

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

Puzzle home

Kristýna Bendová

Plzeň 2022

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra designu

Studijní program Design
Specializace Průmyslový design

Bakalářská práce

Puzzle home

Kristýna Bendová

Vedoucí práce:

doc. Ing. Václav Kubec, Ph.D.
Katedra konstruování strojů
Fakulta strojní
Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2022

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Kristýna BENDOVÁ**
Osobní číslo: **D19B0176P**
Studijní program: **B8208 Design**
Studijní obor: **Design, specializace Průmyslový design**
Téma práce: **Návrh obytného interiéru do užitkového vozidla**
Zadávající katedra: **Katedra designu**

Zásady pro vypracování

Zvolené téma je zaměřeno na návrh funkčního obytného interiéru, do užitkového vozidla, které se může pohybovat i náročnějším terénem. V práci se chci zaměřit na rozsáhlou materiálovou rešerši, originální zpracování. Výhodou navrženého řešení bude celková demontovatelnost interiéru. Osobně cítím, že téma multifunkčních interiérů automobilů získává v poslední době na síle, proto bych chtěla svou bakalářskou práci věnovat právě této problematice.

Výstup: 3D model (měřítko vplyne v průběhu realizace), plakát minimálně A2, brožura

Rozsah bakalářské práce: minimálně 3 normostrany

Umělecký konzultant: Mgr. art. Jan Korabečný

Rozsah teoretické části: **min. 3 normostrany textu**
Rozsah praktické části: **vyplyne ze zpracování BP**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Literatura:

RUBÍNOVÁ, Dana. *Ergonomie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 802-143-31-32.

PELCL, Jiří. *Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization*. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, 2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

HOWES, Philip a Zoe LAUGHLIN. *Material matters: new materials in design*. London: Black Dog, 2012. ISBN 1907317732.

Vedoucí bakalářské práce: **Doc. Ing. Václav Kubec, Ph.D.**
Katedra konstruování strojů

Datum zadání bakalářské práce: **31. května 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **29. dubna 2022**



L.S.

Doc. akademický malíř Josef Mištera v.r.
děkan

Doc. akademický malíř František Steker v.r.
vedoucí katedry

Prohlašuji, že jsem umělecké dílo vypracoval(a) samostatně a nejedná se o plagiát.

Plzeň, květen 2022

.....

podpis autora

Obsah	
Téma obytné vestavby	1
Návrh Obytné vestavby	2
Design vs. Styling	2
Etický design	2
Uživatel	2
Začátek Puzzl home	2
Lůžková část	3
Úložný prostor	4
Kuchyň	5
Jídlna	5
Toaleta	7
Odpad	8
Návod	9
Návod na správné používání	9
Návod na skládání	10
Deskový materiál	11
Packwall desky	11
Desky z respirátorů	11
Bez spojů	13
Tloušťka desek	14
Závěr	17
České resumé	18
English resume	18

Téma obytné vestavby

„Móda“ obytných vestaveb započala již v minulém století. Díky událostem spojeným s děním minulých dvou let, ale vystoupali zase o něco výše v žebříčcích trendů. Lidé se začali více přiklánět k cestování autem, do bližších destinací. Spustila se tím poptávka jak na karavany, obytné automobily, tak i na vestavby samotné. Zatímco nově vznikající trendy ve společnosti se objevují ve všech různých odvětvích, vestavby jsou povětšinou bez špetky inovace. Cítila jsem proto potřebu tomuto tématu věnovat svou bakalářskou práci. Mým záměrem bylo přijít s takovým řešením, aby odpovídalo na řadu novodobě vznikajících otázek a zároveň přinášelo nový inovativní pohled na toto téma.

Nejdůležitější, bylo si hned od začátku práce stanovit základní cíle a těch se po celou dobu držet. Díky tomu bude vždy výsledek splňovat to co od něj očekáváme, nebo i něco víc. Mou hlavní prioritou se stal výběr nekonvenčního materiálu a jednoduché zpracování. Při hledání materiálu jsem se zaměřila hlavně enviromentální dopad. Packwall, který jsem si nakonec zvolila, splňoval všechny mé požadavky a navíc mě inspiruje k vytvoření vlastního materiálu, kterému se dále v práci věnuji. Aby forma zpracování byla jak výrobně, tak uživatelsky nenáročná, využila jsem svých znalostí z předchozího studia, a použila jsem metodu nábytku „bez spojů“. Dále jsem svojí práci obohatila i edukativní formou, kterou jsem přidala ve formě návodu, jak by se měl správně uživatel vestavby chovat, aby co nejméně narušoval své okolí. I když se jedná o dodatečnou věc, moje práce by bez ní nebyla úplná a možná by zcela postrádala smysl.

Návrh Obytné vestavby

Design vs. Styling

Design je povětšinou mylně zaměňován veřejností se stylingem, i když se jedná o dva velmi rozdílné pojmy. Design by měl vycházet z konstrukčního řešení, obohatit ho o ergonomické, bezpečnostní i estetické prvky. Designérská práce je založena na konstrukčních, technologických a výtvarnických znalostech.

„Dobry design obecně, zahrnuje několik faktorů, a to tvar výrobku, bezpečnost, použitelnost, respektuje technické a technologické zásady.“¹

Oproti tomu u stylingu se jedná pouze o tvarování předmětů pro vnější estetický dojem. Nejvíce ho můžeme vnímat v automobilovém průmyslu. U tvarování dnešních automobilů se kromě pár základních funkčních prvků jedná o čistý styling. Zároveň lze říci, že díky širokým možnostem tvarování plastů, je většina produktů okolo nás spíše stylingová než designová.

Etický design

Pojem na který začíná být v současnosti kladen důraz hlavně ve virtuálním světě. Vzhledem k neomezeným hranicím, které má, je nutné si uvědomit i jaký mají vliv a jaké může mít špatné rozhodnutí dopad. Hledět na etickou odpovědnost, bychom měli ale u jakéhokoli designu. Měl by sám o sobě splňovat prvky etiky, které vychází ze zásad chování a neustále se vlivem společnosti mění. Může být ale i obohacen o edukativní prvky, které morální principy ještě více zdůrazňují. Designér tak může nasměrovat uživatele k jejich dodržování.

Uživatel

Cestování není pro každého. Samo o sobě může být náročné a ne každý je na to připravený. Zvláště dnešní generace zvyklá na každodenní komfort. Být všude nejrychleji a co nejdříve zase zpět. Lidé se nechtějí ani na chvíli zastavit. Neustále v běhu a spěchu, toužící po dlouhověkosti. Obklopují se nadbytkem věcí, ztrácejíce smysl opravdových potřeb. Jen pár z nás ví že umění zastavit se a odpočívat má neuvěřitelné účinky jak na lidské zdraví, tak na psychiku. Rozhlížet se a vnímat věci kolem sebe. Přesně pro takové lidi je vestavba určená. Pro ty, kteří jsou napojeni na své okolí a věnují mu pozornost. Zajímá je příroda sama, a vztah k ní, který chtějí hlouběji prohlubovat. Nebojí se diskomfortu, který je čeká, naopak ho vyhledávají. Nebo se takovými lidmi chtějí stát.

Uživatel v mé návrhářské práci hraje velkou roli, vytváří jí totiž společně se mnou. Má spoustu možností vlastních úprav, jak například při volbě materiálu, i v dalších aspektech. Tím dostává možnost vzniku zcela originální produkt. Zároveň si vestavbu člověk i sám „postaví“ a tím se může realizovat.

Začátek Puzzl home

Počátek samotné návrhářské práce byl provázán již s rešerší, kdy začaly vznikat mé první skici. Následně jsem začala v programu Rhinoceros 6 vytvářet 3D model, kde jsem vymýšlela jednotlivé funkční prvky. První model byl zcela bezrozměrný, sloužil jen pro konzultaci z hlediska jednotlivých funkcí. Druhý model jsem vytvářela již na základě reálných rozměrů, získaných po přeměření automobilu. Vzhledem k obtížnému měření všemožných záhybů a výčnělků, jsem si na základě modelu č.2, vytvořila kartonový model, díky kterému jsem si ověřila velikost a zjistila případné nedostatky. Díky těmto poznatkům vznikl třetí a poslední 3D model. Ten mi sloužil k sestavení návodu, a konstrukčních

výkresů při zpracování. Nicméně i u tohoto modelu jsem již dopředu počítala s dalšími drobnějšími úpravami, vzhledem k atypickým tvarovým prvkům vozidla.

Při navrhování jsem vycházela z mnoha stanovených jednotlivých sekcí. Základem bylo jejich rozmístění, aby dohromady tvořily jeden funkční celek. Z rozkreslených řešení která mě napadala, jsem z praktických i estetických důvodů, zvolila tuto variantu.



Lůžková část

Nejprostornější část a jednu z nejdůležitějších částí vestavby tvoří místo na spaní. Je nesen úložným prostorem, a tvořen ze tří pevných a jedné nastavitelné části. Díky tomu lze lůžkový prostor libovolně prodloužit, dle typu vozidla. Matrace je obdobně rozdělena na 4 části, spojené suchým zipem, aby při užívání nedocházelo k jejich oddělování. Záměrem jedné velké nastavitelné plochy, bylo neubírat na rozměrech, při zachování co největšího možného komfortu, který daný automobil může poskytnout.



Úložný prostor

Neméně důležitý je prostor pod lůžkem, který slouží jako nejhlavnější uložení věcí. Dvě ze tří desek tvořících postel, zároveň díky důmyslnému vyklápěcímu systému tvoří víka šesti úschovných boxů. Děrování vestavbu odlehčuje a zároveň pomocí provázků lze boxy dále rozdělovat nebo k nim připevňovat věci. Ve třetí části se vzhledem ke svému specifickému účelu nachází věci potřebné k údržbě, na kempování a baterie k napájení elektrospotřebičů a chladicího boxu na potraviny.



Kuchyň

Seznam pro vybavení kuchyně jsem sestavila s pomocí mých známých, kteří se věnují cestování nalehko, tj. s co nejmenší váhou. Jedná se o doporučený seznam věcí, které by neměly cestovateli před odjezdem chybět. První a nejdůležitější položkou je vařič, který může být jak plynový, tak elektrický. V případě volby elektrického je nutné počítat s velkokapacitní baterií, kterou je možné nabíjet buď pomocí motoru automobilu, nebo přes solární panely. Levnější variantou i méně prostorově náročnou se jeví vařič plynový, kde je zapotřebí jen plynové bomby. Dále se v seznamu kuchyňských potřeb nachází dva hrnce, jeden velký, druhý menší, pánvička, naběračka a vařečka. Do sekce nádobí jsem pro jednu osobu zařadila talíř, misku, hrnek, nůž, vidličku, lžičku, nůž ostrý krájecí a multifunkční otvírák. Dvě nádoby na mytí a oplach, houbička a utěrka jsou nepostradatelnou součástí celku.



Jídelna

Jídelna je složena z již zmíněného třetího segmentu. Napadl mě důmyslný systém, jak z jedné sekce vestavby vytvořit stůl se sezením. Pro rozložení stačí jen odebrat stranou poslední díl matrace a odjistit západku kurty držící celou sestavu u sebe. Horní díl, původně sloužící jako část postele, pak jen přeneseme dozadu, zasuneme do příslušné drážky a zabezpečíme jeho polohu dříve odjištěnou куртou. Při použití vyšší drážky může deska sloužit jako kuchyňská linka. Výška obou poloh vychází z předepsaných ergonomických parametrů. Zbylé části, čtyři kratší a dvě delší, sebe zaklenutím, obtáhnutím куртou a přetáhnutím látkového sedáku, vytvoří dvě „židličky“ k sezení. Hlavním smyslem využití desek vestavby i jako nábytek jídelny bylo ušetření velmi cenného místa a váhy.





Toaleta

Vzhledem k toxicitě speciální záchodové chemie, jsem došla k rozhodnutí, že se v mé vestavbě nebude nacházet toaleta ve formě chemického záchodu. Určujícím tomu byl i omezený prostor se kterým pracuji. Z tohoto důvodu bude uživatel využívat veřejné záchody, nebo chodit do přírody.

Jak správně vykonávat potřebu v přírodě? Základním pravidlem je si exkrement po sobě zahrabat, jelikož může pachem přitahovat nebezpečnou divokou zvěř. Důležité také je, aby místo bylo vzdáleno alespoň 70 metrů od vody. Při pokročilejším rozkladu se mohou namnožit nebezpečné bakterie nemocí jako například salmonelóza, cholera, hepatitida a další, které

se pomocí spodních vod, nebo dešťů můžou dostat do vody kterou pijeme. Často je toto téma ve společnosti bagatelizováno, přestože je velmi důležité, jelikož patří k správným zásadám chování se v přírodě. Jelikož je tak málo diskutováno, tak široká veřejnost neví, jak se správně chovat.

Pro tyto účely je do základního vybavení zahrnut držák na malý přenosný rýč, který může sloužit i jiným potřebám. Rýč je nejvhodnějším výběrem jelikož má takový ostrý tvar, aby jednoduše pronikl zeminou. Jeho umístění jsem zvolila do již zmíněné speciální třetí části, poblíž dveřím, kde bude jednoduše a rychle přístupný pro uživatele.

Odpad

Kempaři jsou pro společnost většinou neoblíbení právě kvůli odpadu který vytváří. Odpad ale vytváříme všichni, problém však nastává v případě, že nedbáme na jeho likvidaci. Častým důvodem je nedostatečná připravenost, proto kladu na toto velký důraz a uživatele vestavby chci motivovat nejen na úklid po sobě, ale také na úklid po ostatních. V komunitě lidí žijících v dodávkách nebo automobilech, platí nepsané pravidlo a to že „vždy opouštím místo čistší, než jsem ho našel“. Jeden z boxů proto slouží jako prostor pro tříděné odpadkové pytle. Ty jsou zajištěny pomocí provázků v horní části prostoru, které zároveň brání nechtěnému otevření pytle a tím úniku zápachu. Navíc jsem vytvořila manuál jak správně využívat vestavbu, který by měl být nápomocný i v tomto ohledu.

¹ Design. Wikipedie [online]. San Francisco, 2022 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Design>

Návod

Návod na správné používání

Při sestavování manuálu jak správně používat vestavbu jsem v první řadě vycházela z konstrukčního řešení. Vzhledem k poslání, které bych chtěla, aby sebou vestavba nesla, jsem ho obohatila o další prvky týkající se ohleduplnosti vůči přírodě. Řídila jsem se radami různých organizací, které vedou mládež, jako například Skauti, Škola lesní moudrosti nebo různé Turistické oddíly. Všechny tyto skupiny vychází z výchovného hnutí Woodcraft, jehož kořeny sahají do roku 1900. Jejich principy týkající se chování v přírodě jsou nejlépe shrnuté a popsány na stránkách organizace Leave no trace.

Organizace Leave no trace se zaměřuje na vzdělávání lidí o tom, jak správně pečovat o přírodu. Je nezbytnou povinností každého kempaře, aby si tyto dovednosti osvojil. Proto jsem se rozhodla 7 hlavních principů, kterými se organizace řídí zahrnout do návodu své vestavby, a tím vést uživatele k jejich dodržování. Principy jsou navrženy tak, že je člověk může aplikovat jak v divoké přírodě, tak i v kempu nebo parku.

Prvním principem je „Plánujte dopředu a připravte se“². Dobrá příprava a organizace nejen napomáhá k úspěšnému a bezpečnému zvládnutí cesty, ale také k minimalizaci odpadu a tím i zásahu do přírody. Při plánování je důležité zohlednit určité aspekty, jako je třeba počasí, terén, ve kterém se budeme pohybovat, restriktce a pravidla v daném regionu a mnoho dalších týkajících se individuálních potřeb.

Princip druhý pojednává o ohleduplném pohybu v přírodě tak, aby došlo k co nejmenšímu poškození půdy a vodních toků. K tomu je nutné pochopit, jaké má cestování na planetu dopady. Možností, jak je zmírnit, je pohyb po vyznačených stezkách, které opouštíme jen v případě nutnosti. Napomáháme tím tak okolní přírodě zůstat nenarušenou. Neméně důležitý je výběr pro táboření, kde je nutné brát v ohledu křehkost vegetace a půdy, nerušení okolní zvěře, sociálních aspektů a dalších. Výběr místa zabere nějakou dobu, vymezení dostatek energie a času je nezbytné.³

Dalším principem je Správná likvidace odpadu. Odpad nepochybně ovlivní jak ostatní lidi, zvěř, tak i půdu a tím i vodní zdroje. Základním pravidlem je opouštět místo čistší, než jak jsme ho našli. Odpad můžeme dělit do několika skupin. Důležité je ho správně separovat, k tomu slouží vždy pravidla dané lokality, kde se nacházíme. Je nezbytné vědět, jak správně zacházet s vlastním biologickým a kuchyňským odpadem, jako je třeba voda po mytí nádobí nebo zbytky jídla.⁴

Čtvrtý princip „Nechte, co najdete“⁵ nás navádí abychom co nejméně zasahovali do přirozené přírody. „Zdá se, že utrhnout pár květin není žádná velká tragédie, což opravdu není. Co když to tak ale udělá každý.“⁵

Snažte se omezit ohniště, jak vysvětluje čtvrtý princip. Je opravdu potřeba vařit na ohni? Musíme si uvědomit, že i tímto faktorem zasahujeme do krajiny. Oheň sebou také přináší rizika s ním úzce spojená. Když se i přesto rozhodneme oheň rozdělát, nejlepší variantou je využít staré ohniště, nebo speciální nádoby na oheň. Dřevo sbíráme pouze spadané, s vědomím toho, že se může jednat o potenciální domovy menší zvěře, ptáků, hmyzu nebo hub a rostlin. Sbíráme v širokém okolí místa, kde chceme oheň zakládat. Nikdy oheň nezakládáme v zakázaných oblastech nebo v období sucha. Dřevo pálíme až na bílý popel, který pak smícháme s hlínou, popřípadě i vodou, a volně roztrousíme po okolí.⁷

„Princip číslo 6: Respektujme divokou přírodu.“⁸ Pozorujme divoká zvířata z dostatečné vzdálenosti, tak aby neměla strach a nebyla nucena k útěku. Dávejme si pozor na to, jak

jsme hluční, proto se nepohybujeme ve velkých skupinách. Vyvarujeme se krmení nebo dotýkání se zvěře, pokud to není nezbytné. Pokud budou mláďata cítit lidským pachem, mohou být zavržena rodiči. V případě nálezů opuštěného, nebo zraněného jedince, zavolejme na záchranou stanici, aby vám poradili, jak se chovat. Vždy ovšem první dbejme na svoji bezpečnost.

Poslední sedmý princip navádí k ohleduplnosti vůči ostatním. „Většina přišla naslouchat přírodě.“⁹ Dopřejme jim proto prostor a klid, pokud to vyžadují. Musíme si uvědomit, že každý má své návyky i svůj způsob cestování, proto ho respektujeme.

Z těchto principů jsem vytvořila ilustrace, kterými jsem proložila manuál, kde vysvětluji jak správně používat jednotlivé části vestavby.

Návod na skládání

Z druhé strany se nachází návod na pohodlné složení a rozložení vestavby. Při jeho vytváření jsem čerpala inspiraci v existujících návodech z velkoobchodů jako je Ikea a Jísk. Zvolila jsem jednoduchou, uživatelsky přívětivou grafiku, v signifikantní červené barvě, která se pro tuto práci stala symbolickou.

² Překlad vlastní z originálu: „Plan Ahead and Prepare“,

Principle 1: Plan Ahead and Prepare [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/plan-ahead-and-prepare/>

³ Principle 2: Travel & Camp on Durable Surfaces [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/travel-camp-on-durable-surfaces/>

⁴ Principle 3: Dispose of Waste Properly [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/dispose-of-waste-properly/>

⁵ Překlad vlastní z originálu: „Leave what you find“, Principle 4: Leave What You Find [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/leave-what-you-find/>

⁶ Překlad vlastní z originálu: „Picking a few flowers does not seem like it would have any great impact and, if only a few flowers were picked, it wouldn't. But, if every visitor thought "I'll just take a few", Principle 4: Leave What You Find [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/leave-what-you-find/>

⁷ Principle 5: Minimize Campfire Impacts [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/minimize-campfire-impacts/>

⁸ Překlad vlastní z originálu: „Principle 6: Respect Wildlife“, Principle 6: Respect Wildlife [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/respect-wildlife/>

⁹ Překlad vlastní z originálu: „Many people come to the outdoors to listen to nature.“, Principle 7: Be Considerate of Others [online]. 1000 North Street, Boulder, CO 80304: Leave No Trace [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://Int.org/why/7-principles/be-considerate-of-other-visitors/>

Deskový materiál

Vzhledem ke konstrukčnímu řešení, je výběr materiálu nejdůležitějším rozhodnutím. Mým záměrem při vymýšlení principu vestavby byla co největší variabilita, a to i v tomto ohledu. Chtěla jsem, aby si uživatel mohl vybrat materiál který bude nejlépe vyhovovat jeho vlastním potřebám a požadavkům. Jednou z možností, je si zvolit z řady konvenčních materiálů používaných ve vestavbách, a to od dřeva, překližky, MDF desky až po dřevotřísku. Každý z nich má své výhody i nevýhody, které je potřeba zvážit. Lze ale vybírat i z materiálů pro vestavby neobvyklých, které nejsou nijak méně vhodné, naopak mohou například řešit některé environmentální problémy, jako třeba znečištění ovzduší, půdy, vody, problémů spojených s těžbou surovin, nebo problémy s likvidací odpadů. Zaměřila jsem se na deskoviny vznikající z odpadů. Výhodou recyklátů je navrácení do oběhu materiálu, který je jinak brán jako odpad, díky čemuž není potřeba těžba primární suroviny. Zároveň často bývá zpracovávání i méně energeticky náročné. Osobně bych těmto materiálům dala při výběru přednost, a proto jsem se věnovala jejich podrobnějšímu průzkumu. Vybrala jsem si jednoho zástupce, který nejen že je skvělou variantou ale nechala jsem se jím inspirovat k výrobě materiálu vlastního.

Packwall desky

Jedná se o desky vyrobené z rozemletých kusů nápojových kartonů. Pro nás odpad, pro flexibau cenná surovina, se rozemele v drtičce na malé části o velikosti pár centimetrů, které poté putují do vyhřívaného lisu, kde se díky tenkému plastovému nánosu na kartonu, spojí. Tímto způsobem je možné udělat materiál libovolné tloušťky, záleží na záměru použití. Standartně nabízí dvě velikosti desek, 1250 x 2500 mm a 625 x 2500 mm, o síle od 8 mm do 18 mm. Uplatnění nachází ve stavitelství, jako vnitřní příčky, obvodové stěny, stavební ohrady a bednění, v interiérech jako obkladové panely i jako nábytek. Materiálu nevádí laminování, dýhování, nátěry a jiné povrchové úpravy. Vzhledem ho lze přirovnat k barevnější OSB desce, často je proto záměrně používán čistě bez úprav. Podobnost s OSB deskou není jen vizuální, ale má obdobné mechanické, hluk utlumující a tepelně izolační vlastnosti. Navíc v porovnání je lépe hořlavě odolná, nenasákavá, hygienicky nezávadná a ohleduplnější k životnímu prostředí.¹⁰

Materiál mě nejvíce zaujal druhem zpracovávané suroviny, jelikož vím že je recyklace tetrapaků obtížná, myslím že je toto skvělé řešení jak s takovým odpadem zacházet, a vyhnout se tím jeho spalování nebo skládkování. Zároveň mě to donutilo k zamyšlení se nad tím, kolik materiálů by se dalo podobným způsobem zpracovat a šetřit tím tak životní prostředí.

Desky z respirátorů

Použité respirátory spadají pod kategorii infekčního, nebezpečného odpadu. S respirátory by se pro jejich likvidaci mělo zacházet podle ministerstva životního prostředí následovně: „Použité jednorázové ochranné pomůcky, ať už jsou to respirátory, zdravotní obličejové masky či rukavice, patří jedině do směsného komunálního odpadu. Předtím je potřeba je umístit do sáčku, ten pevně zavázat, a pak dát do pytle se směsným komunálním odpadem a ten opět zavázat. Tím se zabezpečí náhodné rozvázání uzlu, aby byly maximálně chráněni všichni, kteří s odpadem zacházejí.“¹¹ Bohužel, není těžké si povšimnout, že k tomu často nedochází. Ochranné pomůcky na zakrytí dýchacích cest tak můžeme najít volně se povalující na ulici. Dochází k tomu nejen špatnou manipulací při likvidaci, ale často se jedná o ztracené případy. Ze zdravotnického hlediska se pak infekční odpad, který by už nejlépe neměl přijít do styku s žádnou živou bytostí, vyskytuje všude nám na dosah. Bakteriím a virům pak nic nebrání v jejich dalším šíření.

Jak respirátory, tak roušky jsou vyrobeny ze syntetických, uměle vytvořených materiálů. Respirátory se rozdělují do dvou kategorií, a to na respirátory z netkané textilie, která je vyráběna buď technologií Spunbond nebo Melblown, a na respirátory s nanovláknem. Roušky mají rozdělení obdobné, a to na roušky s nanovláknem a třívrstvé roušky. Nanovláknové se díky své vysoké pórovitosti označují jako více účinné. Nejhlavnější složkou většiny těchto ochranných pomůcek je Polypropylen, který je nejvíce využíván v textilním, chemickém a potravinářském průmyslu. Zde nachází své využití ve formě textilních vláken, která jsou lehká, zdravotně nezávadná, mají velmi nízkou nasákavost, velmi dobré chemické a mechanické vlastnosti, jsou poměrně dlouhověká a lehce zpracovatelná. Je hojně využíván, jelikož jeho výchozí surovina vzniká jako odpad při výrobě ropy. Při zpracování začíná měknout o teplotě 140–150 °C, k tavení dochází až okolo 165 °C.¹²

Jeho dlouhověkost se sebou ale nese i problém s rozkladem, který trvá dlouho a je problematický jako u jiných plastů. Vždy záleží na podmínkách, ale obecně lze říci že ve volné přírodě se rozkládá v řádě stovek i tisíců let. „Zbytky současných roušek mohou nalézt dnes narozené děti v dobách svých studií na vysoké škole a zbytky rukavic mohou objevit vnuci těchto dětí.“¹³ Zároveň se při jeho rozkladu uvolňují malé částičky, tzv. mikroplasty. Ty se pomocí spodních vod dostávají do půdy, díky cirkulaci do ovzduší a pak zpátky k nám.

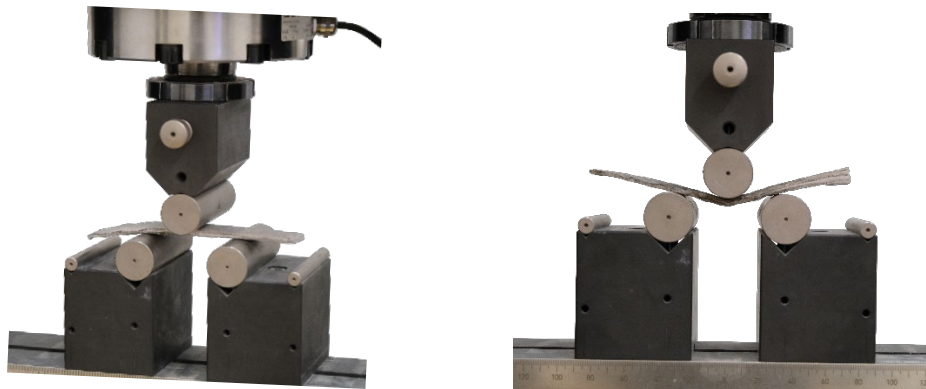
Všechny tyto aspekty mě dovedly k nápadu druhotného zpracování respirátorů, a to ve formě downcyklace. Jedná se o druh recyklace, kdy z výrobku, který už nemůže dál sloužit, zhotovíme produkt s nižší hodnotou, než měl produkt původní. Jedná se o snahu o co nejefektivnější využití již vytěženého materiálu, šetří se tak těžba nových surovin a s tím spojená zátěž na životní prostředí.

Vzhledem k složení, materiál pod tlakem a zahřátím nad 150 stupňů začne měknout a následně se tavit. Vlákná se mezi sebou propojí a tím změní respirátor svou podobu, přestane být měkký a stává se z něj velice tvrdý ale zároveň neustále poměrně ohebný materiál. Při vrstvení ale ohebnost klesá, a zvyšuje se tím pevnostní mez. Vzhledem k vysokým teplotám při procesu materiál přestává být infekční, je tak znovu zdravotně nezávadným. Vzniká tak polypropylenový deskový recyklát, který by bylo možné dál různorodě využívat.



Abych mohla s materiálem dále ve své práci pracovat, potřebovala jsem vědět, jak se bude chovat při různých pevnostních zkouškách. Tyto parametry jsem chtěla znát jednak z důvodu výpočtu potřebné tloušťky materiálu při jeho maximálním zatížení, ale také kvůli porovnání s ostatními vhodnými materiály pro můj projekt. Vytvořila jsem si vzorky o velikosti 160x30mm, které jsem nechala podrobit zkoušce na ohyb. Jednotlivé kusy jsem

si připravila pomocí žehličky a pečícího papíru o tloušťce zhruba 5 mm. Kvůli domácím podmínkám které jsem měla, se jedná pouze o orientační test. Pro případné podrobnější prozkoumání materiálu, by bylo zapotřebí vzorky připravit v prohřívaném lisu. Mnou připravené vzorky měly individuální drobné odchylky jak v tvarech, tak v procesu přípravy, proto je jejich chování vůči sobě rozdílné. Z grafu lze ale vyzorovat že na začátku testu je křivka téměř lineární. Materiál se díky soudržnosti jednotlivých vrstev zcela neporušil, došlo jen k jejich jednotlivému narušení. Pouze v jednom případě materiál zcela praskl. Ze tří provedených vzorků jsem použila zprůměrovanou hodnotu meze kluzu 10 MPa, kterou jsem dále použila ve výpočtu.



Bez spojů

Abych dosáhla odlišnosti mého designu obytné vestavby od již existujících vestaveb, rozhodla jsem se použít dnes stále více užívaného principu „nábytku bez spojů“. Tento princip, nepoužívání klasických demontovatelných a nedemontovatelných spojů, řeší jak uživatelskou, tak i výrobní nenáročnost. Konstruktor má většinou možnost více zapojit svoji kreativitu, a experimentovat, což přispívá ke vzniku originálních řešení. Vhodnou metodou zpracování, a to hlavně díky své vysoké přesnosti, je použití různých CNC strojů, které jsem zvolila i já.

Existuje řada druhů CNC zpracování. Pro každý materiál by bylo třeba určit ten nejvýhodnější. Vzhledem k vlastnostem mnou vybraného a o snahu plýtvat co nejméně materiálem, jsem chtěla pracovat s řezacími paprsky, konkrétně s vodním paprskem. Rozhodnutí podpořila i dobrá zkušenost dodavatele s touto technologií. I přes to ve mně přetrvávala obava ohledně nasákavosti materiálu, kterou ale vyvrátil testovací řez. Funkční model jsem tedy nechala zhotovit na katedře RTI. Poté už bylo potřeba jen zjemnit a ošetřit lakem všechny hrany jednotlivých dílů.

Vestavba drží pohromadě pouze protichůdným zaseknutím jednotlivých dílů, které jsou k autu připevněny pomocí kurt.



Tloušťka desek

Abych zjistila potřebnou sílu desek, bylo zapotřebí provést výpočet nejvíce namáhané části vestavby. Největší zatížení, a to lidská váha bude spočívat na lůžkové ploše, kterou budou podepírat příčky. Horní desky budou nejvíce namáhány na ohyb, proto jsem je počítala jako nosník na dvou podporách, s působícím spojitým zatížením, které se rovná průměrné váze člověka a to 75 kilogramů, děleno třemi. K největšímu zatížení dojde při nalézání a slézání dolů z vestavby, s největším předpokladem že člověk využije tři opěrné body a váhu na ně rozloží.

Nejdříve jsem vyšetřila reakce v podporách, označených písmeny A a B, které jak může napovídat již obrázek, jsou si rovny.

Zadané hodnoty:

$$m = \frac{75}{3} = 25 \text{ kg}$$

$$l = 430 \text{ mm} = 0,43 \text{ m}$$

$$q = \frac{m * g}{l} = \frac{25 * 9,81}{0,43} = 570,3 \text{ N}$$

$$\sum_i M_{iA} = 0: R_B * l - q * l * \frac{l}{2} = 0$$

$$R_B = q * \frac{l}{2} = 570,3 * 0,215 = 122,6 \text{ N}$$

$$\sum_i M_{iB} = 0: R_A * l - q * l * \frac{l}{2} = 0$$

$$R_A = q * \frac{l}{2}$$

$$R_A = R_B = 122,6 \text{ N}$$

Následně jsem zkoumala průběh ohybového momentu. Nosník jsem si v polovině rozdělila na dvě pole. Pole jedna a dva pak analogicky jako u předchozí rovnice, vyšlo stejně.

Pole II: $x \in \langle 0; l/2 \rangle$

$$M_{O(x)}^I = R_B * x - q * \frac{x^2}{2}$$

$$\rightarrow M_{O(0)}^I = 0$$

$$\rightarrow M_{O(\frac{l}{2})}^I = R_B * \frac{l}{2} - q * \frac{(\frac{l}{2})^2}{2} = 26,4 - 13,2 = 13,2 \text{ Nm}$$

Pole II: $\bar{x} \in \langle 0; l/2 \rangle$

$$M_{O(\bar{x})}^{II} = R_A * \bar{x} - q * \frac{\bar{x}^2}{2}$$

$$\rightarrow M_{O(0)}^{II} = 0$$

$$\rightarrow M_{O(\frac{l}{2})}^{II} = R_A * \frac{l}{2} - q * \frac{(\frac{l}{2})^2}{2} = 13,2 \text{ Nm}$$

Pomocí Swedlerovy věty jsem určila Maximální ohybový moment působící na nosníku.

$$M_{omax} = T_{(x)}^I:$$

$$T_{(x)}^I = 0$$

$$\begin{aligned} \rightarrow T_{(x)}^I &= R_B - q * x = 0 \\ \rightarrow x_{max} &= \frac{R_B}{q} = \frac{367,9}{1711} = 0.215 \text{ m} \\ \rightarrow M_{omax} &= M_{o(x_{max})}^I = R_B * x_{max} - q * \frac{x_{max}^2}{2} = 26.4 - 13.2 = 13,2 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Dimenzování průřezu materiálu pomocí dovoleného napětí v ohybu. Počítala jsem s bezpečností jedna, což znamená že výsledná tloušťka bude tou nejmenší možnou. Při výběru, je nutné zvolit vždy větší rozměr, pro zvýšení bezpečnosti.

$$\begin{aligned} |\sigma_{max}| &\leq \sigma_D = \frac{Re}{k} \\ W_o &= \frac{h * H^2}{6} = \frac{8H * H^2}{6} = \frac{4H^3}{3} \\ \frac{|M_{omax}|}{W_o} &\leq \frac{Re}{k} \\ \rightarrow H &= \sqrt[3]{\frac{3 * |M_{omax}| * k}{2 Re}} = \sqrt[3]{\frac{3 * 13200 * 1}{4 * 5}} = 12,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Výsledné tloušťky pro porovnání materiálů

Materiál	Re	H
Packwall design	$\geq 5 \text{ MPa}^{14}$	12.6 mm
Desky z respirátorů	10 MPa	9.8 mm

Ve své práci nakonec pracuji s deskami od Flexibau, u kterých jsem zvolila tloušťku patnáct milimetrů. Již ze zkušenosti, díky funkčnímu modelu, vím že byla dostačující.

¹⁰ Prvotřídní desky z recyklované suroviny, alternativa OSB. Packwall [online]. Na Poříčí 1079/3a 110 00 Praha 1 [cit. 2022-04-21]. Dostupné z: <http://www.packwall.cz/>

¹¹ Použité respirátory a samotestovací sady patří do černé popelnice, ale zabezpečené [online]. Vršovická 1442/65 Praha 10, 100 10: Tiskové oddělení MŽP, 2021 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20210301-pouzite-respiratory-a-samotestovaci-sady-patri-do-smesneho-komunalniho-odpadu

¹² <https://www.technicke-plasty-tribon.cz/prodej-plastu/materialy-polotovaru/bezne-plasty/polypropylen>

¹³ Jak dlouho se v přírodě rozkládají jednorázové roušky, ochranné rukavice či respirátory? [online]. 2020 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/jak-dlouho-se-v-prirode-rozkladaji-jednorazove-rousky-ochranné-rukavice-ci-respiratory>

¹⁴ Technický list - PackWall [online]. Na Poříčí 1079/3a, 110 00 Praha 1, červenec 2019 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <http://www.packwall.cz/uploads/files/38/Technick%C3%BD%20list%20-%20PackWall%20202072019.pdf?v=3>

Závěr

Aby vznikl dobrý design, bylo za potřebí splnit všechny mnou vytýčené cíle. Staly prioritou práce a proto mohla dosáhnout kvalit, jakých dosáhla. Naučila jsem se, jak důležitý je při zpracovávání „zápal pro zvolené téma“, všimla jsem si toho u prací, kterým nadšení chybělo, a proto bylo pro autora zpracovávání mnohem obtížnější.

Uvědomuji si a připouštím že práce není dokonalá, má své chyby, kterých jsem si plně vědoma. Zároveň jsem ale velice spokojená s výsledkem, respektive s tím co všechno nového mě naučila. Proces, kterým jsem si prošla, nebyl vůbec jednoduchý, ale za to jsem právě teď, na konci cesty, vděčná.



České resumé

Puzzle home, jak napovídá už název, je jednoduchá skládací vestavba do automobilu. Pracovala jsem s nekonvenčními materiály a principy spojování. Výstupem je funkční model v měřítku 1:1, spojovaný pomocí kurt, zhotovený z recyklovaného materiálu. Výsledkem je kromě výrobku i návod, který uživatele navádí při skládání vestavby a zároveň ho učí, jak správně by s ní měl zacházet s ohledem na své okolí a životní prostředí. Cílem této práce bylo, při zachování standardních postupů, zjednodušit instalaci vestavby a snížit enviromentální dopad.

English resume

Puzzle home, as the name suggests, is a simple folding car build-in kit. I worked with unconventional materials and joining principles. The result is a functional 1:1 scale model, connected by a straps, made from recycled material. In addition to the product, the result is a manual that guides the user in assembling the built-in kit, while teaching them how they should properly handle it with respect to their surroundings and the environment. The aim of this work, while maintaining standard procedures, was to simplify the installation of the built-in and reduce the environmental impact.