreenMatch [online]. [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2014/11/how-efficient-are-solar-panels#:~:text=While%20solar%20panel%20efficiency%20is,reach%2042%25%20in%20some%20cases.>
- [17] Boating Guide, Find Your Dream Boat | Discover Boating [online]. [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.discoverboating.com/>
- [18] Marine - Off-Grid Solutions from Leading Edge Power. Leading Edge Power - Off-grid Power, Small Wind Turbines & Solar [online]. [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.leadingedgepower.com/applications/marine.html>
- [19] Európske pravidlá pre plavbu na vnútrozemských vodných cestách. In: Homepage | UNECE [online]. [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: https://unece.org/DAM/trans/main/sc3/publications/CEVNI_5_Slovak.pdf
- [20] E-POD electric propulsion system 10kW - VETUS [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://webshop.vetus.com/en>
- [21] ETFE and PET: Two key materials in the field of semi-flexible panels - Qookka. Qookka [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.qookka.com/en/blog/pannelli-fotovoltaiaci/etfe-and-pet-two-key-materials-in-the-field-of-semi-flexible-panels>
- [22] Boat watermaker - ZEN 50 - Schenker - for yachts / for sailboats / reverse osmosis. NauticExpo - The B2B marketplace for the boating and maritime sectors: powerboats, sailboats, yachts, fittings, sailing dinghies, commercial vessels, etc. [online]. [cit. 2022-05-11]. Dostupné z: <https://www.nauticexpo.com/prod/schenker/product-23417-541701.html>
- [23] Raritan Purasan PST12EX Marine Sanitation Device | Defender Marine. Discount Marine and Boat Supplies - Marine Outfitters Of Choice | Defender Marine [online]. [cit. 2022-05-11]. Dostupné z: <https://www.defender.com/product3.jsp?path=-1&id=2080566>
- [24] 24000 Btu, 230V, Self Contained Marine Air Conditioner System. Best marine air conditioner for cabin cruisers, sail boats, yachts and house boats. Manufacturer of quality marine air conditioning units and self contained marine air conditioners - Home [online]. [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.marinaire.com/Marine-air-conditioner-24000-btu-230V-p/msba24c2.htm>

[25] Inexpensive 30kva 24kw Generator Set - Diesel Genset Manufacturer. Diesel Generating Set, Emergency Diesel Generators | Starlight Generato [online]. [cit. 2022-05-12]. Dostupné z: <https://www.dieselgeneratortech.com/weichai/24kw-generator.html>

[26] Cleat - rounded base plate - boat equipment - ROCA Industry. Home - ROCA Industry [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.rocaindustry.com/product/cleat/#gref>

[27] Danforth anchor 30 kg. Osculati - Nautical accessories, boat accessories and nautical products [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.osculati.com/en/11003-01.143.30/danforth-anchor-30-kg#prettyPhoto>

10 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN

<i>cm</i>	Centimeter
<i>m²</i>	Meter štvorcový
<i>mm</i>	Milimeter
<i>t</i>	Tona
<i>SPA</i>	Sanus Per Aquam
<i>kWp</i>	Kilowatt-peak
<i>LED</i>	Light Emitting Diode
<i>km/h</i>	Kilometer za hodinu
<i>l</i>	Liter
<i>kW</i>	Kilowatt
<i>GRP</i>	Glass Reinforced Plastic
<i>UV</i>	Ultraviolet
°	Stupeň
%	Percento
<i>W</i>	Watt
<i>kWh</i>	Kilowatthodina
<i>GPS</i>	Global Positioning System

11 ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV

obr. 2-1 Vývojový diagram Prisma.....	20
obr. 2-2 Graf dotazníkového šetrenia 1	22
obr. 2-3 Grafy dotazníkového šetrenia 2	22
obr. 2-4 Grafy dotazníkového šetrenia 3 a 4	23
obr. 2-5 Aktuálny vývoj hladiny vody v moriach a oceánoch [2]	25
obr. 2-6 Globálny trh obytných plavidiel [3].....	25
obr. 2-7 Príklad tradičného houseboatu, La Mare Houseboat Apartboat EL [4]	26
obr. 2-8 Anthenea [5].....	27
obr. 2-9 WaterNest 100 [6]	28
obr. 2-10 No1 Living [7]	29
obr. 2-11 Floating seahorse [8]	30
obr. 2-12 SeaLoft [9]	31
obr. 2-13 MX4 Houseboat MOAT [10].....	32
obr. 2-14 Overblue 44 [11]	33
obr. 2-15 Verzie interiéru plavidla WaterNest 100 [6]	34
obr. 2-16 Interiér plavidla No1 Living 47' [7].....	34
obr. 2-17 Konceptné riešenia obytných plavidiel	35
obr. 2-18 Typy trupov	37
obr. 2-19 Monohull – prierez kostrou [12].....	38
obr. 2-20 Prívesný vonkajší benzínový pohon (vľavo) a vnútorný dieselový pohon (vpravo), upravené [12]	41
obr. 2-21 Otočná dýza Azipod ABB beztunelová verzia (vľavo), tunelová verzia (vpravo) [14]	42
obr. 2-22 Porovnanie monokryštalických, polykryštalických a tenkovrstvových solárnych panelov [16]	43
obr. 2-23 Veterná turbína na lodi [18].....	43
obr. 2-24 Pozičné osvetlenie	44
obr. 4-1 Zmenšená schéma hierarchického rozdelenia cieľov podľa kategórií	52
obr. 4-2 Vlastnosti produktu	53

obr. 4-3 Funkcie produktu	53
obr. 4-4 Prostriedky produktu	53
obr. 4-5 Obmedzenia produktu.....	54
obr. 4-6 Energetický systém obytného plavidla	55
obr. 4-7 Inšpiračná koláž a vybrané vstupné skicky	55
obr. 4-8 Tvary plaváku	56
obr. 4-9 Varianty návrhu – pohľad zhora.....	56
obr. 4-10 Variantný návrh I	57
obr. 4-11 Variantný návrh II	58
obr. 4-12 Variantný návrh III	59
obr. 4-13 Morfológická tabuľka	60
obr. 5-1 Predbežný návrh.....	63
obr. 6-1 Tvarové riešenie – pohľad zhora	65
obr. 6-2 Tvarové riešenie – pohľad z boku	66
obr. 6-3 Tvarové riešenie – pohľad spredu.....	67
obr. 6-4 Tvarové riešenie – pohľad zozadu	67
obr. 6-5 Tvarové riešenie – pohľad na terasu	68
obr. 6-6 Tvarové riešenie – pohľad na ochoz a ochranné zábradlie.....	68
obr. 6-7 Tvarové riešenie – detail na deliace spáry	69
obr. 6-8 Tvarové riešenie – pohľad z mierneho nadhľadu.....	69
obr. 6-9 Rozmerové riešenie	70
obr. 6-10 spájanie plavidiel.....	71
obr. 6-11 Interiér – spodné podlažie.....	73
obr. 6-12 Otvorená terasa na hornom poschodí	74
obr. 6-13 Interiér – horné poschodie	75
obr. 6-14 Interiér – horné poschodie vizualizácia	75
obr. 6-15 Rozmerové ergonomické riešenie.....	76
obr. 6-16 Detail - rebrík.....	76
obr. 6-17 Pozičné osvetlenie	77
obr. 6-18 Detail na predné pozičné osvetlenie.....	77

obr. 6-19 Osvetlenie vonkajšej časti	78
obr. 6-20 Schéma trupu	79
obr. 6-21 Graf pojednávajúci o vztlaku pre stredne veľké plavidlá okolo 15 000 mm [12] (upravené).....	79
obr. 6-22 Komponenty a ich usporiadanie	80
obr. 6-23 Vetus E-pod [20]	81
obr. 6-24 Umiestnenie pohonných jednotiek na plavidle – pohľad I	82
obr. 6-25 Umiestnenie pohonných jednotiek na plavidle – pohľad II	82
obr. 6-26 Zloženie flexibilných monokryštalických panelov Lensun [21]	83
obr. 6-27 Tepelné čerpadlo MarinAire [24]	84
obr. 6-28 Diesel generátor – Weichai Water-Cooled Diesel Generator [25]	85
obr. 6-29 Predloha vazáku od firmy ROCA [26]	85
obr. 6-30 Kotva Danforth 30 kg [27]	86
obr. 6-31 Variantné farebné riešenie I	87
obr. 6-32 Variantné farebné riešenie II.....	87
obr. 6-33 Variantné farebné riešenie III	87
obr. 6-34 Logo Avalon.....	88
obr. 6-35 Umiestnenie loga na plavidle	88
obr. 6-36 Finálne riešenie – vizualizácia I	90
obr. 6-37 Finálne riešenie – vizualizácia II.....	90

12 ZOZNAM TABULIEK

tab. 3-1 Atribúty a ciele produktov – technické hľadisko.....	49
tab. 3-2 Atribúty a ciele produktu – tvarové a ergonomické hľadisko	50
tab. 4-2 Tabuľka hodnotenia aspektov	61

13 ZOZNAM PRÍLOH

- zmenšený náhľadový sumarizačný poster
- zmenšený náhľadový technický poster
- zmenšený náhľadový ergonomický poster
- zmenšený náhľadový sumarizační poster

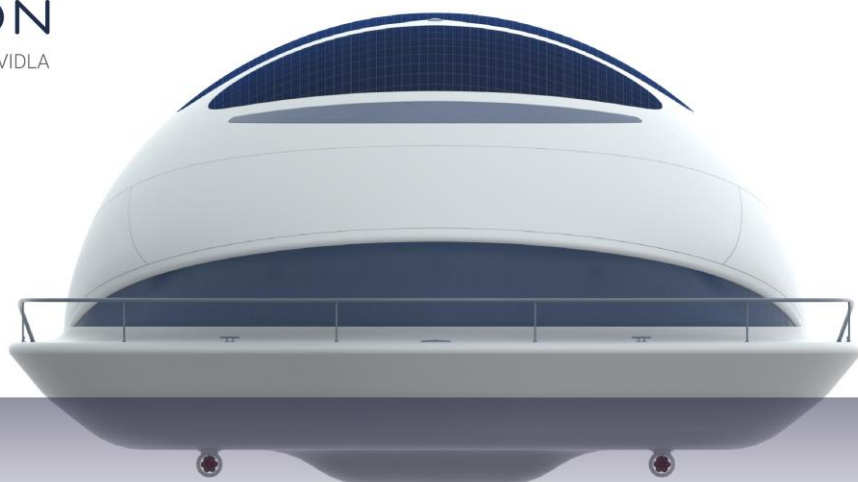
Samostatné prílohy

- designérsky poster
 - technický poster
 - ergonomický poster
 - sumarizační poster
-
- fyzický model

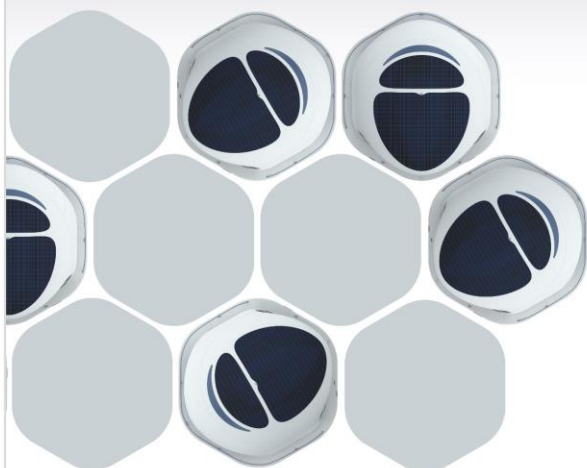
SUMARIZAČNÝ POSTER

AVALON

DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA



SUMARIZAČNÝ POSTER



Diplomová práca predkladá návrh obytného plavidla určeného na celoročné bývanie na moria a oceány pre 2 až 3 osoby. Obytné plavidlo reaguje na súčasné celosvetové problémy, a to predovšetkým na vplyvy globálneho otepľovania a nárastu populácie. Diplomová práca cieľi na ekologickosť, na znižovanie emisií a na využívanie alternatívnych zdrojov energie.

DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Dominika Csadiová / Vedouci práce: doc. akad. soch. Ladislava Křenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ
V BRNĚ



ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ



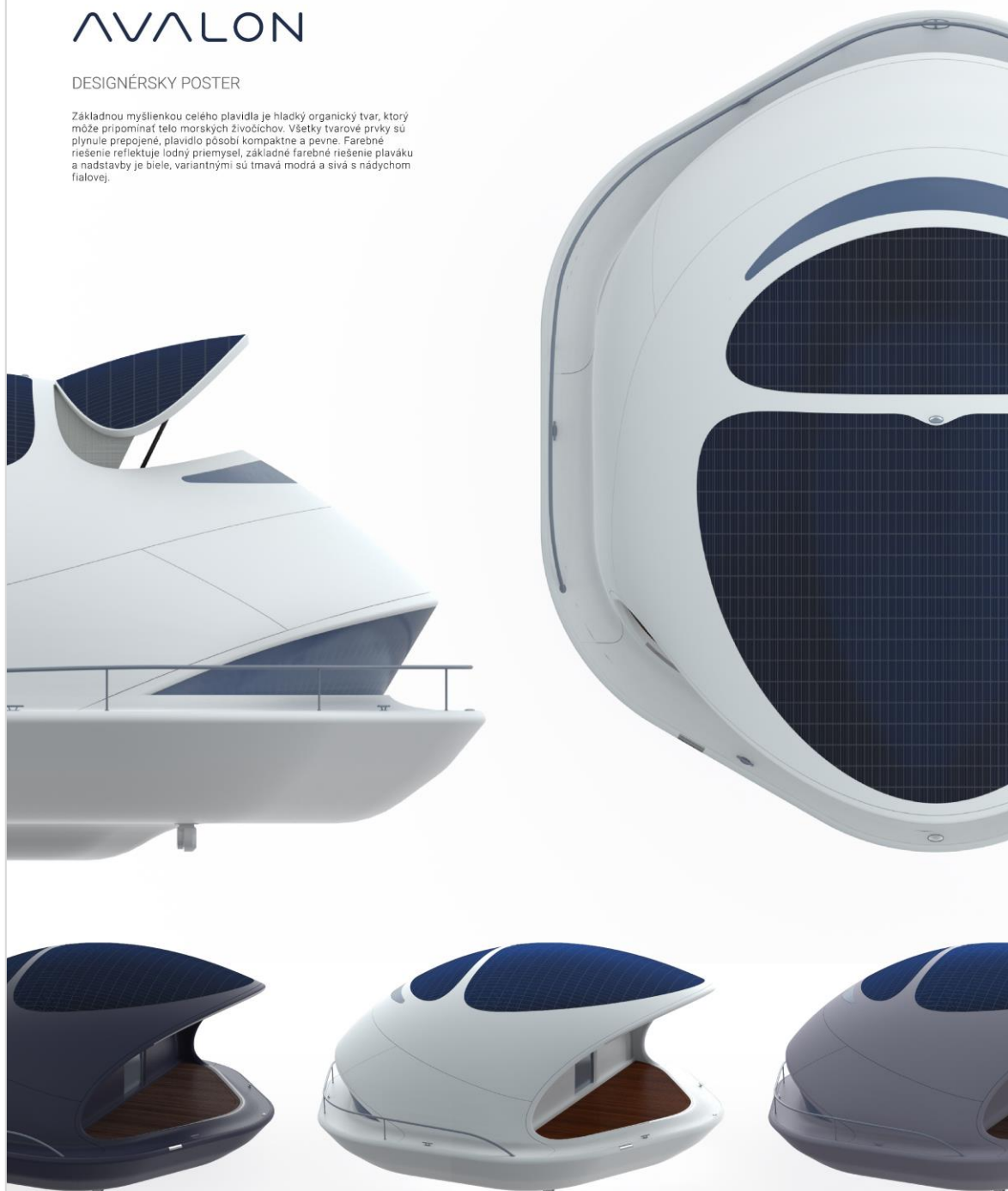
odbor
průmyslového
designu

DESIGNÉRSKY POSTER

AVALON

DESIGNÉRSKY POSTER

Základnou myšlienkou celého plavidla je hladký organický tvar, ktorý môže pripomínať telo morských živočíchov. Všetky tvarové prvky sú plynule prepojené, plavidlo pôsobí kompaktné a pevne. Farebné riešenie reflektuje lodný priemysel, základné farebné riešenie plaváku a nadstavby je biele, variantnými sú tmavá modrá a sivá s nádychem fialovej.



DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Dominika Csadiová / Vedoucí práce: doc. akad. soch. Ladislava Křenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22



VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA STROJNÍHO
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
V BRNĚ



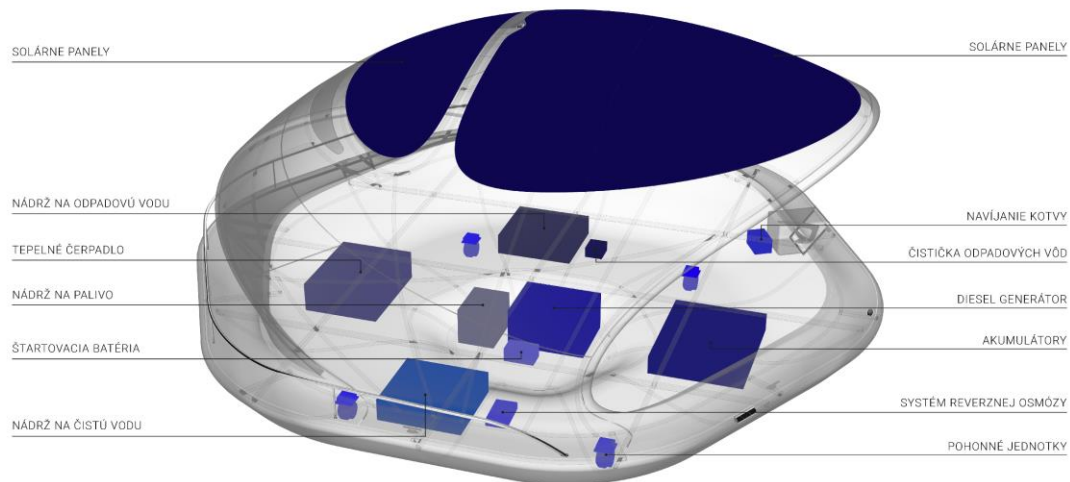
ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ



odbor
průmyslového
designu

TECHNICKÝ POSTER

AVALON



TECHNICKÝ POSTER



DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Dominika Csadiová / Vedoucí práce: doc. akad. soch. Ladislava Křenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ
V BRNĚ

FAKULTA STROJNÍHO
INŽENÝRSTVÍ

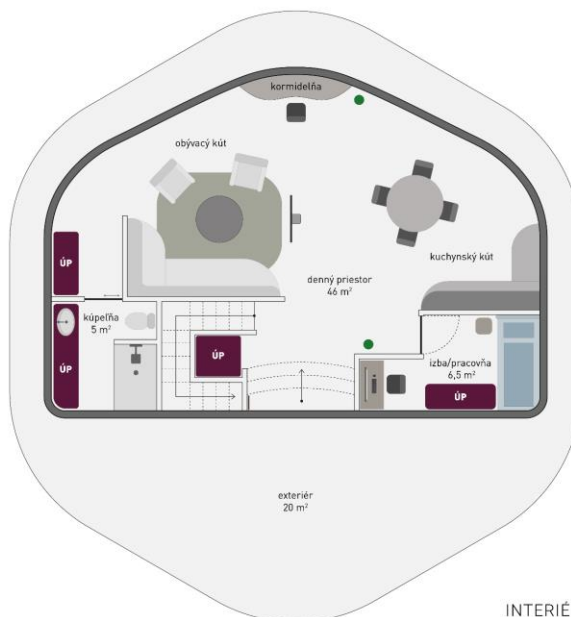
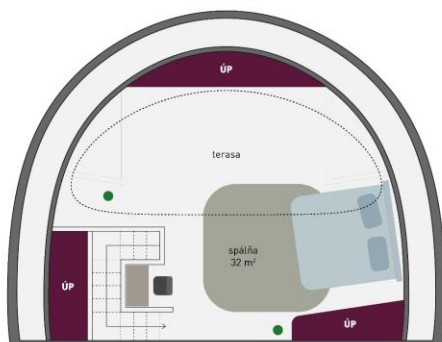


ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ



odbor
průmyslového
designu

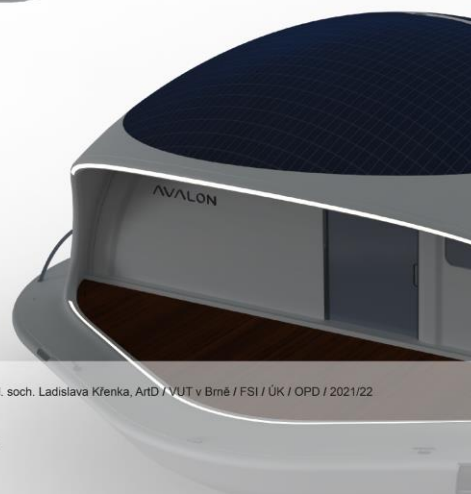
ERGONOMICKÝ POSTER



AVALON
ERGONOMICKÝ POSTER



Obytné plavidlo má 2 podlažia. Spodné podlažie má obytnú plochu 57,5 m² a horné podlažie 32 m². Plavidlo má veľký vonkajší priestor v podobe spodnej terasy o rozlohe 20 m². Rozmerové riešenia všetkých prvkov spĺňajú bezpečnostné a ergonomické požiadavky. K zvýšeniu bezpečnosti bola integrovaná aj svietiaci linka v hranici terasy, ktorá značí bezpečnú zónu predovšetkým vo večerných hodinách.



DESIGN OBYTNÉHO PLAVIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Dominika Csadiová / Vedúci práce: doc. akad. soch. Ladislava Křenka, ArtD / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2021/22

T VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA STROJNÍHO
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ
V BRNĚ

ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ

odbor
průmyslového
designu