

Přívěsný vozík z hliníkových profilů vanDrawee Trailer

Jolana Mandíková

Bakalářská práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jolana Mandíková**
Osobní číslo: **K20559**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Design dopravního prostředku**

Zásady pro vypracování

1. Analýza řešené problematiky
2. Variantní designerské návrhy
3. Finální designerské řešení
4. Ergonomická studie
5. Technická dokumentace
6. Fyzický model
7. Shrnutí přínosů práce

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

LIDWELL, William, Kritina HOLDEN a Jill BUTLER. *Univerzální principy designu: 125 způsobů jak zvýšit použitelnost a přitažlivost a ovlivnit vnímání designu*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3540-2.

NORMAN, Donald A. *Design pro každý den*. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1.

MUKHOPADHYAY, Prabir. *Ergonomics for the layman: applications in design*. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2020.

RAWSTHORN, Alice. *Zdravím, světe: jak design vstupuje do života*. Zlín: Kniha Zlín, 2014. Tema (Kniha Zlín). ISBN 978-80-7473-226-3.

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Jakub Hrdina, PhD.**
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2023**



Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 15. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 24.4.2023

Jméno a příjmení studenta: Jolana Mandíková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce na téma design dopravního prostředku se zaměřuje na design a funkčnost nástavby přívěsného vozíku zhotoveného ze stavebnicových hliníkových profilů.

Hlavní textová část se zabývá historií a analýzou současných obytných a pracovních přívěsů, možnými použitými materiály a řešenou problematikou.

Dále zkoumá variantní řešení, finální návrh a ergonomickou studii doprovázenou technickou dokumentací. Součástí jsou také obrázky prostoupené celou bakalářskou prací.

Klíčová slova: přívěsný vozík, modulární systém, hliníkový profil

ABSTRACT

The Bachelor thesis on the topic of transport design focuses on the design and functionality of the trailer body made of modular aluminum profiles.

The main text part deals with the history and analysis of contemporary living and working trailers, the possible materials used and the issues being addressed.

It also examines variant solutions, the final design and an ergonomic study accompanied by technical documentation. It also includes images that are permeated throughout the bachelor's thesis.

Keywords: trailer, modular system, aluminium profile

Poděkování

Mé speciální poděkování náleží mému otci, který je vlastníkem firmy Logiman s.r.o., za zprostředkování a možnost realizace navrženého produktu a také všem zaměstnancům, kteří se na výrobě podíleli.

Také bych chtěla poděkovat panu MgA. Jakubu Hrdinovi, PhD., jakožto vedoucímu mé práce a panu doc. MgA. Martinu Surmanovi ArtD. za dohlížení, konzultace, rady a připomínky, které mi při navrhování pomáhaly.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat všem co se jakkoli podíleli na mé práci, za podporu a snahu až do posledního detailu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně dne 24. 4. 2023

Jolana Mandíková

OBSAH

ÚVOD	9
1 OBYTNÉ PŘÍVĚSY	10
1.1 HISTORIE PŘÍVĚSŮ	10
1.1.1 19. století	10
1.1.2 20. století	11
1.1.3 21. století	15
1.2 ANALÝZA SOUČASNÝCH PŘÍVĚSŮ	16
1.2.1 Tuzemské přívěsy	16
1.2.2 Zahraniční přívěsy	18
1.2.3 Účel přívěsu a jeho údržba	22
1.2.4 Analýza problému	22
1.2.5 Cíl práce	24
2 MATERIÁLY A KONSTRUKCE	25
2.1 HISTORIE	25
2.2 HLINÍK	26
2.2.1 Hliníkový profil.....	26
2.3 TEXTIL	27
2.3.1 Textilní tkanina stanů	27
2.3.2 Krycí plachta	28
2.4 DŘEVĚNÉ DESKY	28
2.4.1 Překližka.....	28
2.4.2 MDF deska	29
2.5 POLYMEROVÉ DESKY	29
2.5.1 Foamlite.....	29
2.6 VÝBAVA PŘÍSLUŠENSTVÍM	30
2.6.1 Elektrotechnická výbava	30
2.6.2 Další příslušenství	30
3 POSTUP NAVRHOVÁNÍ	31
3.1 PRVOTNÍ NÁVRHY	31
3.2 VARIANTNÍ ŘEŠENÍ.....	32
3.2.1 Variace konstrukce	33
3.2.2 Sestavení úložného prostoru	38
3.3 FINÁLNÍ NÁVRH	43
4 ERGONOMICKÁ STUDIE	48
4.1 ERGONOMIE PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ	48
4.2 ERGONOMIE PŘÍVĚSNÉHO VOZÍKU S NÁSTAVBOU	48
5 TECHNICKÁ DOKUMENTACE	50

5.1	ROZMĚROVÝ NÁKRES	50
5.2	ROZMĚRY JEDNOTLIVÝCH DÍLŮ	50
5.3	VÝROBA	52
6	VIZUALIZACE	60
6.1	REKREAČNÍ PŘÍVĚS	60
6.2	PRACOVNÍ PŘÍVĚS	62
7	SHRNUTÍ PŘÍNOSU PRÁCE	65
7.1	SOUHRN MOŽNOSTÍ NAVRŽENÉ NÁSTAVBY	65
7.2	PŘÍNOS NAVRŽENÉ NÁSTAVBY	65
	ZÁVĚR	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71

ÚVOD

Už ve starověku znali lidé zastřešené povozy se čtyřmi koly. Využívali je převážně pro přepravu, nikoliv k rekreaci, jak známe z dnešní doby. Obytné přívěsy se začaly vyrábět počátkem 20. století a jejich masová výroba započala ve 2. pol. 20. století. Na scénu přicházely nové polymerní materiály a manufakturní proces výroby. V 21. století se obytný přívěs nebo karavan stal fenoménem při vycestování a rekreaci. Dále se kategorie karavanů rozrostla do několika variant, jako například stanových přívěsů, obytných automobilů, terénních přívěsů nebo nástavbových přívěsných vozíků apod.

Po celé minulé století byly za základní konstrukční prvek považovány ocelové nebo hliníkové svařené hranoly potažené laminátem nebo sendvičovým panelem. S nástupem novodobých materiálů přichází i nové konstrukční řešení a jeho využitelnost. Jedním z nich je samotný stavebnicový hliníkový profil jakožto hlavní stavební a konstrukční prvek. Jeho lehkost, pevnost a odolnost předchází jakémukoliv jinému materiálu z hlediska konstrukce, která je přiznaná a odhalená.

Nástavba přívěsného vozíku sestavena z hliníkových profilů a doplňkových materiálů, doprovázena příslušenstvím, sestává nadčasový design a neobvyklé řešení. S možnou variabilitou konstrukce bude sloužit budoucím uživatelům v mnoha odvětvích i na mnoha místech.

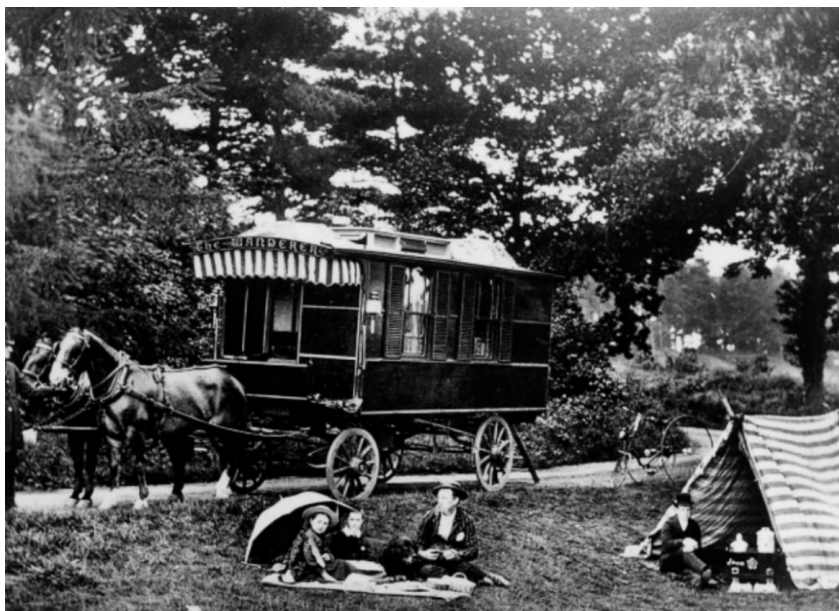
1 OBYTNÉ PŘÍVĚSY

1.1 Historie přívěsů

Zastřešené povozy se 4 koly znali lidé již od 1. století př.n.l. na obchodních a vojenských výpravách, kdy začali své povozy využívat i na přenocování. S karavany brázdily už nomádské kmeny napříč Evropou 2000 let před našimi turisty. Byly to však výpravy a cesty vyvolané existenčními nebo vojenskými potřebami lidí, nikoliv výpravy za účelem rekreace. A ani samotná vozidla nebyly přizpůsobené karavaningu, tak jak ho známe dnes. [1]

1.1.1 19. století

Už ve druhé polovině 19. století nalezneme prvopočátky karavaningu, kde můžeme považovat vozidla tažená zvířecím spřežením, za vozidla určená a zařízená k rekreačním cestám, i když nespĺňovaly charakteristické znaky karavaningu současnosti. Nejstarším doloženým záznamem, který pochází z roku 1879, je karavan tažený volským spřežením, postavený londýnskou firmou Glover pro sira Samuela White Bakera. [2] První volnočasový karavan na světě roku 1885, navrhl a uvedl do provozu Dr. Gordon Stables. Pojmenoval jej „Poutník“, byl tažený koňmi a vyrobený z mahagonového a javorového dřeva. [3]



Obr. 1 První obytný karavan „Poutník“ [4]

Další obytný přívěs byl určený pro připojení motorového vozidla a vyroben roku 1897 pařížskou firmou Jeantaud na přání prince Oldenburga. Tažným vozidlem byl Francouzský

De Dion s parním strojem o výkonu 22 kw. Obytný přívěs byl velmi luxusně a komfortně vybaven. [5]

1.1.2 20. století

Vznik karavaningu nebyl podnícený vynálezem spalovacího motoru a motorového vozidla, tak jak se všichni domnívají. Avšak rozvoj motorismu příznivě ovlivnil a urychlil jeho vývoj. Ze zachovalých zdrojů víme, že prvním motorizovaným karavanem nebyl obytný automobil, ale obytný přívěs, který byl tažen koňmi nebo automobilem. [6] První sériově vyráběný cestovní karavan, který byl tažený automobilem od společnosti Eccles, se objevil roku 1919 po první světové válce. Bill Riley a jeho syn založili společnost Eccles Motor Transport, která zrodila moderní britský karavaning. Obytný přívěs měl ocelovou kostru a obložený ohnivzdorným materiálem a zevnitř mahagonem. [7]



Obr. 2 První karavan tažený automobilem Eccles [8]

Následně ve 30. letech 20. století se karavany staly populárnějšími i u střední třídy po celém světě, jelikož byly cenově dostupnější. Jeden z prvních výrobců, který výrazně předběhl svou dobu aerodynamikou a sníženou hmotností karavanu, byl Car Cruiser. [9]



Obr. 3 Car Cruiser karavan 1936 [10]

Z ostrovního státu do Evropy se rozvoj karavanů dostavil až po deseti letech. V roce 1931 německý konstruktér Arist Dethleffs vynalezl mechanismus zvedací střechy karavanu, který byl doposud neobvyklým. Amerika také nezaostávala a ve 30. letech 20. století se staly velmi populárními obytnými přívěsy tzv. Teardrop trailers, jakožto lehké a kompaktní přívěsy většinou pro dvě osoby, vybavené kuchyní. [11] Můžeme zde sledovat i počátky stanových skládacích a rozkládacích přívěsů. Jedním z prvních konstruktérů, který se zaměřil na vytvoření kratšího a lehčího přívěsu, byl Američan Glenn H. Curtiss. V roce 1922 zhotovil stanový přívěs zvaný Motorbungalo, který se vyráběl ve 4 variantách s kempingovým vybavením. Motorbungalo měl oslovit co nejvíce motoristů, kteří by si přívěs koupili a nemuseli tak upravovat své automobily pro volnočasové výlety. Výroba ale netrvala moc dlouho. Přívěs byl totiž během válečné doby moc luxusní pro nižší třídu a moc malý pro vyšší. Stal se však ve své době předchůdcem skládacích cestovních přívěsů. [12]



Obr. 4 Adams Trailer Motorbungalo [13]

Další technický pokrok ovšem opět zbrzdila válka a vše se dalo znovu do pohybu až kolem poloviny 50. let 20. století, kdy se rapidně zvýšil zájem o cestování a obytné přívěsy se začaly vyrábět v masovém měřítku. Životní úroveň a zájem o nové formy využívání volného času, se v mnoha zemích posunula a lidé si začali užívat znovuzískanou svobodu cestování. Zájem o prostředky karavaningu z počátku převyšoval nabídku, a tak se začali objevovat také noví výrobci. Rozvíjela se hromadná sériová výroba, vznikaly zakázky do malých firem, různé atypy a také domácí přestavby, kde docházelo k novým konstrukčním úpravám a variabilitě interiéru. Tradiční stan přestal splňovat podmínky na pohodlné kempingové bydlení. [14]

I když se poválečný vývoj u nás odlišoval od zemí západní Evropy, tak i tady si lidé chtěli užívat svobody a odreagovat se od válečných let. Nastoupilo plánování a budování, začaly vznikat nové chatové osady a zahrádkářské kolonie, kde navázali na tradici trampování a kempování z 30. let. Cestovalo se nejen po republice, ale i do zahraničí. Můžeme říct, že jsme byli zemí s největším počtem typů karavanů vyrobených amatérsky po domácku. Důsledkem bylo nedostatek financí a také omezené množství sériově vyráběného přívěsu nebo obytného auta. Avšak byly tu snahy o tovární výrobu přívěsů. Příkladem je národní podnik Karosa Vysoké Mýto, který v roce 1960 přišel na trh s prvním československým přívěsem. Jeho typovým označením byla Karosa W4, přezdíváný Dingo. Výrobce v průběhu navrhl několik typů, ale většina z nich se nedostala ani do sériové výroby.



Obr. 5 Karosa W4, přezdívaný Dingo [15]

Byly tu pokusy i o skládací obytné přívěsy, které dopadly neúspěšně. Bylo to období hledání cesty československé výroby obytných přívěsů. Největším výrobcem přívěsů u nás se stal v tehdejší době závod Beskydsport Bohumín s obytným přívěsem Astra 300. Následně začal vyrábět několik dalších typů včetně dodnes poptávaného zavazadlového přívěsu Kempík, jakožto přívěsného vozíku. [16] A tak se ve 2. polovině 20. století začaly nově objevovat stanové přívěsy za nižší pořizovací cenu a jednodušší přepravu než klasický obytný přívěs. Tvořily určitý mezistupeň mezi stany a karavany. Jednalo se o výstavbu stanu na přívěsu, která nebyla uživatelsky náročná, na rozdíl od výstavby klasických stanů o stejné velikosti. Ve většině to byly skládací a rozkládací, sklopné nebo výklopné obyčejné vozíky, které byly cestám aerodynamicky přizpůsobené. Ty se vyznačovaly pevným podvozkem s nízkou nástavbou, kde byla ukryta a složena trubková konstrukce stanového vybavení. V základě tvořil vozík nízký nábytek, lůžka a malou kuchyň, která byla přístupná i ve složeném stavu vozíku. Výhodou skládacích stanových přívěsů je velmi nízký aerodynamický odpor, malá hmotnost a malé stavební náklady oproti jiným obytným přívěsům, malé nároky na zastavěný prostor a také lepší manipulace při řízení s možností sledování provozu zpětnými zrcátky. Stanové přívěsy mají i pár nevýhod, které nemusí být stěžejním problémem pro každého milovníka cestování. Vozík však nelze využívat při zastávkách na cestě, jeho skládání není zrovna chvilková záležitost, ubytovací možnosti nenabývají přepychu jako v karavanech a je také potřeba neustálá údržba stanové látky, jako větrání, i při skladování v garáži. [17] Počátky stanových přívěsů se objevují nejvíce v Evropě, a to konkrétně ve Východním Německu, i když jejich počátky sahají ještě dál, stejně tak jako u klasických karavanů. Prvním východoněmeckým stanovým přívěsem byl Campifix od společnosti VEB

Alubau und Metallveredlung Wismar, záhy převzaté společností VEB Fahrzeugwerk Olbernhau se stanovými přívěsy Camptourist až do roku 1990. Tovární výroba stanových přívěsů dorazila i do Československa, i když o něco později. Dovážel se k nám stanový přívěs modelu Skif, který vyráběl Sovětský svaz v 80. letech 20. století. [18]



Obr. 6 Stanový přívěs Camptourist vlevo typu CT5-3, vpravo typu CT6-1 [19]



Obr. 7 Stanový přívěs Skif M1 [20]

1.1.3 21. století

Ve 21. století se začal objevovat koncept karavanového designu, rozšířila se kategorie obytných a stanových přívěsů a variabilních víceúčelových vozíků. Začaly se vyrábět konstrukce s použitím inovativních materiálů jako je ocel, hliník, plech nebo laminát. Přívěsy se začaly vyrábět po celém světě v masovém měřítku a jejich fanoušci byli nadšení cestovatelé. Ne každý, si však karavan nebo obytný přívěs mohl dovézt, a tak vznikaly levnější a menší alternativy. Objevil se také vyšší zájem o využití přívěsů v terénu a jiných

odvětví než jen v oblasti kempování. Designéři a konstruktéři začali více pracovat s alternativami úložného a skladového prostoru a jeho variabilním řešením.

1.2 Analýza současných přívěsů

S rostoucí civilizací a dopravou, se lidé rádi vracejí do přírody. V dnešní uspěchané době, tak oceníme trochu klidu a víkendový odpočinek v přírodě u jezera. Výrobci se více zaměřují na potřeby jedince a vyrábí přívěsy na míru podle zákaznických představ. Jsou jimi víceúčelové přívěsy za automobil s úložným prostorem a místem na spaní. Dále to jsou kombinace off-road přívěsů s přepravkami a cestovním příslušenstvím a střešním stanem na spaní nebo kombinace pracovního a zároveň kempingového příslušenství. Výběrů na trhu je mnoho a každý si najde to své. Jedním z takových přívěsů, jakožto rozkládací stan s úložným prostorem ve spodní části je model OPUS OP2 od australského výrobce Opus Camper. Ten zprostředkovává více svobody než klasický karavan a je praktičtější než střešní stan nebo stan na zemi, který nám neposkytuje tolik obytného prostoru a pohodlí. Vnitřek stanu obsahuje veškeré potřebné vybavení a jeho prostor je určen pro 4 až 10 osob. [21] Přívěs ve složeném stavu je navržený tak, aby zaručil bezpečnou jízdu v terénu.



Obr. 8 Rozkládací stanový přívěs OPUS OP2 [22]

1.2.1 Tuzemské přívěsy

Na českém trhu nejvíce dominují obytné přívěsy známé jako mini karavany. Objevují se u nás i obyčejné karavany, obytné automobily nebo stanové přívěsy, ale mnohé české firmy jsou pouhými zástupci a prodejci těchto zahraničních karavanů, nikoliv kvalifikovanými výrobci. Nejznámějšími českými výrobci jsou INPRO Čáslav a Carox+, kteří se zabývají

vývojem a výrobou malých karavanů. Například společnost Carox+ vyvíjí obzvlášť i malé obytné přívěsy a vzhledem k jejich aerodynamickému tvaru, nízké hmotnosti a malé velikosti, mohou přívěs tahat i nízko výkonné automobily nebo čtyřkolky. Je tedy vhodný i do terénu. [23]



Obr. 9 Mini karavan modelu Mini K Sport [24]

Často vídanými mini karavany v České republice jsou i modely Caretta od tureckého výrobce Caretta.



Obr. 10 Caretta 1500 Off-road [25]

Stanových a víceúčelových přívěsů za automobil je poměrně málo, ale i výjimky se zde najdou. Jedná se například o stanový přívěs modelu Camp-let Classic od firmy Burimex z roku 2012. Na první pohled nenápadný, malý a skladný, ale dá se rozložit až na 18 m².

Jeho největší výhodou je malá hmotnost, a tedy i nízká spotřeba při tažení. Takže ve výsledku jsou pro spotřebitele provozní náklady minimální.



Obr. 11 Stanový přívěs Camp-let Classic [26]

1.2.2 Zahraniční přívěsy

V dnešní době se karavany a přívěsy za automobil objevují po celém světě. Avšak největším výrobcem a prodejcem na světovém trhu je Austrálie a Severní Amerika. Zde se nachází několik společností a výrobců, kteří se zaměřují na vývoj a výrobu karavanů od obytných přes off-road až po vojenské nákladní přívěsy. Jeden z takových přívěsů, který je znám po celém světě, je australský Patriot Campers. Společnost se zaměřuje na off-road přívěsy, které nadále vylepšuje společně s produkty pro kempování a off-road příslušenstvím. Své modely testují po celém světě, ale především na své domovské australské půdě, kde se vyrovnávají drsnému terénu. Dnešním privilegiem Patriot Campers je poskytnout vynikající kempingové zážitky několika tisícům zákazníků, a to po celém světě. Jejich obytné přívěsy jsou zhotoveny ze špičkových materiálů a nejnovějších konstrukčních technologií v oboru, pro vynikající povrchovou úpravu a dlouhou životnost na cestách. Spolupracují také s nejlepšími dodavateli materiálů a zajišťují tak světlou budoucnost celému australskému i světovému trhu. [27] Výrobci poskytují čtyři základní modely kempingových přívěsů, které jsou hodně variabilní, a to s integrovaným stanem nebo střešou platformy X1. Příkladem svého druhu je Patriot EXORACK™, který byl navržen tak, aby se dal integrovat se střešou a pojal celou řadu rozkládacích stanů nebo příslušenství pro volný čas, kempování či turistiku. Přívěs nám ze všech stran poskytuje úložný prostor a přístup dovnitř, a to od malých dvířek až po výklopné skříně. Na jeho pevné a odolné hliníkové tyče jakožto konstrukci, lze také namontovat další příslušenství, a to například kola, kajaky, pracovní nářadí nebo jakékoli jiné předměty, které aktuálně využíváme.



Obr. 12 Camper Trailer Patriot EXORACK se střechou X1-N [28]

Každý model přívěsu je specifický svým nakonfigurováním podle vlastního vybavení a modifikace pojme 1 až 8 osob na spaní. Ceny se také liší od modelů a jednotlivého vybavení přívěsu. Nejedná se však o velmi levnou záležitost, částky se dokážou vyšplhat až k 70,000 AUD\$. Společnost vyrábí také nákladní přívěsy společně s úložnými buňkami na přepravu většího nákladu, motorek nebo čtyřkolek. Přívěsy jsou však už o něco delší a náročné pro řízení v terénu. Takový přepychový přívěs za automobil si žádá zkušeného řidiče a ne každý by dokázal manipulovat s tak robustním nákladním přívěsem.

Dalším australským výrobcem off-road kempingových přívěsů je Maverick Campers. Výrobce své přívěsy vyváží taktéž do celého světa, avšak cenově se liší od Patriot Campers. Firma se specializuje především na dodávky a údržbu obytných vozů a karavanů, které jsou určeny pro venkovní pobyt. Jejich nabídka modelů zahrnuje rozsáhlé vybavení, jelikož se zaměřují na široké odvětví ve společnosti. Model Maverick Campers Hornet je jedním z nejrychlejších možností, jak při kempování rozložit stan do pouhých tří minut a také stejně rychle jej sbalit. Střešní stan má svou výhodu v tom, že nám poskytuje větší bezpečí před nočními predátory a silnými dešti oproti normálnímu kolíkovému stanu. Základní konstrukce přívěsu je zhotovena z vyztužených hliníkových trubek na plně svařeném rámovém podvozku. Jeho cena v základním provedení se pohybuje od 18,499 \$.



Obr. 13 Maverick Campers Hornet [29]

Když se přesuneme z australského kontinentu do Evropy, narazíme také na spoustu inovativních řešení přívěsných vozů obytných i víceúčelových. I zde se vyrábí přívěsné vozíky za auto v off-road stylu. Nizozemský výrobce Adventure Trailer Europe nabízí malé a jednoduché modely vozíků do terénu. Největší výhodou této společnosti je to, že si zde sám zákazník může nakonfigurovat svůj přívěsný vozík podle svých představ a požadavků pro soukromé nebo firemní účely. Přívěsy jsou vyráběné z oceli a hliníku pro jejich velkou pevnost, odolnost a nízkou hmotnost. Jelikož se jedná o malou firmu, tak je výzvou nabídnout klientovi přívěs podle jeho potřeb a přání, a proto i zde jsou úskalí, se kterými se musí počítat do budoucna. Je potřeba stálá komunikace a konzultace s výrobcem, která vyžaduje mnoho vynalézavých nápadů. Většinou vyrábí pouze malé množství přívěsů ročně, kvůli závislosti na dodavatelích a testovacích zařízeních. Také ceny za zakázkové přívěsy se liší od požadavků zákazníka a konečného designu. [30]

Daným modelem firmy Adventure Trailer Europe je například ATS 125. Model je ručně vyrobený a speciálně navržený pro použití střešního nástavce. V základním provedení váží pouze 350 kg. Díky jeho členitosti jej lze dovybavit volitelnými boxy, a využít úložný prostor ke skladování. Jeho výklopné desky lze využít jako kuchyňskou nebo pracovní desku. Hliníkové a ocelové svařené části jsou nalakovány černou práškovou barvou, kdy po estetické stránce dostává úžasný agresivní vzhled. S tímto malým přívěsem zažijete svobodu na cestách i mimo silnice, kde dokážete snadno a rychle postavit tábořiště, aniž byste

riskovali poškození stanu v terénu. Je určen převážně pro jednotlivce, páry, ale poskytuje rozšíření i pro děti a potřebné soukromí pro rodiče.



Obr. 14 Model ATS 125 [31]

Přesuneme se dál v analýze víceúčelových přívěsných vozíků i z hlediska nevídaných materiálů. Velmi neobvyklým konstrukčním prvkem se stal hliníkový profil mnoha typů tvaru. Jeho variabilita a pevnost zaujala poměrně velkou část trhu a to hlavně v pracovním odvětví. Avšak najdou se i ty, které poskytují profily pro obytné přívěsy. Jednou ze společností je strojírenská Gap Engineering PTY LTD pocházející z Austrálie, která poskytuje služby mnoha klientům i velkým korporacím. Je dodavatelem malých i velkých firem a podporuje jejich kreativitu a práci s nabízeným sortimentem hliníkových profilů.



Obr. 15 T-Slot Aluminium přívěs [32]

Vznikl tak zajímavý projekt ve spolupráci s firmou, kdy měl klient zájem o zhotovení obytného přívěsu s designovým řešením a pomocí při výstavbě. Výsledná komunikace a interakce s firmou mu umožnila vytvořit jednoduchý model s hliníkovou konstrukcí, který můžeme vidět na obrázku č. 15. [33] Zde je hliníkový profil tvaru X s drážkami využit pouze jako stabilní konstrukce bez zásahu inovativního řešení. Díky jeho základní konstrukci, kterou je ocelový rám, je více stabilnější a bezpečnější při obsluze střešního stanu, který leží na této konstrukci. Tento celkový box je napevno sestavený na přívěsném vozíku kopírující jeho tvar. Drážka hliníkové konstrukce nabízí více možností pro uskladnění nebo upevnění předmětů než samotný vozík na obr. 15. Nevylučuje se dostačující komfort přívěsného vozíku pro nenáročného cestovatele.

1.2.3 Účel přívěsu a jeho údržba

V neposlední řadě při výběru přívěsu si musíme zvolit za jakým účelem ho budeme používat. Je nutno rozlišit technický nebo obytný přívěs. Ten budeme mít následně zaevidovaný a zapsaný v technickém průkazu. U technických přívěsů je hlavní účel využití prostoru pro práci a u obytných přívěsů naopak využití obyvatelného prostoru. Mít jasně promyšlený přívěs s každou částí úložného, využitelného nebo obyvatelného prostoru, je klíčem k lepšímu cestování.

Stejně tak jak pečujeme o své auto, je nutné pečovat a udržovat i náš přívěs. Jedná se většinou o nenáročnou kontrolu podvozku a technického vybavení např. spojovacího zařízení, kontrola brzd, pneumatik, osvětlení, elektroniky, prohlídka připojené nástavby a nápravy apod. Pro držitele řidičského průkazu je také povinností před výjezdem zkontrolovat, jestli je přívěs dostatečně zabezpečený a pojištěný tak, aby v provozu nedošlo k ohrožení na pozemních komunikacích. [34]

1.2.4 Analýza problému

Po důkladné celosvětové analýze shrnu nejdůležitější aspekty a definuji cíl, kterým se bude má práce ubírat. Veškeré tuzemské i zahraniční přívěsy se v mnohém od sebe neliší. Jedná se neustále o stejný záměr už od historie, a to dopřát lidem na cestách komfort a bezpečí takové, jaké by pocívali i v pohodlí domova. Skoro každý výrobce, firma nebo společnost se odlišují svým vlastním přístupem, ale ve výsledku nabízí neustále to samé. I když se snaží navrhovat nové, nápadité produkty a začínají tak úplně od nuly, nikdy nebudou na začátku něčeho nového. Všichni totiž navrhují a vyrábí na základě dat a technologií, které již existují. Mohou tyto produkty a řešení pouze vylepšovat a dát jim specifický přínos či význam.

Samotný finální návrh, tak nikdy nekončí pouze jako výsledný produkt. Podobně i u nástroje, je vnímán svou povahou jako provizoria, a proto je možné – či nutné – jej nadále vylepšovat. [35] Je však nutno poukázat na jednotlivé, odlišné přístupy a samostatný vývoj všech výrobců, a zohlednit tak jejich přínos nebo naopak nedostatek v této problematice. Nutno podotknout, že z vypsanych dat analýzy, nevyplývá detailní průzkum, ale pouze přehled o řešené problematice obytných přívěsů.

Jak už bylo řečeno, obytné přívěsy začaly vznikat v minulém století za účelem rekreace, a stejně tak se vyvíjí i ve 21. století. Pokrok však můžeme vidět v inovátorských přístupech každého výrobce nebo designéra. Ať už se jedná o stavbu vozíku, typ, složení, konstrukci, materiály, kombinace materiálů nebo dodatečné příslušenství, které je také součástí přívěsu. Každý designér, který navrhuje nebo spíše redesignuje, chce vnést do svého návrhu něco nového. Očekává se kvalitní výstup v podobě dobrého designu, který má být užitečný, avšak může či nemusí být pro každého esteticky příjemný nebo originální. Zásadním principem designu, který platí už od pradávna, podle spisovatelky a kritičky designu Alice Rawsthornové, je cituji „...hodnotu má pouze takové použití designu, které efektivně plní svou funkci.” [36] Každý totiž vnímáme estetiku trochu jinak. To jak na nás výsledný produkt působí, a co vše je jeho součástí. Může být v rozporu s několika dalšími aspekty, a to i s požadovanou funkčností. Ne každého oslní off-road teréni přívěsy, navržené pro plnění funkčního účelu více než estetického. Avšak i v takových případech lze respektovat některá kritéria konečného vzhledu, a to například v detailech nebo logického a uspokojivého uspořádání.

Stejně tak i originalitu vnímáme každý z nás úplně odlišně. Není postradatelná, ale může být jedním z nejpodmanivějších prvků dobrého designu, protože něco nového, je ve své podstatě vždy to nejlákavější a nejzajímavější. Nalézt kompromis mezi požadovanými aspekty užitého designu, od ergonomie přes vhodné materiály až po dobrý estetický výsledek, je mnohdy náročné a ne vždy splnitelné na sto procent. Měli bysme tedy akceptovat absenci některých prvků, které se ve výsledku nevyskytují v jejich plné verzi. Z předcházející analýzy vyplývá, že většina obytných přívěsů za automobil jsou navrženy výhradně k rekreaci. Ať už to jsou útulné malé buňky na kolech nebo off-road robustní vozíky do terénu s rozložitelným stanem. Málomocný přívěs je víceúčelový a kombinovatelný spolu s úložným prostorem například na práci. I z pohledu estetiky a nápaditosti se na trhu objevují stále podobné tvarové typy, materiály nebo kombinace. Což je z hlediska dodržování fyzikálních zákonů, aerodynamiky a povětrnostních vlivů pochopitelné. Existuje však mnoho způsobů

a možností, jak zhotovit takový víceúčelový přívěsný vozík, který by zahrnoval více než jednu možnost využití. Samozřejmě se všim na správném místě, maximální funkčnosti a viditelně jasnými úkony.

1.2.5 Cíl práce

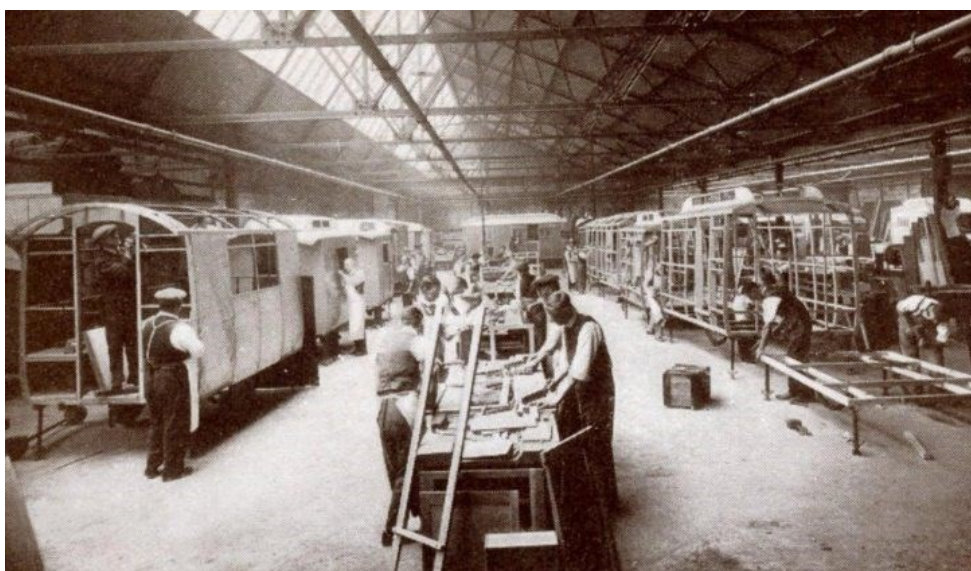
Správně navržený produkt by měl využívat přirozených vlastností lidí a jejich limitů. Tedy měl by se pokud možno obejít bez nápisů, a když už, tak s instrukcemi, které jsou jasně dané a jednoduše zapamatovatelné. [37]

Z předcházející analýzy problému shrneme výsledné stanovení cíle. Přívěsný vozík by měl být použitelný k rekreaci a turistice, převážení těžkého nákladu a pro pracovní kutilské účely v jakémkoliv oboru. Je na místě se v první řadě zaměřit vyloženě na konstrukci, která je stěžejním bodem celého přívěsu. V tomto případě, aby byla co nejvíce praktická, zároveň jednoduchá a snadno vyrobitelná. Dalšími stěžejními body při navrhování jsou uživatelsky přístupné parametry a funkčnost, vhodné ergonomické řešení, lehkost a pevnost, propracované a jednoduché řešení sestavy, respektování povětrnostních vlivů a aerodynamiky a možnost rozkládacího nebo výsuvného systému. V neposlední řadě možné vybavení potřebným příslušenstvím a doladění estetického vzhledu.

2 MATERIÁLY A KONSTRUKCE

2.1 Historie

Úplně prvotní karavany a obytné přívěsy do 20. let 20. století se stavěly pouze ze dřeva, kde lehké a levné karavany měly ve většině smrkovou konstrukci, kterou držely pohromadě pouze kolíky, a tak díky otřesům dlouhodobě nevydržela. Stejně tak byly pokryty překližkami a případně doplněny skleněnými okny v deskách. U kvalitních a větších přívěsů byly rámy konstrukce vyráběny z kvalitnějšího dřeva jako například jasan nebo jiné tvrdé dřevo. Celá konstrukce byla překlátovaná spoji, kterou spojovaly kovové výztuhy. I tyto vozy používaly překližky, které byly obloženy hliníkovými plechy. Brzy se však v chladném období přestalo udržovat teplo uvnitř buňky a začaly se vyrábět stěny z dvojitých panelů, jejichž mezera se vyplňovala korkem nebo jiným izolačním materiálem. Také podvozek se v této době začal vyrábět už z oceli. Ve 30. letech 20. století se konstrukce pokrývala sololitem nebo hliníkem. Snaha byla i o použití bakelitu, což byl náročný a pracný proces, a pokud byl špatně aplikován, praskl a vystavil konstrukci s panely vodě. Během druhé světové války, která postihla i stavební vývoj obytných přívěsů, se výrobci zaměřovali na nové techniky a metody. Například společnost Eccles vyráběla ocelové konstrukce na díly, které byly pak na sériové lince smontovány.



Obr. 16 společnost Eccles sériová výroba [38]

Po válce, koncem 50. let 20. století se začaly využívat nově objevené materiály a nevyjímaje ani u konstrukcí karavanů, kde byl zaveden GRP – Glass Reinforced Plastic neboli

sklolaminát, který byl mnohem odolnějším materiálem a designéři mohli vymýšlet nové aerodynamické tvary. Hliník byl stále levnějším materiálem a sololit byl postupně vyřazen. Obytné přívěsy se staly lehčími, čemuž napomohla v 70. letech 20. století i předem zhotovená hliníková konstrukce, která tvořila karavan mnohem odolnější. [39] Také se začaly vyrábět sendvičové panely na místo překližek, které tvořily plášť celého přívěsu. Snažili se uplatnit i myšlenku vstřikování pěnových materiálů do stěn, který byl lehký a udržoval teplo, ale jeho náklady byly na tu dobu příliš vysoké. Když se přesuneme do oblasti stanových přívěsů, které se ve 2. pol. 20. století nejvíce vyráběly, tak se začala řešit problematika textilních látek, která by chránila proti dešti a povětrnosti jako u klasického stanu. U textilní látky je totiž velkou nevýhodou neustálá údržba a častá impregnace tkaniny, kdy není možné využívat přívěs celoročně a je zapotřebí důkladná péče.

2.2 Hliník

Samotný hliník v čisté podobě se ve stavebnictví a průmyslu využívá velmi málo, jelikož má malou pevnost a průtažnost. Ve většině jsou to slitiny hliníku s dalšími materiály, které podporují a navyšují jeho mechanické, fyzikální i chemické vlastnosti. [40]

2.2.1 Hliníkový profil

Dříve se na základní konstrukci přívěsu používaly čtvercové hliníkové nebo jiné kovové tyče svařené do mřížových koster, na které se dobře aplikoval krycí materiál. U některých základových konstrukcí se tyto tyče využívají dodnes, avšak na technologicky vyšší úrovni. Na přelomu 21. století vznikl nový druh konstrukčního využití hliníku, jak v průmyslovém, tak ve stavebním odvětví, a tím je stavebnicový hliníkový profil. Využívá se k sestavení rámců, stolů, výrobních linek, krytů strojů nebo konstrukcí a skladů. Jeho použití je různorodé. Převážně se řeže na požadovanou délku a následně montuje v mnoha úhlech, ale nejvíce mu přísluší úhel 90° pro nejvyšší pevnost a tuhost spoje. Hliníkový profil se vyrábí metodou průtlačného lisování hliníku neboli extruzí. Po vytlačení a následném ochlazení hliníku se dále povrchově upravuje eloxováním, což zvyšuje jeho odolnost a životnost. Jednou z mnoha slitin hliníkových profilů s označením EN AW-6060 je slitina hliníku, hořčíku a křemíku. Tento hliník je velmi dobře svařitelný, odolný proti korozi, velmi pevný a nenáročný na průmyslovou výrobu. Stejně jako další tvářené polotovary i stavebnicový profil musí splňovat normy rozměrů a mechanických vlastností. [41]



Obr. 17 stavebnicové hliníkové profily [42]

2.3 Textil

Ve 2. pol. 20. století se začal objevovat textil, a to v podobě konstrukčního řešení stěn přívěsů. Na základě lehkosti tkaniny, praktičnosti při skládání, variabilitě vláken, odolnosti apod., se začaly vyrábět stanové přívěsy sériově.

2.3.1 Textilní tkanina stanů

V současné době technologie trochu pokročila a stany se vyrábí kvalitně naimpregnované se zátěry, které určují voděodolnost tkaniny. Čím více je textilní materiál naimpregnovaný, tím vyšší má tkanina odolnost, ale zase nižší prodyšnost, která zhoršuje klimatický komfort uvnitř stanu. Vše záleží na zvoleném materiálu textilie a kompromise voděodolnosti s prodyšností. Nejčastěji používanými materiály na stan, markýzu nebo plachtové zastřešení jsou nylon a polyester, jelikož jsou velmi lehké. Údržba tkaniny je poměrně snadná, materiál se nesráží, nekrabatí a je odolný vůči oděrům a roztržení. Nylonová tkanina je velmi pružná, odolává oděru, chemikáliím, plísním, a to více než polyesterové vlákno. Polyesterová tkanina nabývá dojmu spíše pevné vazby, zato odolává vyšším teplotám a UV záření než nylonové vlákno. Aby tkaniny obou druhů vláken splňovaly voděodolnost na maximum, je potřeba aplikace zátěru. Nejčastěji používanými materiály na zátěr bývají silikon a polyuretan. Rozdíl silikonového a polyuretanového nátěru tkví v tom, že polyuretan se nanáší většinou na vnitřní stranu stanu a umožňuje podlepení švů, což silikon neumožňuje.

PU je obecně méně pružný a ohebný s nízkou pevností proti roztržení. Ve vlhku je velmi lepkavý, a proto před dlouhodobým skladováním musí být stanová textilie řádně vysušená, aby se po opětovném rozbalení zátěr neodlepil od tkaniny. U silikonového zátěru je nejvýhodnější jeho proniknutí do hloubky tkaniny, takže nemůže být odtržen. Tím pádem je látka pevná, má vyšší odolnost proti roztržení a zároveň vyšší pružnost a ohebnost. Samotný silikon je voděodolný. Co se týče nemožnosti podlepení švů s SI zátěrem, u této metody se používají nitě, které po namočení nabobtnají a utěsní otvory tkaniny po prošíání. Doporučuje se ještě finální těsnící nátěr švů pro lepší nepropustnost vody. [43]

2.3.2 Krycí plachta

Na pokrytí celého přívěsného vozíku se často používá PVC krycí plachta ve formě pevné a odolné tkaniny. Takle neelastická textilní tkanina je z obou stran pokryta PVC materiálem, která je ve výsledku odolná proti roztržení, vodě, větru a dalším povětrnostním vlivům. Také se díky nanesenému povlaku dobře čistí, udržuje a nemění své rozměry při jejím používání. [44]

2.4 Dřevěné desky

2.4.1 Překližka

Oproti masivnímu a těžkému dřevu je pro sériovou výrobu vhodná překližka, která je snadno obrobitelná a lehká. Je praktická pro vodorovné či svislé plošné užití ve formě desek. Pro bezpečnou manipulaci se vyrábí foliované překližky po celém jejím povrchu, kde se vylučuje např. zadření třísky. Překližky se vyrábí také voděodolné s využitím v exteriéru. Na trhu se objevuje více druhů dřeva, ze kterého se překližka zpracovává, a to např. topolového nebo břízového pro snadné vyplnění plošného nebo děleného prostoru.



Obr. 18 topolová překližka s fólií [45]

2.4.2 MDF deska

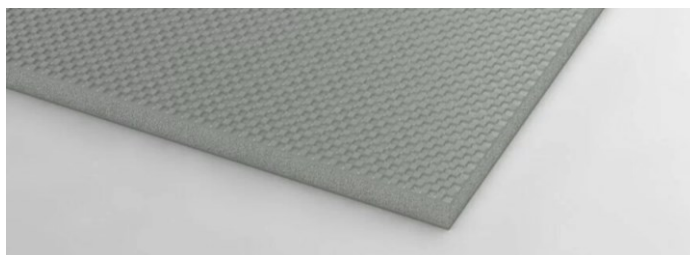
Jedná se o těžší typ dřevěné desky, než je lehčená překližka. MDF deska obsahuje jemně nadrcená dřevěná vlákna a piliny, které jsou za vysokého tlaku stlačeny do požadovaného tvaru. Výhodu při sérové výrobě oproti překližce má v jejím čistém a hladkém řezu, díky jednodolité struktuře.

2.5 Polymerové desky

K využití a výrobě sériových produktů se také dají použít např. polymerové desky, které nahrazují přírodní materiály. Jsou voděodolné, mají vyšší pevnost a houževnatost nebo zabraňují vzniku vlhkosti.

2.5.1 Foamlite

Příkladem může být polymerová deska Foamlite z polypropylenu, která má odlehčené jádro. Vzhledem k pěnovému jádru, které je odlehčené vzduchem má velmi dobré izolační vlastnosti, a to jak tepelné, tak i zvukové.



Obr. 19 polymerová deska Foamlite [46]

2.6 Výbava příslušenstvím

Každé vozidlo, ať už obytné nebo pracovní, bývá dovybavené různým příslušenstvím pro správné cestovatele nebo pracanty.

2.6.1 Elektrotechnická výbava

Součástí nástavby přívěsného vozíku může být také menší fotovoltaický panel s regulátorem a baterií pro sběr sluneční energie. V případě, kdy se uživatel ocitá v situaci nemožnosti příjmu elektrické energie pro zapojení příslušného elektrického spotřebiče, osvětlení nebo dobítí jiného produktu. Do přívěsu lze také umístit i další baterie pro případ dobítí výkonnějších spotřebičů.

2.6.2 Další příslušenství

Uživatel si tak může sám namyslet, k jakým účelům bude přívěs užívat, a tím si tak dovybavit celou nástavbu. Dalším příslušenstvím může být např. nádrž na šedou a pitnou vodu, kanystr na benzín, baterie, skládací markýza, skládací venkovní posezení, přenosný plynový vařič, přenosný gril, přenosné topení a osvětlení, lednice apod.

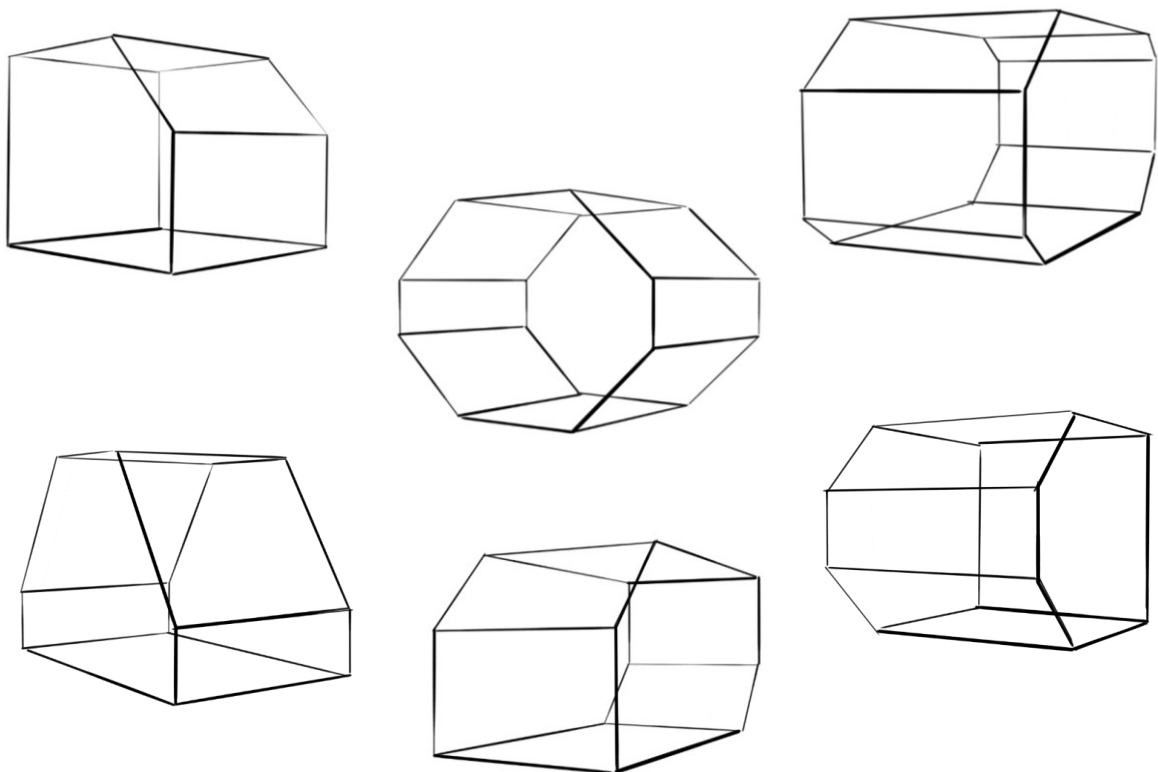
Pro bezpečné upevnění předmětů, lze dovybavit nástavbu také posuvnými gumami na háčcích, propletenými sítěmi, upínacími pásy, popruhy s háky a ráčnou, svorkami, držáky apod.

3 POSTUP NAVRHOVÁNÍ

Po důkladné analýze a stanovení cíle začaly postupně vznikat prvotní návrhy, varianty a řešení přívěsného vozíku. Základním stavebním prvkem je stavebnicový hliníkový profil, ze kterého bude zhotovena celá konstrukce i úložný prostor. Stěny přívěsu bude vyplňovat voděodolná překližka, polymerová deska nebo voděodolná látka. Pak už záleží na samotném zákazníkovi, jakou kombinaci přidanych materiálů a příslušenství si zvolí u svého řešení přívěsného vozíku. Stěžejním bodem pro návržení vozíku je modularita, kterou si zákazník zvolí podle svých představ a požadavků. „Modularita je strukturální princip používaný k vypořádání se s komplexností systémů. Způsob, jak se vypořádat se složitostí systému, který spočívá v rozdělení velkých systémů na více menších samostatných systémů.“ [47]

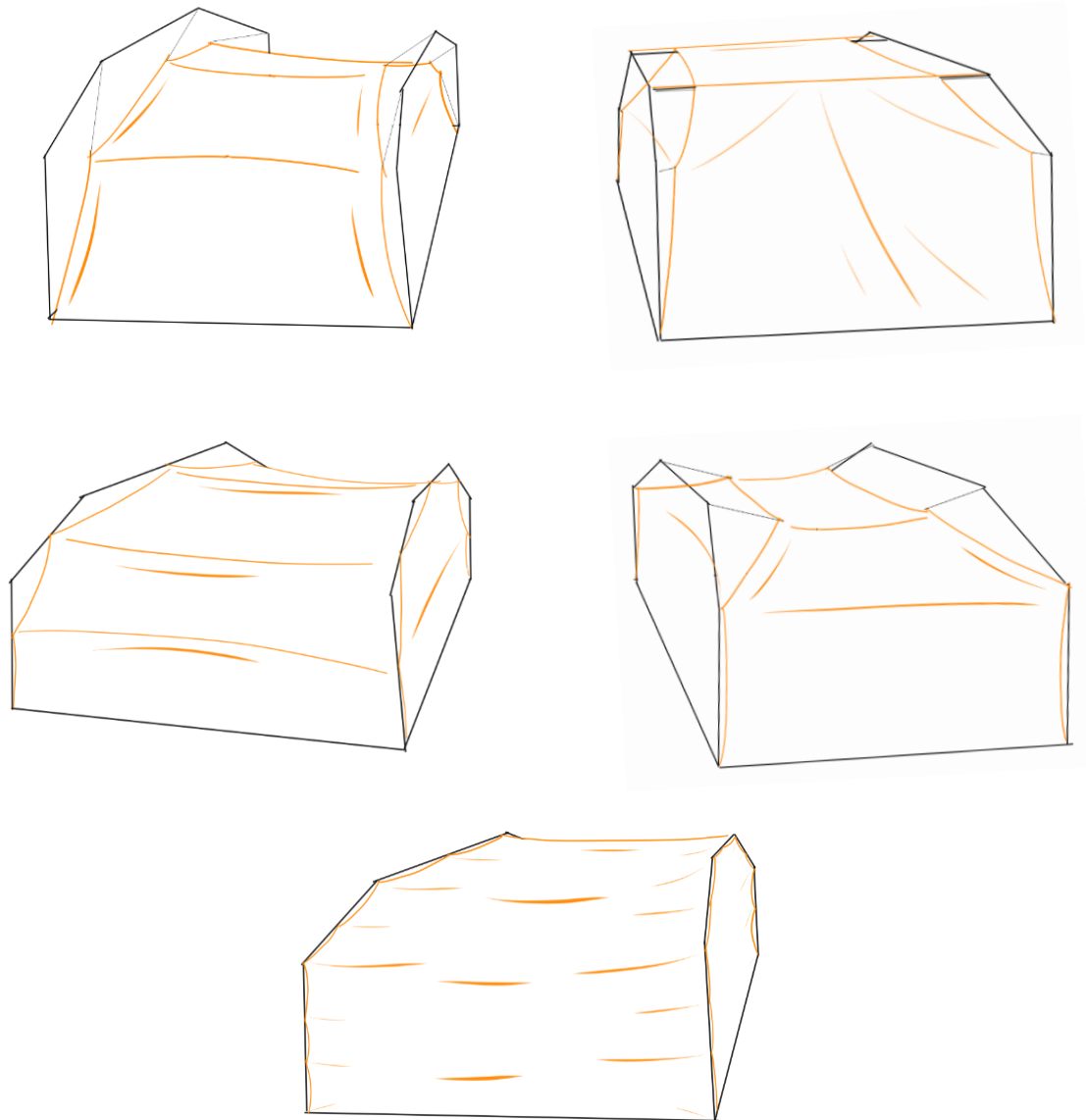
3.1 Prvotní návrhy

Prvotní kresebné návrhy směřovaly k návržení základní konstrukce se zaměřením na aerodynamický tvar celého přívěsného vozíku tak, aby při jízdě byl odpor vzduchu co nejnižší a zároveň nebyl přívěs příliš robustní. Výsledná volba polygonu vedla k více tvarovým možnostem, které vycházely z krychle a připomínaly obytnou buňku.



Obr. 20 prvotní tvarové návrhy hlavní konstrukce

Po výběru polygonální hlavní konstrukce byla v řešení závěsná stanová textilie, která by byla ušitá na míru podle zvoleného tvaru tak, aby vizuálně koordinovala s konstrukcí a zároveň splňovala aerodynamiku směru jízdy. Nejlepším řešením by byla látka uchycená ve drážkách profilu nebo zavěšená na háčcích. Do interiéru by nezatékalo, netvořila se tak vodní vana v ohybech a uživatel by se uvnitř cítil komfortně.



Obr. 21 prvotní kresebné návrhy stanového zavěšení

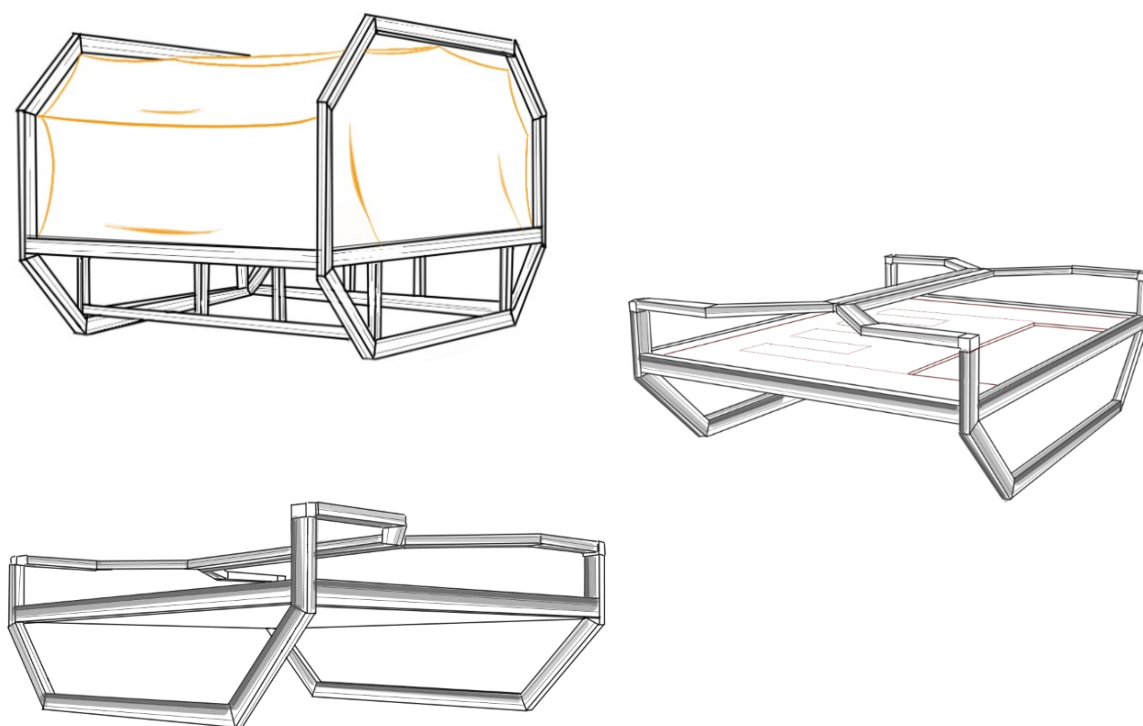
3.2 Variantní řešení

V procesu navrhování od myšlenky zavěšení stanové látky na hlavní rámovou konstrukci k realizaci prototypu se postupně více cílilo na možnou modularitu. Rozvívěla se hliníková konstrukce úložného prostoru, a to více než vrchní část závěsné stanové látky. Šlo o to

maximálně poukázat na využití stavebnicového hliníkového profilu v podobě seskládání, koordinací a návazností než na zhotovení stanové závěsné textilie.

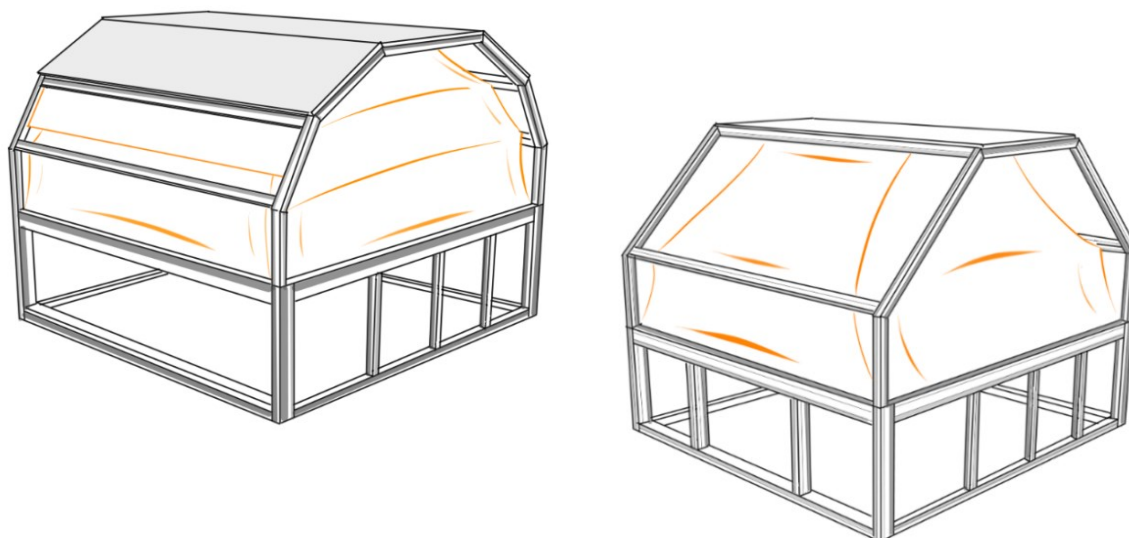
3.2.1 Variace konstrukce

Zvolený polygonální tvar připomínající vejce nebo obytnou buňku skýtal další možnost, a to složení rámové konstrukce společně se zavěšeným stanem pro lepší aerodynamiku. To dále vedlo k rozšíření variantnímu řešení spodního úložného prostoru. Příkladem je vrchní výsuvná překližka na spaní a zároveň na sezení uvnitř pod závěsnou stanovou látkou.



Obr. 22 kresebné variace s výsuvnou vrchní deskou

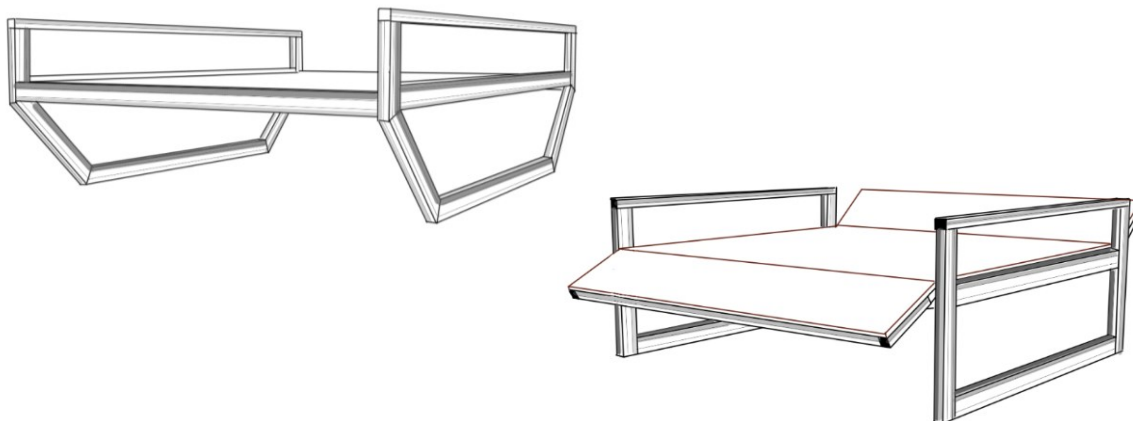
Taková možnost zavěšení nepromokavé textilie v drážkách hliníkového profilu poskytla další variace a složení prostoru. Například uchycení fotovoltaického panelu na horní část rámové konstrukce, krycí nepromokavá plachta, výsuvné nebo rolovací markýzy anebo další rolety namontované přímo do drážek profilu.



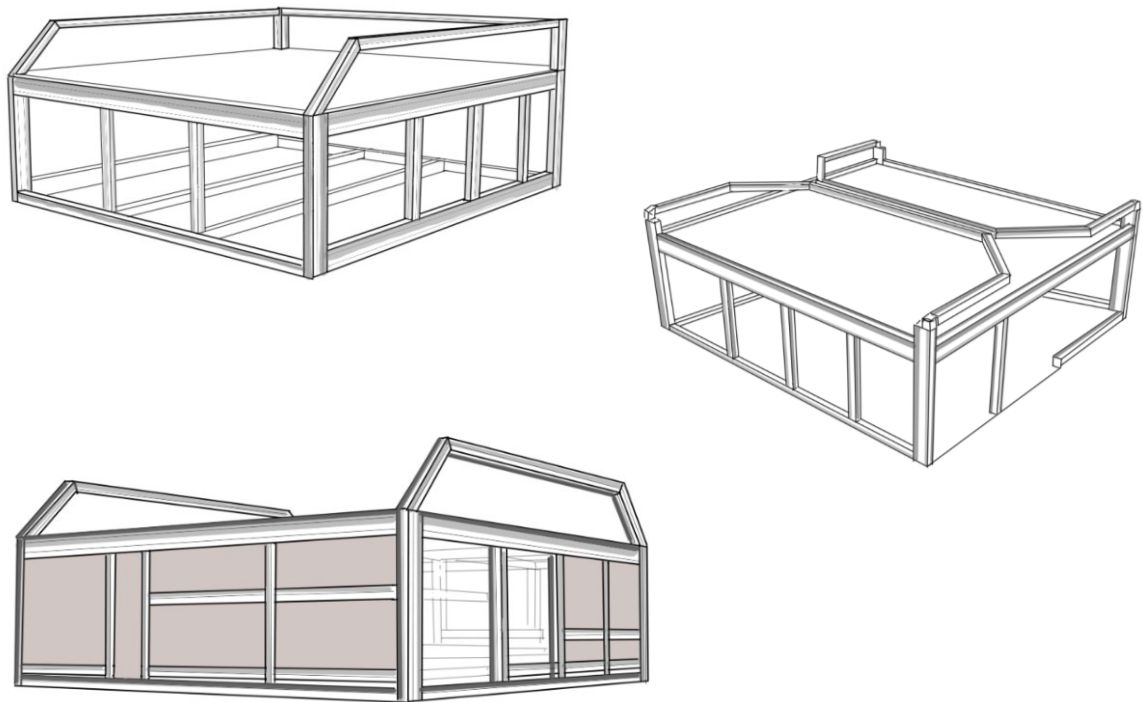
Obr. 23 kresebné variace zavěšení textilie v rámové konstrukci

V průmyslu existuje několik variant a rozměrů stavebnicových hliníkových profilů. Vzhledem k dostupnosti materiálu a spolupráci s firmou Logiman s.r.o. se zpočátku volil silnější profil 40x80 mm na hlavní rámovou konstrukci a 40x40 mm na podpůrné body úložného prostoru. Čím silnější profil je, tím je jeho celková pevnost vyšší. Na zbytek výsuvů, šuplíků a výklopných desek stačilo zvolit sílu profilu pouze 30x30 mm.

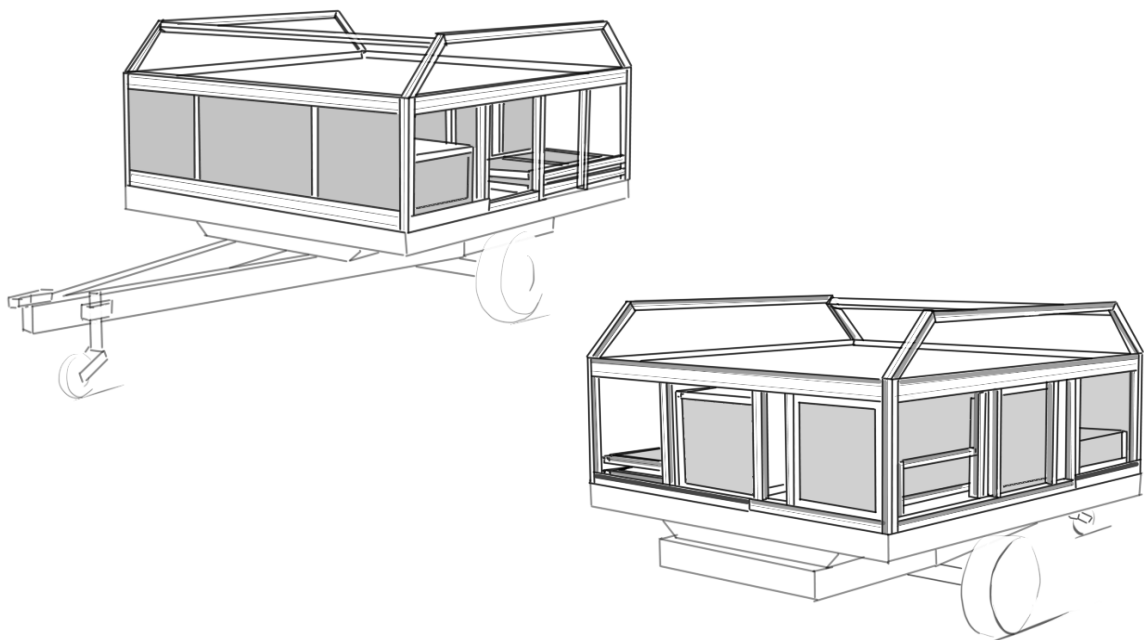
Vzhledem k možnosti sklopení hlavní rámové konstrukce se jeho výška snížila na minimum pro lepší aerodynamiku, a také manipulaci s vrchním úložným prostorem. Také výsledná obdélníková konstrukce využila více prostoru ve spodní části než prvotní návrh konvexního tvaru viz obr. 22. Jednou z variant byla i výklopná plocha z obou stran pro rozšíření vrchního prostoru pro případné spaní.



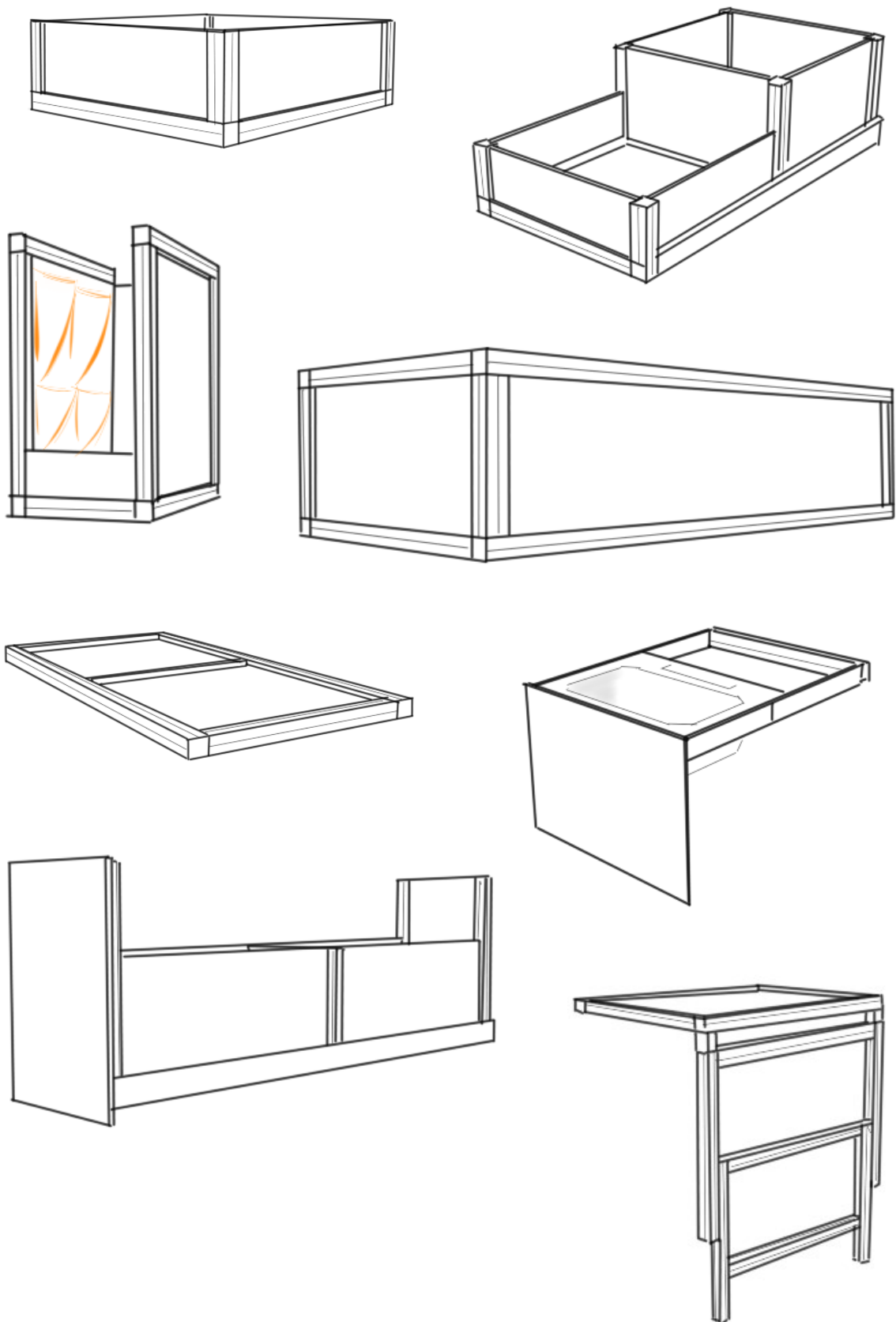
Obr. 24 postupné uvolňování základního tvaru



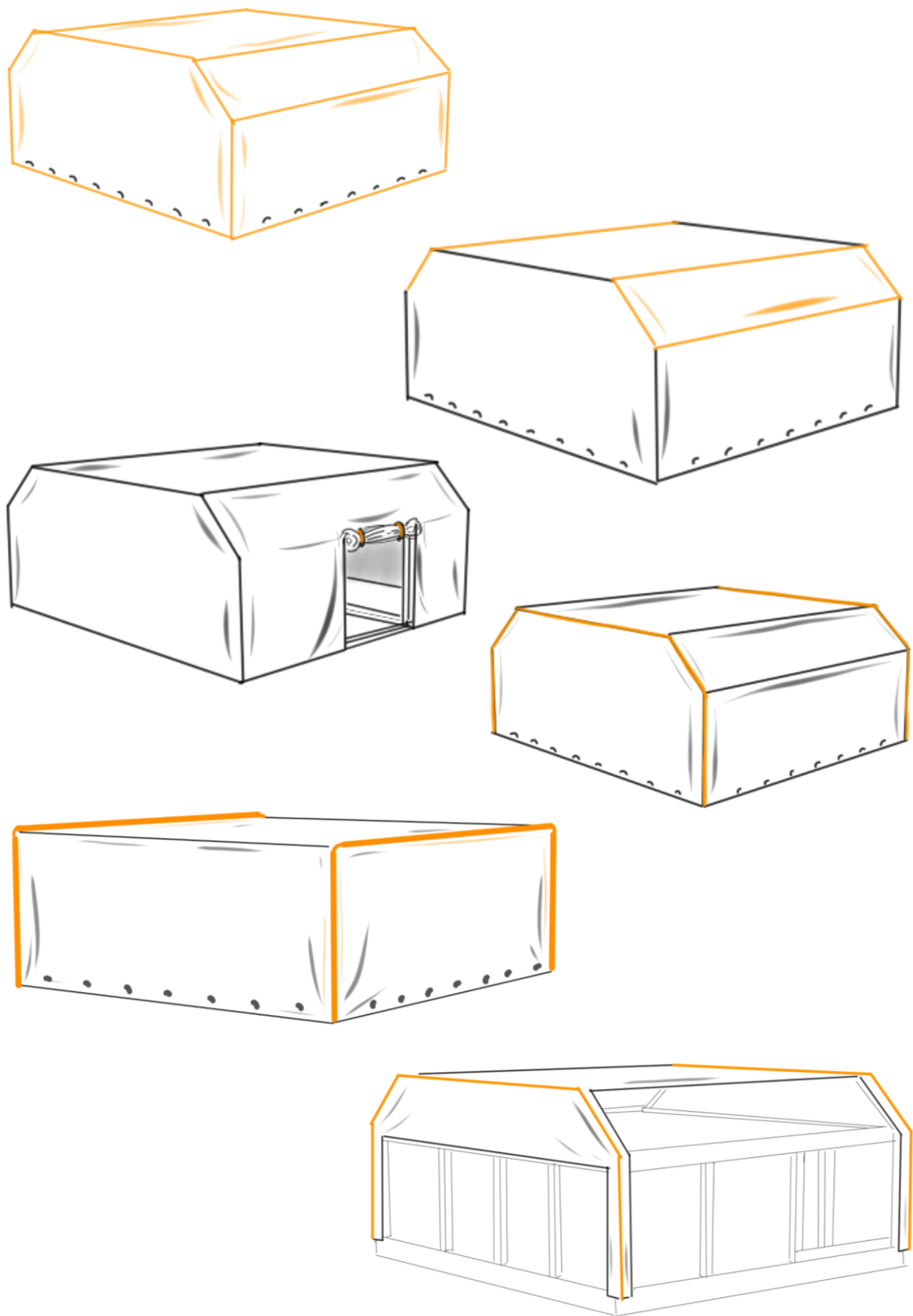
Obr. 25 kresebné variace sniženého rámu s obdél níkovým půdorysem



Obr. 26 kresebná variace nástavby s vozíkem



Obr. 27 kresebné variace komponentů

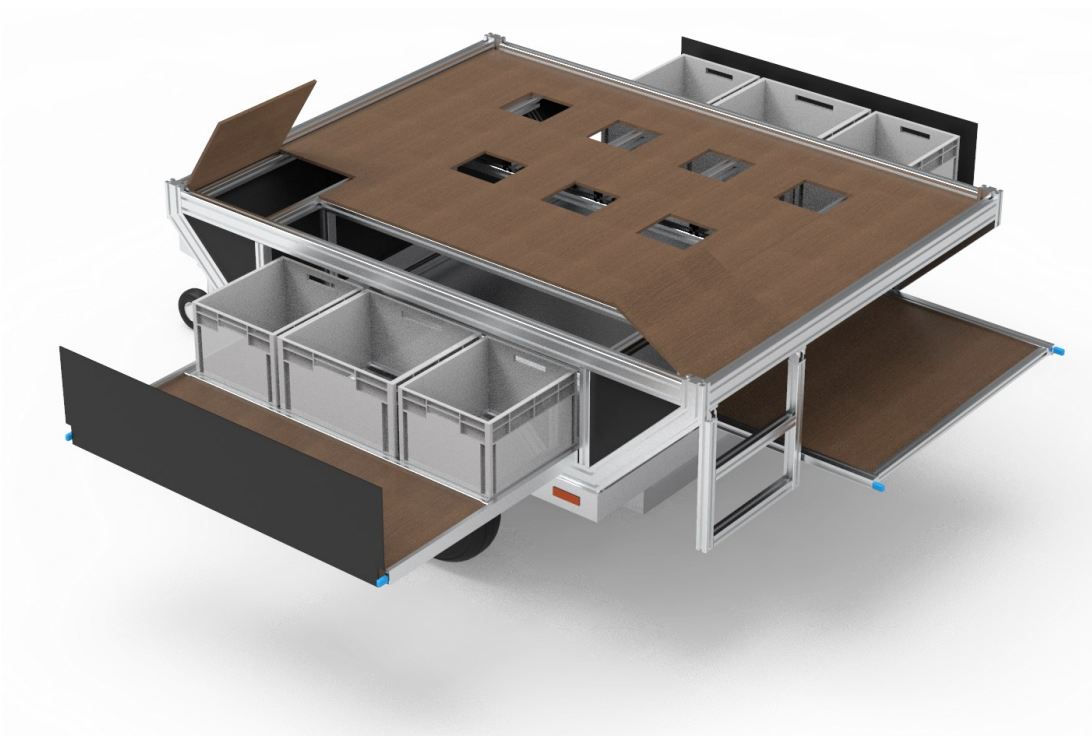


Obr. 28 kresebné variace opláštění přívěsu

3.2.2 Sestavení úložného prostoru

Nadále se rozvíjely variace a rozmístění úložného prostoru ve spodní části jako např. výsuvy, šuplíky, boxy, panely, desky, úchyty apod. Účelem bylo ukázat co nejvíce možností, jak využít celou spodní část pro rekreační i pracovní účely. Poukázat na možnou modularitu v návaznosti se zhotovenými částmi nástavby přímo na míru. Při sestavení komplexního prostoru je na místě využití právě stavebnicového hliníkového profilu, který nám nabízí možnost uchycení příslušenství jako svorek, petlic, spon, zámků, popruhů, háčků, držáků apod. Fantazii se meze nekladou a v kombinaci s přidávanými materiály jako je překližka, polymerová deska nebo třeba pletivo, vznikne spolu s příslušenstvím originální design.

Prvotní návrh úložného prostoru vycházel z polygonálního tvaru celé konstrukce a obsahoval jeden hlavní výsuv na pojezdech z boční strany. Ten z první poloviny tvořil volné místo na nohy zevnitř a z druhé poloviny prostor na úložné boxy. Vymezená část na levé i pravé straně pod úhlem 45° tvořila také úložný prostor, do kterého se uživatel dostal vyklopením desky dovrchu. V návaznosti na vyvýšené pojezdy výsuvů hlavního úložného prostoru byl vyřešen plošný úložný prostor u podlahy ze všech tří stran a také výklopné schůdky do stanu v zadní části přívěsu.



Obr. 29 prvotní návrh úložného prostoru s posuvnou spací plochou



Obr. 30 úložný prostor s vnitřním sezením



Obr. 31 variantní úložný prostor



Obr. 32 kempingové řešení úložného prostoru

Vzhledem k mnoha místem slepého prostoru a nevyužitého místa má finální spodní část konstrukce obdélníkový tvar. Stejně tak se tam vejde více modulárních částí a lépe se dá prostor nakonfigurovat. Zaslepení prostoru mezi profily překližkou nebo polymerní deskou,

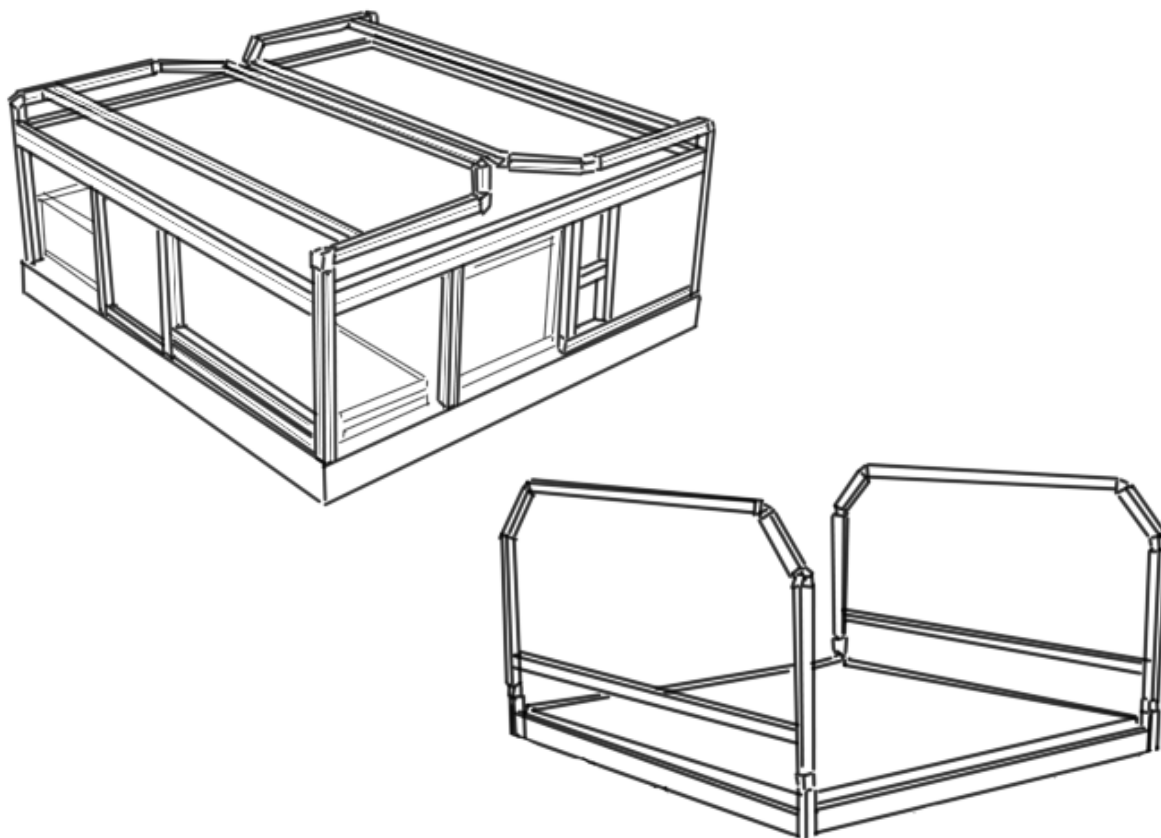
je také v návaznosti na další okna profilů lepší ve vertikálním nebo horizontálním směru než diagonálním.



Obr. 33 postup sestavení finálního úložného prostoru

3.3 Finální návrh

Finální návrh je jedním z mnoha variant úložného prostoru a také možnosti využití vrchní plochy na stan nebo prostoru pro pracovní účely. Výsledná základní konstrukce vyhovuje aerodynamickému tvarosloví a zároveň má velký objem úložného prostoru. Úložný prostor obsahuje tři odlišně hluboké a dlouhé výsuvné boxy na pojezdech, které do sebe krásně zapadají. Jsou v kombinaci se dvěma stejně dlouhými výsuvnými stolky na pojezdech, kdy jeden z nich má v polovině vložený hliníkový profil. Dále disponuje vymezeným prostorem pro vlastní účely čtvercového půdorysu a obdélníkového půdorysu přes celý přívěs. Obsahuje také výklopné desky ze tří stran pro upínání nebo uchycení předmětů, menší vertikální desku na výsuvných pojezdech a výklopný stolek ven z přívěsu na kloubech s rukojetí. Profily ve vrchní části konstrukce jsou namontované na kloubech, které jsou i demontovatelné. Jsou umístěny pro případné užití celé vrchní plochy jak na pracovní, tak i rekreační účely a zároveň zabraňují protržení plachty při jízdě. Celá nástavba je upevněna na registrovaném přívěsném vozíku splňující veškeré silniční normy. Finální sestavení úložného prostoru nabízí ukázkou z možností, jak se dá s hliníkovým profilem různě pracovat, a co každý komponent dokáže nabídnout.



Obr. 34 finální kresebná nástavba



Obr. 35 finální návrh nástavby na přívěsný vozík složený



Obr. 36 finální návrh nástavby na přívěsný vozík rozložený



Obr. 37 vozík v terénu



Obr. 38 nástavba krytá plachtou

4 ERGONOMICKÁ STUDIE

„Ergonomie je vztah mezi člověkem, produktem a prostředím, ve kterém člověk existuje.“ [48] Při řešení ergonomických parametrů je třeba si uvědomit jaká je cílová skupina, která bude produkt užívat a určit si stěžejní ergonomické body při navrhování. Stává se hlavní zásadou při navrhování celého procesu. Zaměřuje se na co největší okruh uživatelů daného designu a zohledňuje lidské prvky a potřeby určitého produktu, prostoru, komunikace nebo služby. Díky ergonomii je tedy design více zaměřený na uživatele a široké spektrum lidí, které se v mnoha oblastech odlišují.

4.1 Ergonomie pracovního prostředí

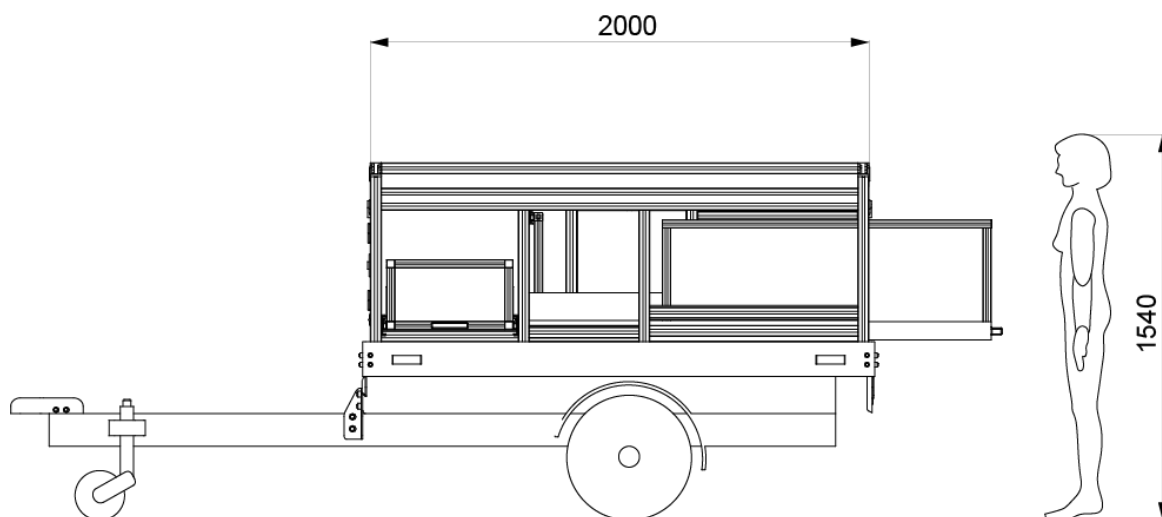
Ať už při práci, ve volném čase nebo obecně při fungování člověka, každý potřebuje svůj osobní prostor a oblast, ve které vykonává danou činnost. Veškerá činnost by nám měla být nějakým způsobem blízká a ve své podstatě očekávaná z vyplývajících okolností v prostředí, ve kterém se člověk pohybuje. Všechny akce a činnosti které provádíme by nám měly přesně říkat co a jak máme dělat a poskytovat nám jasnou zpětnou vazbu.

Velkou roli při navrhování hraje také barevná grafika daného produktu nebo prostředí, ve kterém člověk pracuje. Je prokázáno, že barva ovlivňuje člověka fyzicky i psychicky. Žádná barva není tak špatná, ale ani dobrá. Její přijetí pro uživatele závisí na mnoha faktorech, jako je například množství, kombinace, seskupení a rozmístění. Je také známo, že červená, oranžová a žlutá barva mají delší vlnové délky a jsou považovány za teplé. Naopak modrá, fialová a zelená barva je považována za studenou, i když u mnoha uživatelů je zelená barva vnímána jako relaxační. [49]

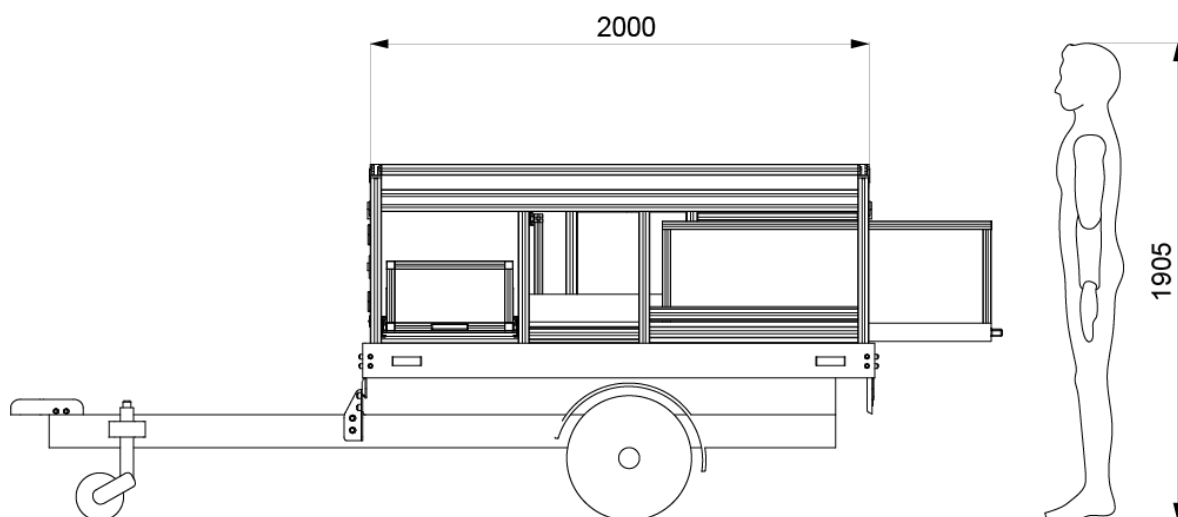
4.2 Ergonomie přívěsného vozíku s nástavbou

Celkové rozměry přívěsného vozíku s nástavbou odpovídají potřebám uživatele jak pro rekreační, tak pro pracovní podmínky. Celkové rozměry použité plochy vozíku jsou 2000 x 1750 mm, na které je umístěná nástavba v rozměrech 2000 x 1750 mm s výškou 680 mm ve složeném stavu. Hlavní čtyři vertikální profily mají 40x40 mm a jsou napevno spojeny s horizontálními profily 40x80 mm. Celá spodní část úložného prostoru je vybavena několika výsuvy různé šířky, výšky, délky a také účelu využití. Všechny jsou však přizpůsobeny potřebám uživatele pro rychlou a jednoduchou obsluhu vozíku. Manipulace s výsuvy je bezpečně opatřena plastovými černými nebo modrými úchyty, které zřetelně poukazují na jejich význam a užití. Všechny výsuvné stolky a boxy na pojezdech jsou

opatřeny bezpečnostní pojistkou tak, aby se při jízdě samovolně nepohybovaly. Výsuvy jsou umístěny v dostatečné výšce pro bezproblémovou obsluhu a manipulaci uživatelem. Konce profilů fixují černé plastové krytky se zaoblením.



Obr. 39 poměr 2,5 percentilní ženy s vozíkem

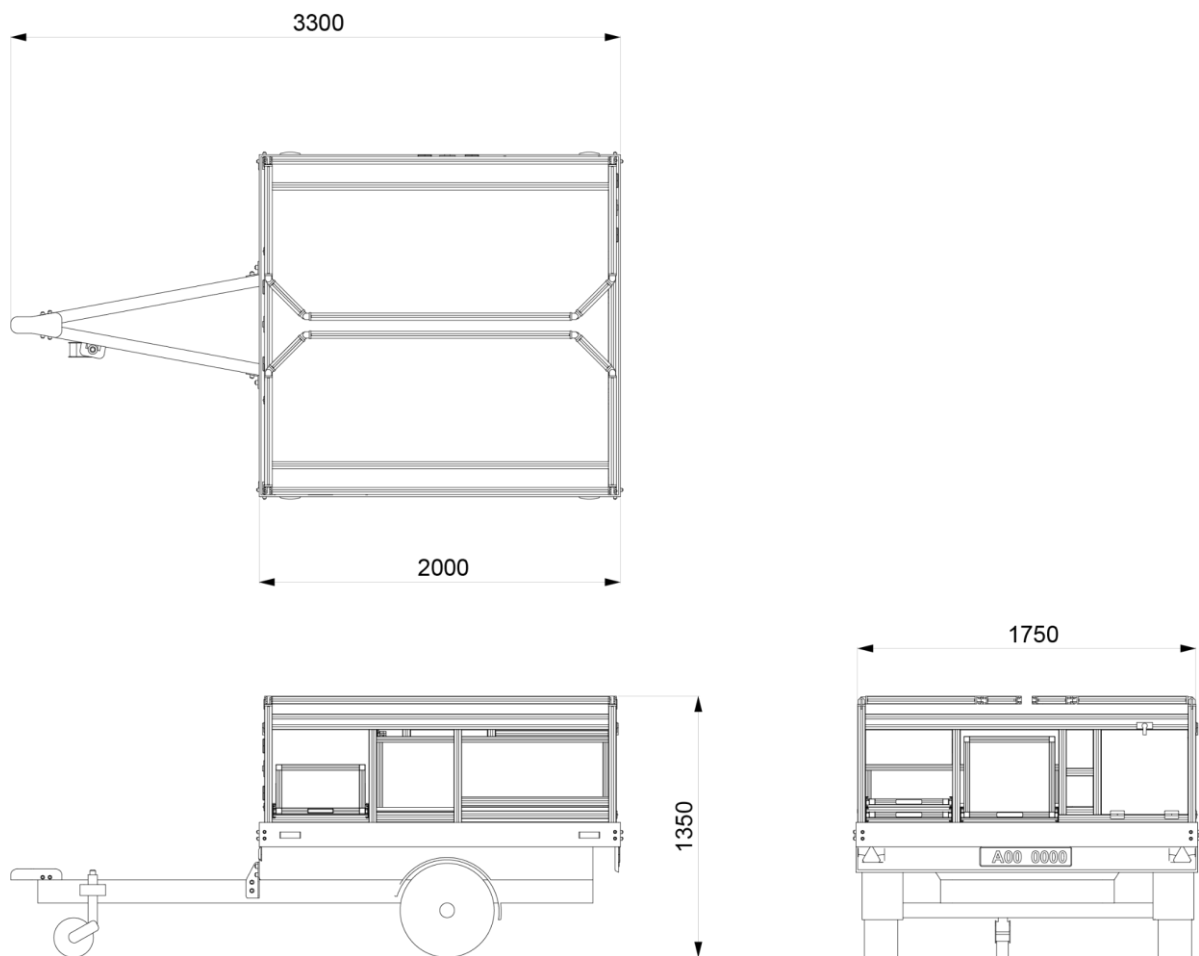


Obr. 40 poměr 97,5 percentilního muže s vozíkem

5 TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Technická dokumentace popisuje rozměrový náčrtek půdorysu, nárysu a bokorysu přívěsného vozíku a také celý výrobní proces.

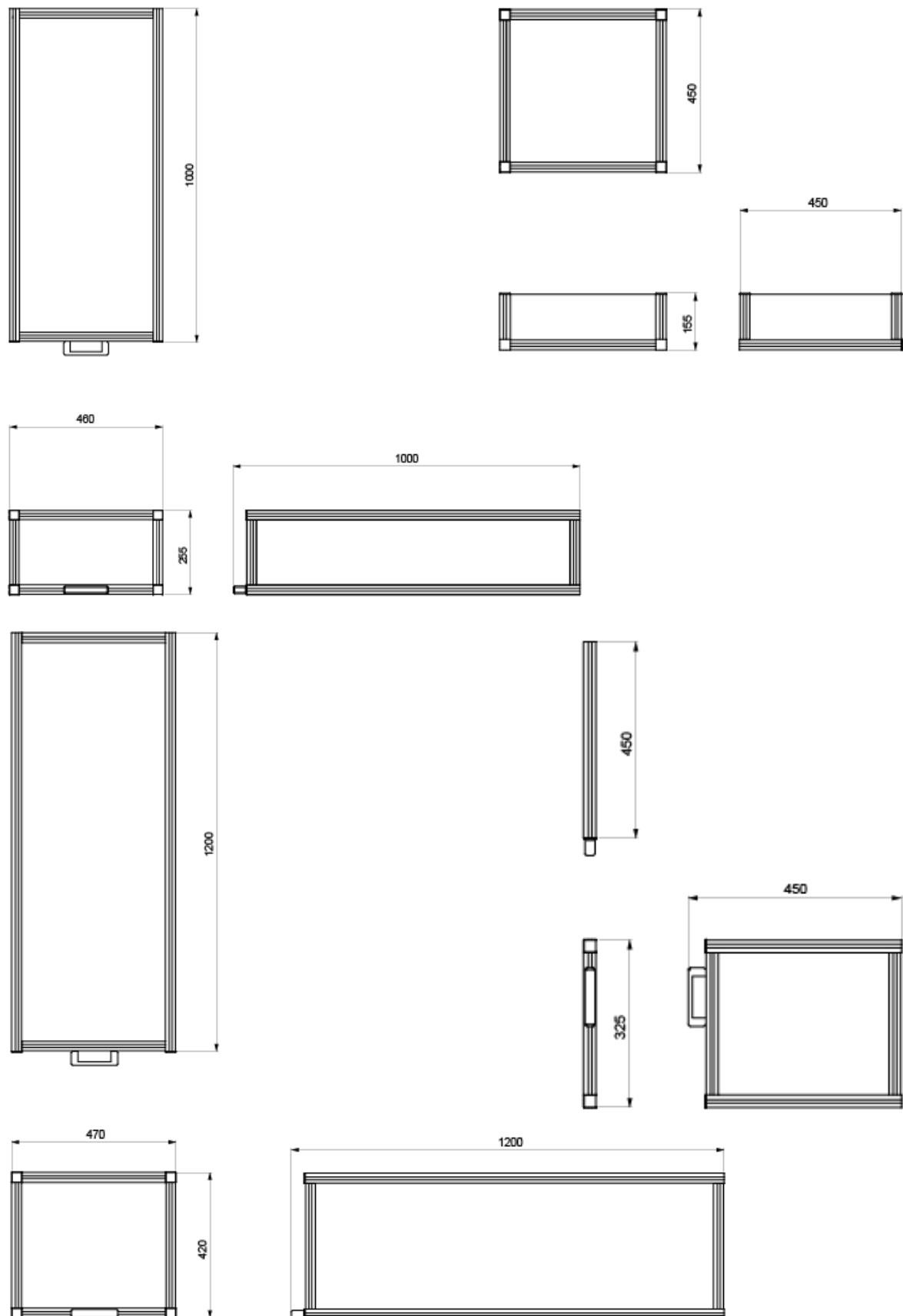
5.1 Rozměrový náčrtek



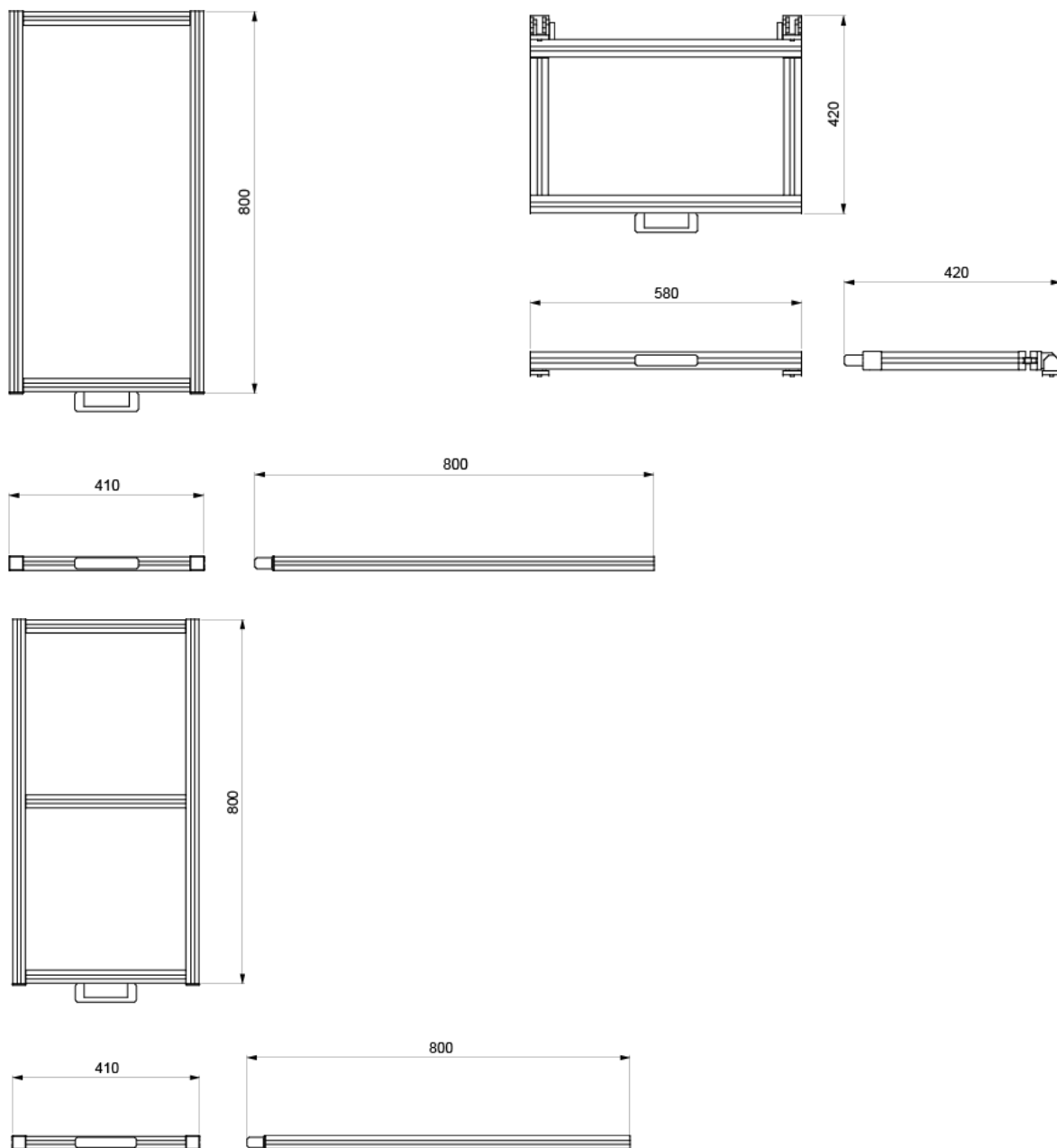
Obr. 41 zobrazení půdorysu, nárysu a bokorysu vozíku s nástavbou

5.2 Rozměry jednotlivých dílů

Celá hlavní konstrukce a úložný prostor se skládá ze sedmi odlišných komponentů či úložných systémů, které mají odlišné rozměry a účel užití.



Obr. 42 rozměry jednotlivých komponentů 1



Obr. 43 rozměry jednotlivých komponentů 2

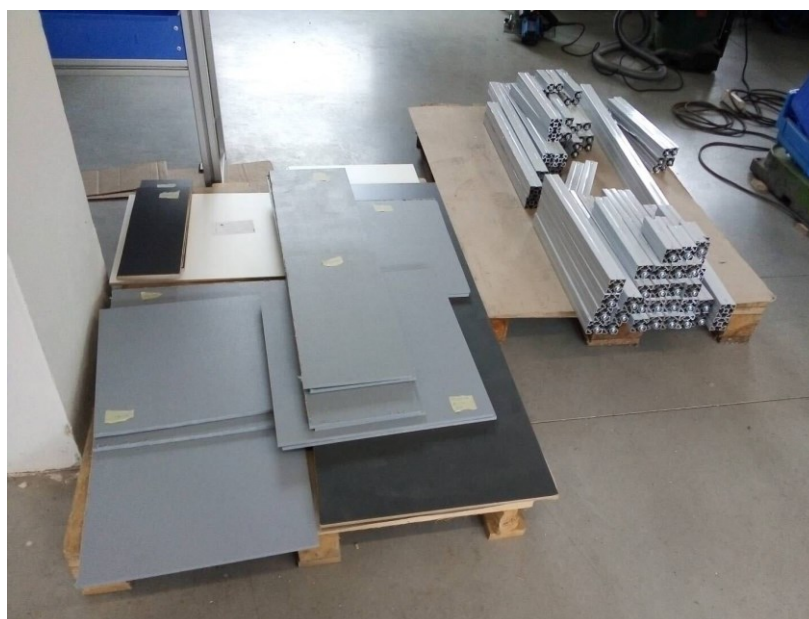
5.3 Výroba

Přesný technický náčrtek i vizualizace byly odeslány na výrobu do firmy Logiman s.r.o. Zde se začalo řezáním každého profilu na požadovanou délku a následným seskládáním hlavní konstrukce. Příprava vyfrézovaných a nařezaných překližek či polymerních desek také nechyběla. Následně se montovaly výsuvy pro úložné bedny, boxy, stolky apod. Každý eloxovaný profil je obalený ochranou fólií, která chrání povrch proti poškrábání při jeho vestavbách a na konci procesu výroby se odlepuje.



Obr. 44 přívěsný vozík plato

Na ložné plato přívěsného vozíku se postupně upínaly podpůrné profily pro základovou konstrukci, a to pouhým vrtáním šroubů bez svařování.



Obr. 45 příprava materiálu



Obr. 46 komponenty s ochranou fólií



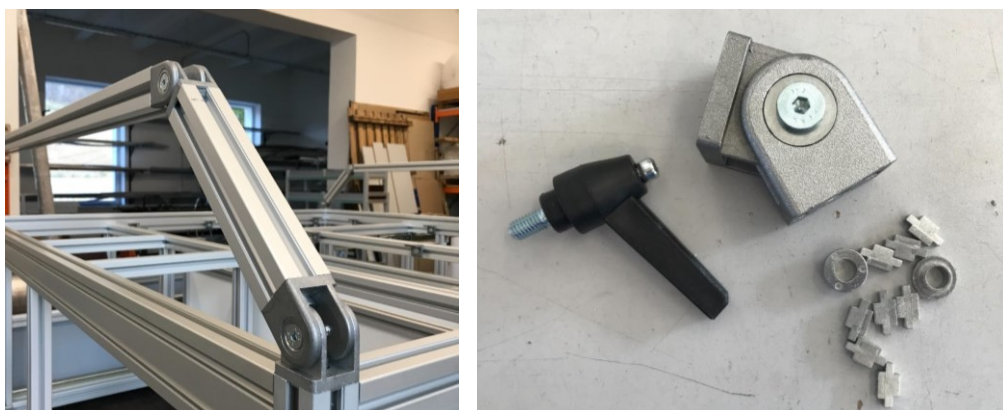
Obr. 47 montáž základní konstrukce s ochranou fólií



Obr. 48 montáž pojezdů



Obr. 49 montáž jednotlivých komponentů



Obr. 50 montáž kloubů



Obr. 51 montáž pantů, překližek a příslušenství



Obr. 52 finální konstrukce přední část



Obr. 53 finální konstrukce zadní část

6 VIZUALIZACE

Vizualizace obsahují variantní možnosti nástaveb na přívěsný vozík k rekreačním i pracovním účelům.

6.1 Rekreační přívěs



Obr. 54 variace nástavby se stanem



Obr. 55 nástavba s kempingovým příslušenstvím

6.2 Pracovní přívěs



Obr. 56 pracovní přívěs složený



Obr. 57 přívěs krytý plachtou s logem



Obr. 58 nástavba s pracovním vybavením

7 SHRUTÍ PŘÍNOSU PRÁCE

7.1 Souhrn navržené nástavby

Hlavním účelem celé práce, bylo poukázat na materiál využívaný ve stavebnictví a průmyslu jakožto základní stavební prvek pro zhotovení nástavby implementovanou na přívěsný vozík. Obsluha a orientace nástavby pro uživatele není ve výsledku vůbec náročná, pokud má alespoň malou představu o tom, jak by chtěl vozík využívat. Všechny ovládací prvky jsou srozumitelně vyznačené barvou či tvarem. Hlavní myšlenka splňuje základní požadavky každého uživatele. I když ne každý uživatel se najde právě v tomto odvětví užití přívěsu.

7.2 Přínos navržené nástavby

Stojí za to říct i to, že celá konstrukce z jednoho stavebního materiálu pro rekreační i pracovní užití, není na trhu a v oblasti designu tak známá. Tato práce má ukázat možnosti využití i v oblasti designérského řešení a kvality zpracování. Hliníkový profil má velkou výhodu ve svých drážkách ze všech stran pro zaštitění prakticky čehokoliv. V případě navrhované nástavby na míru podle požadavků zákazníka se počítá s množstvím potřebného materiálu, a tak nařezané kusy profilů po částech nemají tolik zbytkového odpadu. Každý kousek se vždy dále zpracuje. V návaznosti na veškeré variantní řešení nástavby, se mohou dále naskýtat nové a inovativní designérské řešení s využitím zmiňovaného hliníkového profilu.

ZÁVĚR

S prací hliníkových profilů jsem se začala zabývat ještě před výběrem závěrečné bakalářské práce. Stavebnicový hliníkový profil se používá nejvíce jako konstrukční prvek v průmyslu než na trhu v oblasti designu. Do své práce jsem ho zařadila jako stěžejní prvek díky jeho všestranné modularitě a možnosti využití v kombinaci s designem. Také jsem chtěla poukázat na možnou kombinaci obytného i pracovního prostoru v jednom výsledném řešení a jeho další variace.

Vzhledem ve spolupráci s firmou Logiman s.r.o. jsem si mohla vyzkoušet celý proces navrhování. Od prvotní myšlenky nástavby hliníkové konstrukce na rám vozíku, přes nespočet konzultací a variantních návrhů, až po samotnou výrobu prvního prototypu přímo pro firmu. Zpočátku směřovaly hlavní návrhy k rekreačnímu řešení. Následně ale v důsledku náročnosti výrobním možnostem jsem směřovala finální návrh prototypu k jednodušší verzi s využitím spíše pracovního prostoru a myšlenkou využití hliníkového profilu. Tento nový velký projekt skýtá mnoho dalších možností a využití v oblasti designu společně s uživatelem.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BERÁNEK, David. *Historie karavanismu. Koho prvního napadlo přespat v autě?* In: *Vroomagazine.com* [online]. 15.6.2022 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.vroomagazine.com/news/historie-karavanu-koho-prvniho-napadlo-prespat-v-aute>
- [2] BODICKÝ, Vladimír. *Abeceda karavaningu*. 2. vyd. Bratislava: Alfa, 1986. Edícia dopravnej literatúry.
- [3] Salop Leisure. *History of the Caravan* [online]. [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <http://www.salopleisure.co.uk/caravan-history/>
- [5] BODICKÝ, Vladimír. *Abeceda karavaningu*. 2. vyd. Bratislava: Alfa, 1986. Edícia dopravnej literatúry.
- [6] BODICKÝ, Vladimír. *Abeceda karavaningu*. 2. vyd. Bratislava: Alfa, 1986. Edícia dopravnej literatúry.
- [7] Salop Leisure. *History of the Caravan* [online]. [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <http://www.salopleisure.co.uk/caravan-history/>
- [9] Salop Leisure. *History of the Caravan* [online]. [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <http://www.salopleisure.co.uk/caravan-history/>
- [11] KVASNIČKOVÁ, Alena. *Z historie karavaningu II*. [online]. 25.4. 2013 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.ecaravan.cz/z-historie-karavaningu-ii/>
- [12] WOODMANSEY, Andrew. *The RVs of Glenn H. Curtiss* [online]. Jan 6, 2022 [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: <https://www.rvhistory.com/post/the-rvs-of-glenn-h-curtiss>
- [14] KVASNIČKOVÁ, Alena. *Z historie karavaningu II*. [online]. 25.4. 2013 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.ecaravan.cz/z-historie-karavaningu-ii/>
- [16] KVASNIČKOVÁ, Alena. *Z historie karavaningu III. aneb Karavanem za železnou oponou* [online]. 7.6. 2013 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.ecaravan.cz/z-historie-karavaningu-iii/>
- [17] JAKUBEC, Julius. *Přívěsy za osobní automobil*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1980. Knižnice motoristů.

- [18] FOLPRECHT, Radek. *S čím se také jezdilo na dovolenou...* [online]. 26. června 2022 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/technet/technika/ndr-vychodonemecke-stanove-privesy-camptourist.A220624_001002_tec_technika_erp
- [21] OPUS Camper. *Nabízí více svobody než karavan, je praktičtější než stan* [online]. 2021 [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://opuscamper.cz/>
- [23] CAROX+ s.r.o. *Vítejte ve světě Minikaravanů* [online]. 2023 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.carox.cz/o-nas/>
- [26] Burimex s.r.o. *Výhody stanového přívěsu Camplet* [online]. [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://camplet.cz/vyhody-stanoveho-privesu-camplet/>
- [27] Patriot Campers. *About Patriot Campers: About Us* [online]. 2021 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.patriotcampers.com.au/about-us/>
- [28] Patriot Campers. *XI - N: TOP XI-N FEATURES* [online]. 2021 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.patriotcampers.com.au/off-road-camper-trailers/x1n/>
- [29] Maverick Campers ABN. *Maverick hornet ltd roof top camper* [online]. 2022 [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://maverickcampers.com.au/product/maverick-hornet-roof-top-camper/>
- [30] Adventure Trailer Europe. *ATC Custom* [online]. 2022 [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <http://adventuretrailer.eu/custom.html>
- [31] Adventure Trailer Europe. *ATS 125* [online]. 2022 [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <http://adventuretrailer.eu/ats125.html>
- [33] GAP Engineering. *Now This Is Living* [online]. 2019, 22 August [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://www.gapengineering.com.au/blog/now-this-is-living/>
- [34] JAKUBEC, Julius. *Přívěsy za osobní automobil*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1980. Knižnice motoristů.
- [35] MICHL, Jan. *Tak nám prý forma sleduje funkci: Sedm úvah o designu vůbec a o chápání funkcionalismu zvlášť*. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2003, s. 161. ISBN 80-901982-7-9.
- [36] RAWSTHORN, Alice. *Zdravím, světe: jak design vstupuje do života*. Zlín: Kniha Zlín, 2014. Tema (Kniha Zlín). ISBN 978-80-7473-226-3.

[37] NORMAN, Donald A. *Design pro každý den*. Praha: Dokořán, 2010, s. 212. ISBN 978-80-7363-314-1.

[38] JENKINSON, Andy. *The history of caravan construction*. In: *Practical Caravan* [online]. June 29, 2015 [cit. 2023-01-18]. Dostupné z: <https://www.practicalcaravan.com/news/the-history-of-caravan-construction>

[39] Salop Leisure. *History of the Caravan* [online]. [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <http://www.salopleisure.co.uk/caravan-history/>

[40] CHVOJKA, Jiří a Miroslav BRZOBOHATÝ. *Zpracování a použití hliníku a jeho slitin*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1961. Řada hutnické literatury.

[41] NPS PROAL S.R.O. *Hliníkové proal profily: EN AW-6060 (AlMgSi)* [online]. Ostrava-Svinov, 2019 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: <https://proal.cz/hlinik/slitiny-hliniku/en-aw-6060/>

[43] Nordisk Company. *Nordisk Academy. Nordisk.eu* [online]. 2021 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: <https://nordisk.eu/info/guide/nordisk-academy/tents/fabrics>

[44] BZ-rent s.r.o. *Proč zvolit gramáž 900 g/m² ?*. In: *Halyskladem.cz* [online]. 2018 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <https://www.halyskladem.cz/plachtove-haly-sire-9-m/delka-12-m-vyska-4-5-m-pvc-900g-m2-bila/>

[47] LIDWELL, William, Kritina HOLDEN a Jill BUTLER. *Univerzální principy designu: 125 způsobů, jak zvýšit použitelnost a přitažlivost a ovlivnit vnímání designu*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3540-2.

[48] MUKHOPADHYAY, Prabir. *Ergonomics for the layman: applications in design*. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2020. ISBN 978-0-367-33499-4.

[49] MUKHOPADHYAY, Prabir. *Ergonomics for the layman: applications in design*. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2020. ISBN 978-0-367-33499-4.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

př. n. l.	před naším letopočtem
obr.	obrázek
m ²	metr čtvereční
AUD\$	australský dolar
apod.	a podobně
např.	například
pol.	polovina
PU	polyuretan
SI	silikon
PVC	polyvinylchlorid
mm	milimetr

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1** - První obytný karavan "Poutník" 10
 In: [4] The National Motor Museum Trust. *The First Leisure Caravan*. In: *National Motor Museum* [online]. Hampshire [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://nationalmotormuseum.org.uk/collections/camc-collection/the-worlds-first-leisure-caravan/>
- Obr. 2** - První karavan tažený automobilem Eccles 11
 In: [8] The National Motor Museum Trust. *Eccles Caravan*. In: *National Motor Museum* [online]. Hampshire [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://nationalmotormuseum.org.uk/vehicle-collection/eccles-caravan/>
- Obr. 3** - Car Cruiser karavan 1936 12
 In: [10] The Period & Classic Caravan Club. *History of the caravan: The 1920's and beyond* [online]. 2018 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.period-classic-caravan-club.com/history.html>
- Obr. 4** - Adams Trailer Motorbungalo 13
 In: [13] SunCruiser Media. *The Historical Progression of RVs* [online]. In: *Glenn H. Curtiss Museum* [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: <https://suncruisermidia.com/Home/rv-buy-sell/historical-progression-of-rvs/>
- Obr. 5** - Karosa W4, přezdívaný Dingo 14
 In: [15] HYAN, Tomáš. *Obytné přívěsy nejsou u nás nové...: Karosa W4*. In: *Garáž.cz* [online]. 2021, 25.5.2021 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.garaz.cz/clanek/sodomka-karosa-obytne-privesy-21006228>
- Obr. 6** - Stanový přívěs Camptourist vlevo typu CT5-3, vpravo typu CT6-1 15
 In: [19] VEB Fahrzeugwerk Olbernhau, Z dobového reklamního prospektu. *U stanových přívěsů Camptourist...* In: *iDNES.cz* [online]. 2022, 26. června 2022 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/technet/technika/ndr-vychodonemecke-stanove-privesy-camptourist.A220624_001002_tec_technika_erp/foto/ERP945668_camptourist_kuchyne.jpg
- Obr. 7** - Stanový přívěs Skif M1 15
 In: [20] REITHALLER, Rudolf. *Skif M1*. In: *historické-karavany.cz* [online]. 2010, 29.září 2010 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: https://www.historicke-karavany.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=55:skif-m1&catid=1:karavany&Itemid=50
- Obr. 8** - Rozkládací stanový přívěs OPUS OP2 16
 In: [22] Opus Camper. *OPUS OP2: Open Exterior: Closed Exterior*. In: *OPUS* [online]. Australia [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.opuscamper.com.au/op2/>
- Obr. 9** - Mini karavan modelu Mini K Sport 17
 In: [24] miniBYDLÍK. *Model K SPORT*. In: *MiniBYDLÍK.cz* [online]. [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.minibydlík.cz/produkt/model-k-sport/>
- Obr. 10** - Caretta 1500 Off-road 17

- In: [25] Global Retail s.r.o. *Karavan Caretta 1500*. In: *Karavanycaretta.cz* [online]. Brno, 2020 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.karavanycaretta.cz/caretta-1500/>
- Obr. 11** - Stanový přívěs Camp-let Classic..... 18
- In: [26] Burimex s.r.o. *Výhody stanového přívěsu Camplet* [online]. [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://camplet.cz/vyhody-stanoveho-privesu-camplet/>
- Obr. 12** - Camper Trailer Patriot EXORACK se střechou X1-N 19
- In: [28] Patriot Campers. *X1 - N: TOP X1-N FEATURES* [online]. 2021 [cit. 2022-12-23]. Dostupné z: <https://www.patriotcampers.com.au/off-road-camper-trailers/x1n/>
- Obr. 13** - Maverick Campers Hornet 20
- In: [29] Maverick Campers ABN. *Maverick hornet ltd roof top camper*. In: *Maverickcampers.com* [online]. 2022 [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://maverickcampers.com.au/product/maverick-hornet-roof-top-camper/>
- Obr. 14** - Model ATS 125 21
- In: [31] Adventure Trailer Europe. *ATS 125*. In: *Adventuretrailer.eu* [online]. Malden, 2022 [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <http://adventuretrailer.eu/ats125.html>
- Obr. 15** - T-Slot Aluminium přívěs..... 21
- In: [32] GAP Engineering. *Now This Is Living*. In: *Gapengineering.com* [online]. 2019, 22 August [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://www.gapengineering.com.au/blog/now-this-is-living/>
- Obr. 16** - společnost Eccles sériová výroba 25
- In: [38] JENKINSON, Andy. *The history of caravan construction*. In: *Practical Caravan* [online]. June 29, 2015 [cit. 2023-01-18]. Dostupné z: <https://www.practicalcaravan.com/news/the-history-of-caravan-construction>
- Obr. 17** - stavebnicové hliníkové profily 27
- In: [42] Techmatic, s.r.o. *Hliníkový systém Techmatic*. In: *Techmatic technológia a automatizácia* [online]. 2022 [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://techmatic.sk/hlinikovy-system-techmatic>
- Obr. 18** - topolová překližka s fólií 29
- In: [45] Welde s.r.o. *FOLIOVANÉ PŘEKLIŽKY*. In: *Welde Czech Republic* [online]. [cit. 2023-04-30]. Dostupné z: <https://www.welde.cz/preklyzky/foliovane>
- Obr. 19** - polymerová deska Foamlite..... 29
- In: [46] Röchling SE & Co. KG. *Foamlite® P 653 + UV-stabilized grey*. In: *Röchling* [online]. 2023 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z: <https://www.roechling.com/cz/industrial/materialy/thermoplastics/industrial-plastics/pp/foamlite-p-653-uv-stabilized-grey-591191>
- Obr. 20** - prvotní tvarové návrhy hlavní konstrukce..... 31
- Obr. 21** - prvotní kresebné návrhy stanového zavěšení 32
- Obr. 22** - kresebné variace s výsuvnou vrchní deskou..... 33
- Obr. 23** - kresebné variace zavěšení textilie v rámové konstrukci 34

Obr. 24 - postupné uvolňování základního tvaru.....	34
Obr. 25 - kresebné variace sníženého rámu s obdélníkovým půdorysem.....	35
Obr. 26 - kresebná variace nastavby s vozíkem.....	35
Obr. 27 - kresebné variace komponentů	36
Obr. 28 - kresebné variace opláštění přívěsu	37
Obr. 29 - prvotní návrh úložného prostoru s posuvnou spací plochou	39
Obr. 30 - úložný prostor s vnitřním sezením	40
Obr. 31 - variantní úložný prostor.....	41
Obr. 32 - kempingové řešení úložného prostoru.....	41
Obr. 33 - postup sestavení finálního úložného prostoru	42
Obr. 34 - finální kresebná nastavba	43
Obr. 35 - finální návrh nastavby na přívěsný vozík složený.....	44
Obr. 36 - finální návrh nastavby na přívěsný vozík rozložený	45
Obr. 37 - vozík v terénu	46
Obr. 38 - nastavba krytá plachtou	47
Obr. 39 - poměr 2,5 percentilní ženy s vozíkem	49
Obr. 40 - poměr 97,5 percentilního muže s vozíkem.....	49
Obr. 41 - zobrazení půdorysu, nárysu a bokorysu vozíku s nastavbou	50
Obr. 42 - rozměry jednotlivých komponentů 1.....	51
Obr. 43 - rozměry jednotlivých komponentů 2.....	52
Obr. 44 - přívěsný vozík plato	53
Obr. 45 - příprava materiálu.....	53
Obr. 46 - komponenty s ochrannou fólií	54
Obr. 47 - montáž základní konstrukce s ochrannou fólií	54
Obr. 48 - montáž pojezdů.....	55
Obr. 49 - montáž jednotlivých komponentů	56
Obr. 50 - montáž kloubů	56
Obr. 51 - montáž pantů, překližek a příslušenství	57
Obr. 52 - finální konstrukce přední část.....	58
Obr. 53 - finální konstrukce zadní část	59
Obr. 54 - variace nastavby se stanem.....	60
Obr. 55 - nastavba s kempingovým příslušenstvím.....	61
Obr. 56 - pracovní přívěs složený	62
Obr. 57 - přívěs krytý plachtou s logem	63
Obr. 58 - nastavba s pracovním vybavením	64

