



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN PŘÍVĚSU

DESIGN OF CARAVAN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. MARTIN KOZEL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. akad. soch. MIROSLAV ZVONEK,
Ph.D.

BRNO 2011

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Martin Kozel

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Průmyslový design ve strojírenství (2301T008)**

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

Design přívěsu

v anglickém jazyce:

Design of caravan

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Design přívěsu vychází z analýzy stávajících obdobných produktů s progresivními technickými parametry.

Cíle diplomové práce:

Diplomová práce musí obsahovat:

1. Vývojová, technická a designérská analýza tématu
 2. Variantní studie designu
 3. Ergonomické řešení
 4. Tvarové (kompoziční) řešení
 5. Barevné a grafické řešení
 6. Konstruktivně-technologické řešení
 7. Rozbor dalších funkcí designérského návrhu (psychologická, ekonomická a sociální funkce).
- Forma diplomové práce: průvodní zpráva (text), sumarizační poster, designérský poster, ergonomický poster, technický poster, model (design-manuál).

Seznam odborné literatury:

DREYFUSS, H. - POWELL, E.: Designing for People. New York : Allworth, 2003.
JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.
NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.
TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.
WONG, W.: Principles of Form and Design. New York : Wiley, 1993.
Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID, Idea magazine ap.

Vedoucí diplomové práce: doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

V Brně, dne 9.11.2010

L.S.

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

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Předmětem této diplomové práce je řešení designu obytného přívěsu. Návrh zahrnuje technické a ergonomické požadavky podstatné pro toto téma a snaží se o originální tvarové řešení.

Koncepční myšlenkou je poskytnout zázemí při kempování mimo domov a možnost spojení více jednotek do funkčního komplexu za pomoci výsuvné markýzy.

Z technického, ergonomického a provozního hlediska je obytný přívěs výrobitelný a provozuschopný.

Klíčová slova

Obytný přívěs, karavan, design, markýza

ABSTRACT

The theme of this thesis is the design of caravan. The proposal includes the ergonomics and technical requirements relevant to the topic and seeks a solution with the original shape.

The conceptual idea is to provide facilities for camping outside the home and the possibility of combining several units into a functional complex with the help of retractable awnings.

From a technical, ergonomic and operational point of view caravan is producible and operable.

Keywords

travel trailer, caravan, design, awning

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KOZEL, M. *Design obytného přívěsu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 87 s. Vedoucí diplomové práce doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená diplomová práce na téma design obytného přívěsu je mým původním dílem, které jsem vypracoval samostatně za použití zdrojů uvedených v seznamu použité literatury.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu doc. akad. soch. Miroslavu Zvonkovi Ph.D. za jeho rady a připomínky při tvorbě práce i během celého studia.

Dále děkuji celému pedagogickému sboru FSI VUT v Brně, zejména pedagogům na Ústavu konstruování a na oboru Průmyslového designu. Děkuji všem kolegům v ateliéru za výborný kolektiv.

Především velmi děkuji své rodině za poskytnutí skvělého zázemí po dobu celého studia a svým přátelům za projevenou podporu.

OBSAH

1 ÚVOD	13
1.1 Obsah diplomové práce	13
1.2 Cíle diplomové práce	13
2 VÝVOJOVÁ ANALÝZA	15
2.1 Úvod	15
2.2 Historie cestování	15
2.3 První karavany	15
2.4 20. století v Evropě	16
2.5 20. století v severní Americe	16
2.6 Historie u nás	22
2.7 Závěr	23
3 TECHNICKÁ ANALÝZA	25
3.1 Podvozek a rám	25
3.2. Tlumiče	26
3.2.1 Torzní (zkrutné) tyče	26
3.2.2 Vzduchové odpružení	27
3.3 Brzdy	27
3.4 Konstrukce stěn	28
3.5 Elektrická energie	28
3.5.1 Zdroje elektrické energie	28
3.5.2 Rozvody světél	29
3.6 Markýza	30
3.7 Nájezdová brzda	30
3.8 Závěr	30
4 DESIGNERSKÁ ANALÝZA	33
4.1 Úvod	33
4.2 Definice karavanu - obytného přívěsu	33
4.3 Příklady z historie designu obytných přívěsů	33
4.4 Základní požadavky pro návrh obytného přívěsu	35
4.5 Ergonomie	35
4.5.1 Interiér obytného přívěsu	35
4.5.2 Exteriér obytného přívěsu	35
4.6 Analýza designu moderních karavanů	36
4.7.1 Současný trh	36
4.7.2 Caravan design awards 2010	38
4.7 Koncepty	38
4.8 Závěr	42
5 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	43
5.1 Úvod	43
5.2 Definování problémů	43
5.2.1 Pohled designéra řešící interiér obytného přívěsu	43
5.2.2 Pohled designéra řešící exteriér obytného přívěsu	43
5.3 Postup práce	44
5.4 Předdiplomový projekt	44
5.5 Dílčí varianty	45
5.6 Finální varianta	47

6 TVAROVÉ ŘEŠENÍ	51
6.1 Úvod	51
6.2 Čelní část a základní tvarosloví	51
6.3 Boční silueta	52
3.4 Zadní část	52
3.5 Pohled shora	53
3.6 Celkové rozměry	54
7 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ	55
7.1 Konstrukce podvozku a rámu	55
7.2 Konstrukce stěn	57
7.3 Okna	59
7.4 Čelní roleta	59
7.5 Vstupní dveře a výklopné schůdky	60
7.6 Konstrukce markýzy	61
7.7 Servisní otvory a nádrže	62
8 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	63
8.1 Vnitřní řešení	63
8.1.1 Prosvětlení vnitřního prostoru	64
8.2 Vnější řešení	64
8.3 Ergonomie markýzy	65
8.4 Vstupní otvor	65
8.4.1 Dveře	65
8.4.2 Schůdky	66
8.5 Stabilizace přívěsu	67
8.5 Servisní otvory	68
8.5 Světelná signalizace	69
9 BAREVNÉ A GRAFIKÉ ŘEŠENÍ	71
9.1 Základní barevnost	71
9.3 Grafika a logo	72
10 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNERSKÉHO NÁVRHU	73
10.1 ekonomické řešení	73
10.2 sociální funkce	73
10.3 psychologická funkce	73
11 ZÁVĚR	75
12 SOUHRNNÁ BIBLIOGRAFIE	77
13 SEZNAM OBRÁZKŮ	79
14 SEZNAM PŘÍLOH	83

1 ÚVOD

1

Tématem mé diplomové práce je návrh designu obytného přívěsu se zaměřením na exteriér, který poskytne co možná nejlepší zázemí při kempování.

Obytným přívěsem se rozumí jednoúčelové přípojné vozidlo za osobní nebo ostatní vozidla vybavená tažným zařízením. Obytné přívěsy jsou určené a vybavené pro přechodné mobilní ubytování osob. Nejčastější využití je pro rekreaci a turistiku.

Důvodem pro výběr mého tématu byla zejména možnost ukázat své schopnosti v oboru průmyslového designu tak, jak jsem je v průběhu studia postupně získal. Při návrhu designu obytného přívěsu jsem bral zřetel na mnoho konstrukčně-technických aspektů a dával je do souladu s kreativními a především ergonomickými požadavky.

1.1 Obsah diplomové práce

1.1

Základem pro vznik konečného řešení byla důkladná analýza dané problematiky, sběr dat, textových podkladů a průzkum trhu. Následovalo vypracování rešeršní zprávy v rámci předdiplomového projektu v zimním semestru. Díky tomu jsem získal dostatečné množství informací pro návrh vlastní koncepce

Celá diplomová práce je rozdělena do deseti hlavních kapitol. V úvodu je vývojová, technická a designerská analýza. Následuje vlastní praktická část diplomové práce zahrnující variantní studie, tvarové, konstrukční, ergonomické a grafické řešení. Uvádím také ekonomické, sociální a psychologické aspekty projektu. V závěru je popsáno celkové shrnutí práce.

1.2 Cíle diplomové práce

1.2

Cílem mé diplomové práce je vypracovat návrh designu obytného přívěsu zacílený na uživatele do 40 let. Zařazením do cenové relace nepřesahující 9 000 EUR vymezit segment trhu, ve kterém se jasně odliší od srovnatelné nabídky a bude ekonomicky konkurenceschopný.

Vyřešit vnitřní uspořádání tak, aby bylo uzpůsobené pro dvě až čtyři osoby s možností modifikace exteriéru pro společenské využití pro cca deset lidí.

Koncepční řešení designu, umožňující spojení dvou a více vozů, za účelem dosažení většího komfortu při kempování a lepší sociální interakce.

Vytvoření jednotného vizuálního stylu pro daný výrobek a jasné odlišení od konkurence. Navrhnout nadčasový design s výhledem do budoucnosti umožňující rozšíření pro další typové řady.

2 VÝVOJOVÁ ANALÝZA

2

2.1 Úvod

2.1

V této části diplomového projektu chci projít historií, vznikem obytných vozů a karavaningu. Samotnou problematiku lze rozdělit na cestování s využitím obytného vozu a na rekreační využití, jak ho známe dnes. Tento přelom se datuje na počátek 20. století.

Původ anglického slova „caravan“ můžeme vystopovat ve staré Persii, kde karawan označoval skupinu obchodníků a válečníků, kteří spolu putovali mezi městy. Přesunovali se ve velkých skupinách pro lepší obranu před tamními lupiči. Často cestovali i celé rodiny s vozy.

2.2 Historie cestování

2.2

Různé druhy migrace jsou jednou z lidských přirozeností. Díky touze poznávat a objevovat nové, se naši předci vydali z kolébky v Africe přes Euroasii do Ameriky a nakonec do celého světa. Lidé cestovali s celým svým majetkem, který vozili na hřbetech zvířat nebo na provizorních saních.

Skutečná revoluce přišla s vynálezem kola asi 4000 let před naším letopočtem na území Sumeru rozkládajícího se v oblasti mezi řekami Eufrat a Tigris. Díky tomu mohli lidé přepravovat svůj náklad snáze a ve větším množství. Tyto vozy pak opatřili plachtou, aby je chránila před nepříznivým počasím a tím dali vzniknout primitivnímu konceptu obytného vozu. I přesto však bylo velmi náročné takto cestovat, neboť prakticky neexistovaly žádné cesty. Výjimku tvoří římské „dálnice“ táhnoucí se přes celé tehdejší impérium.

Z deníku Marka Póla víme o tureckém válečném vozidle, kde měl jejich náčelník komfortní hlavní stan. Dalo by se tedy mluvit o prvním karavanu ze 13. století.

Zhruba od roku 1750 se na severoamerickém kontinentě začínají objevovat povozy osadníků přicházejících z Evropy. Povětšinou byly taženy voly a sloužily čistě pro přepravu, ne však pro bydlení. Je až neuvěřitelné, že tyto „American frontiers“ překonali Sonorskou poušť, Skalisté hory a ovládli doslova celé dnešní území USA a Kanady.

2.3 První karavany

2.3

Na počátku 19. století se jako první chopili myšlenky přebudování povozu na obytný vůz slavní cestovatelé a to především Francouzi a Angličané. Největší postavou té doby je bezesporu zakladatel myšlenky moderního cirkusu Antonio Franconi, který měl ve svém „voiture nomade“ kuchyni, jídelnu a ložnici. S tímto přepychovým vozem cestoval po světě bez nutnosti vyhledávat nocleh či hostinec.

V Anglii se o rozruch kolem této novinky postaral doktor W. Gordon Stables. Tento povoláním spisovatel, duší dobrodruh, naplánoval dva tisíce kilometrů dlouhou pouť přes celou Anglii.

2.4 20. století v Evropě

Jak pokračovala industrializace, rozvíjel se i automobilový průmysl a s ním spojená masová výroba. V Anglii v Birminghamu se v prosinci roku 1919 konal autosalón, na kterém firma Eccles provedla experiment, který byl z pohledu obytných vozů opravdu revoluční. Přímo před vchodem do haly firma umístila model karavanu. Povrch měl kovový, vnitřek konstrukce byl potažen plstí a obložen mahagonem. Pro veřejnost se nakonec stal zajímavější než vystavené modely automobilů a do roku 1920 se podařilo prodat padesát kusů. V historii se tedy jedná o první sériovou výrobu karavanů.

Po první světové válce se armáda potřebovala zbavit nepotřebné výzbroje, jako byly kupříkladu i sanitní vozy Červeného kříže. Firma Crosvenor je tedy za velmi symbolickou cenu odkoupila a následně přebudovala na první samohybné karavany.

Zárodky nového průmyslového odvětví se začaly rodit i v dalších zemích, především v Německu.

2.5 20. století v severní Americe

Na počátku 20. století si s rozvojem masové automobilové výroby lidé své vozy začali upravovat. Přidávali stany, lůžka, skříně, splachovací záchody, nápadité mechanismy pro vaření a skladování pitné vody. Auta měla v zadní části prostor, do kterého lidé instalovali různé boxy. Ty se po rozevření změnily v malé kuchyně či ložnice s patrovými lůžky. Nebo se jednoduše sklopila zadní sedadla a tak vznikl prostor vhodný pro spaní. Některé vozy byly vybaveny malým dřevěným přívěsem přepravujícím vybavení pro táboření.



Obr. 1 Automobil vybavený stanem



Obr. 2 Automobil vybavený dřevěným přívěsem, 1909

Ve 20. letech 20. století pokračuje trend, kdy si majitelé své vozy přestavují a implementují celou řadu zařízení. Například rolovací plachty, které chránily před sluncem nebo velké úložné boxy připevněné na zadní část automobilu. Objevují se první přívěsy (travel trailers), vícenápravové karavany (fifth wheels) nebo autobusy přebudované na obytná auta (motorhomes).

Hlavním používaným materiálem bylo dřevo. Pro vnější části se používaly vodě, prachu a hmyzu odolné materiály. Tyto vozy měly kuchyni, ložnici, vodní pumpu, umyvadlo, sprchový kout, zabudované skříně, lednici, proutěné židle, matrace, okenní markýzy, záclony, paraván, dělicí stěny a další typické rysy i dnešních karavanů. Některé z nich byly dokonce vybaveny elektrickým osvětlením a telegrafem. Člověku stačilo se připojit k telegrafní síti a mohl odesílat zprávy.

V roce 1913 se na trhu objevuje první přívěs bez stanové úpravy (non-tent travel trailer) „Earl Travel Trailer“ model T Runabout od firmy Ford. Byl vyroben na zakázku v Los Angeles a rekonstruován v roce 1980.



Obr. 3 Earl Travel Trailer, 1913



Obr. 4 Earl Travel Trailer

V roce 1916 navrhl Gustav de Bretteville, podnikatel ze San Franciska, na podvozku „T“ Runabout od firmy Ford, svůj „Telescoping Apartment“ (teleskopický byt). Byl pouhý 1 metr dlouhý a 1,37 metrů široký. Zadní část se ale mohla otevřít a vytáhnout až do délky 1,9 metrů, což poskytlo dostatečně velký prostor pro dvě lůžka. Obsahoval sporák připevněný k motoru a přenosnou sprchu využívající teplou vodu z chladiče. I tak tento karavan vypadal spíše jako krabice či skříň se čtyřmi zásuvkami, které se otevíraly ze strany, viz. obrázek.



Obr. 5 Telescoping Apartment, 1916

Pokud to tedy shrneme, tak do roku 1920 byly obytné vozy vyráběné na zakázku. Několik výrobců již prodávalo karoserie obdélníkového tvaru, které se připevňovaly na automobilová šasi. V té době byl zdaleka nejběžnější typ auta model „T“ od firmy Ford. Tento trend pokračuje i v 30. letech.



Obr. 6 Travel Coach, 1922

V roce 1928 vytvořil Glen Curtis přívěs s názvem „Aerocar Land Yacht“. Ten byl postaven na principech stavby letadel s rámem z lehkých kovů navíc vyztuženým drátěnými kabely. Byl vybaven čtyřmi lůžky, kuchyní, tekoucí vodou, pokojem pro služebnictvo, dvěma koupelnami a vyhlídkovým kokpitem s prosklenou střechou.



Obr. 7 Curtiss Aerocar , 1928

„Road Yacht“ z roku 1928 byl jedním z prvních pravidelně vyráběných karavanů.



Obr. 8 Road Yacht, 1928

Ve 30. letech se obytné přívěsy staly populárnější než stany. Stovky firem, jak ve Spojených státech, tak v Kanadě, začaly vyrábět přívěsy, obvykle však v malém počtu. Nejmenším vyrobeným byl „Teardrop Trailer“ a dodnes asi největším byl „Continental Clipper“. Začaly se prodávat soupravy, pomocí kterých si lidé mohli sami postavit karavan s využitím podvozku z jejich auta. Začaly být běžnější přívěsy z oceli.

V roce 1935 vznikl „Road Chief“ navržený panem Halley Bowlusem. Tento ultralehký celohliníkový přívěs vážil pouhých 50 kilogramů a mohl být tedy snadno táhnut i za malým automobilem. Byl vyroben ze snýtovaných ALCAD hliníkových panelů přišroubovaných na acetylenem svařené pozinkované ocelové trubky. Tato konstrukční metoda byla velmi podobná tehdejšímu způsobu konstruování letadel.



Obr. 9 Bowlus Road Chief, 1935



Obr. 10 Bowlus Road Chief

Zde je výpis vlastností a vybavení: „Streamline“ tvar, celokovový rám a kompletní vnější krytí, důkladná izolace proti teplu a chladu, okna vybavená bezpečnostním sklem, prachu odolné, dvě oddělené ložnice s matracemi celkově pro čtyři osoby, dostatek úložných prostor, elektřina (110 a 6 voltů), telefonní linka do automobilu, celokovová kuchyňská linka, lednice a vařič Coleman, 68 litrová nádrž na vodu a tlumiče.

V roce 1936 vznikla také jedna z ikon moderního designu a to „Clipper“ navržený firmou Airstream Trailer Co., založenou panem Wallyem Byamem. Vůz měl samonosnou nýtovanou hliníkovou karoserii, což bylo typické spíše pro letadla té doby. Mohly v něm pohodlně spát až čtyři osoby díky konstrukci jídelního koutu, který se v okamžiku mohl změnit na ložnici s lůžky. Měl oddělenou kuchyni, vlastní zdroj pitné vody a celý byl vybaven elektrickými světly. „Clipper“ měl pokročilý izolační a ventilační systém. Dokonce byl vybaven klimatizací na suchý led. Díky mimořádně vysoké kvalitě a inovativnímu řešení existuje značka Airstream Trailer Co. dodnes.



Obr. 11 Airstream Clipper, 1936

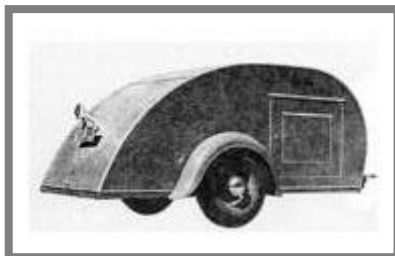
„Airfloat“ z roku 1937 byl osazen velkým předním a osmi postranními okny, díky kterým byl tento „streamline“ přívěs dostatečně prosvětlen a poskytoval výhled do okolní krajiny.



Obr. 12 Airfloat Coach, 1937

„Teardrop Trailer“ (slza) byl miniaturní obytný přívěs se zakulacenou zádí se zřetelným kapkovitým tvarem. Byl dostatečně lehký, aby jej utáhl osobní automobil či dokonce motocykl. V závislosti na typu byla nabízena dvoudílná nebo společná lůžka pro dvě osoby. Spací kabina měla celistvou skořepinu, a nebylo tedy nutno ji nijak rozkládat či vysouvat. Mohla také sloužit jako nákladový prostor při cestování. Typická velikost slzy byla 1,46 metru na šířku a 1,2 metru na výšku.

Kuchyně byla přístupná při otevření zadního poklopu přívěsu. Byl tam prostor pro skříň s ledem, přenosný sporák, základní sadu hrnců, pánví, nádobí a jídla. Mnoho těchto přívěsů si majitelé postavili sami podle návodu uveřejněného v časopise „Popular Mechanics“ a vyráběly se až do 50. let.



Obr. 13 Teardrop Trailer, 1937

Během druhé světové války se rozvoj karavanů a karavanového průmyslu zastavil. Přívěsy začaly sloužit jako ubikace pro uprchlíky nebo důstojníky, ženisty a další osoby spojené s válečným úsilím. Výrobci tedy přehodnotili svoje plány a do popředí se dostaly plně motorizované verze jejich vozů a přívěsy plně nahrazující rodinný dům. To změnilo svět obytných přívěsů takřka přes noc. Budoucnost karavanů byla zajištěna, i když někteří výrobci se stále pohybovali v cenové kategorii pro většinu lidí nedostupné.

Od roku 1946 do roku 1959 stavěla slavná letecká firma Spartan Aircraft Company řadu devatenácti typů celohliníkových přívěsů. Největší z nich byl 3 metry široký a 15 metrů dlouhý. Při stavbě využívala znalostí ze stavebnictví a leteckého průmyslu. Přívěsy měly moderní design s mnoha dekorativními elementy podle nejnovějších trendů té doby. Navržen byl celý vůz od pohovek až po rolety v oknech.



Obr. 14 Spartans, 1949

Během 50. let zažil karavanový průmysl takový rozmach, který se již v historii neopakoval. Objevily se nápadité návrhy, zvětšovala se velikost i obytné prostory, vnitřní dekor byl mnohem luxusnější. Byla přidána moderní zařízení jako generátory, ledničky, rozvody vody a elektřiny, kompletní kuchyně a toalety. Byla to dekáda bohatá především na velké přívěsy a dálkové autobusy. Tyto autokary se vyráběly v továrnách již na speciálním podvozku s motorem umístěným vzadu. A na jejím konci byl trh již jasně rozdělen na mobilní karavany s vlastním pohonem, obytné přívěsy, na vozy určené k rekreaci nebo plně nahrazující rodinný dům.

Zajímavý je taky vysunovací „Ranger Pop-Up Trailer“ přívěs z roku 1954 od firmy Hille Engineering Corporation v Anaheimu, Kalifornii vyrobený z laminátu.



Obr. 15 Ranger Pop-Up Trailer, 1954



Obr. 16 Ranger Pop-Up Trailer

2.5 Historie u nás

Počátkem šedesátých let minulého století se ve větší míře začíná rozvíjet autoturistika. Na území republiky zejména u vodních ploch, přehrad a jezer, na Slovensku u vznikajících termálních koupališť. Jsou vyhledávány i horské oblasti Krkonoš, Šumavy a Beskyd. Velkým lákadlem jsou Vysoké i Nízké Tatry a Roháče.

Jezdilo se pod stany, spalo se na nafukovacích matracích, zpočátku se vařilo na benzinových vaříčích, později na propan-butanových. Stany se od obyčejných "áček" postupně zvětšovaly a stávali se komfortnějšími přidáváním ložnic a vařících koutů. Pohyb zde již nebyl po čtyřech, ale po dvou. Také se začalo vyjíždět do zahraničí, přesněji řečeno do Maďarska k Balatonu, do NDR na Rujanu k moři a odvážnější do Bulharska či Rumunska.

V časopisech pro kutily se začaly objevovat návody, jak si samostatně postavit karavan při využití různých součástek z jiných dostupných zařízení. Vznikly skládací přívěsy autorů Urbánkových se spouštěcí podlahou Vencel-ponorka, odvážnější si postavili klasické karavany. U všech byla snaha vytvořit karavan co nejlehčí, neboť dostupná auta umožňovala táhnout přívěsy do 450kg hmotnosti. Československo bylo zemí, kde vznikl největší počet typů karavanů, neboť každý stavitel si karavan vyrobil podle svých představ.



Obr. 17 Obytný přívěs od firmy KAROSA

2.6 Závěr

2.6

V této části předdiplomového projektu jsem se pokusil co nejdetailněji nastínit vývoj karavaningového průmyslu od jeho počátku do roku 1960. Po tomto roce již na obytné vozy nelze nahlížet jako na historii, ale jako na současnost, neboť značnou část trhu i dnes tvoří přestavěné nebo vylepšené karavany právě od roku 1960. Samozřejmě mnoho výrobců přichází každý rok s novými vozy, ale tento rozbor provedu v designerské analýze.

Z této části bych vyzdvihl zejména karavany od firmy Airstream, které jsou dnes velkou inspirací pro designery jako retro styl. Dále také Ranger Pop-Up Trailer z roku 1954, který je výborným příkladem „pop-up“ neboli rozšiřujícího systému. Tento považuji z hlediska moderního designu za stěžejní.

3 TECHNICKÁ ANALÝZA

3

V této části projektu popíšeme technické aspekty a problémy vznikající při návrhu konstrukce obytného vozu.

3.1 Podvozek a rám

3.1

Jako základ pro stavbu podvozku a rámu obytného přívěsu většinou slouží lisované profily ze slitiny hliníku. Slitiny hliníku se využívají zvláště proto, že čistý hliník má poměrně malou pevnost.

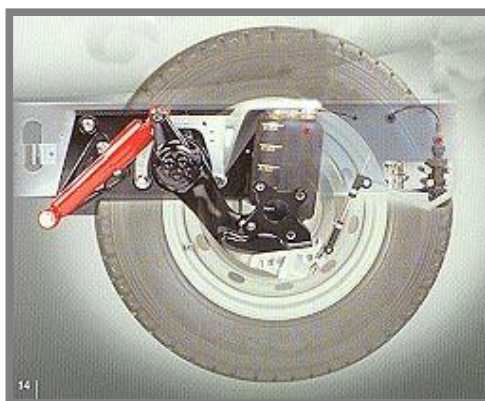
Tyto části vozu se většinou vyrábí ve specializovaných dílnách a výrobce na ně poté připevní stěny a ostatní součásti jako jsou například dveře, okna, brzdy, nádrže na vodu, lůžka atd. Mezi nejvýznamnější evropské výrobce patří firma AL-KO.

Podvozek 4. generace Fiat Ducato byl speciálně navržen pro obytná auta. U Fiatu se můžeme setkat se třemi různými šasi a to s klasickým šasi Fiat, speciálním sníženým šasi a AL-KO.



Obr. 18 AL-KO šasi

Nejlepší parametry nabízí šasi AL-KO. Je snížené oproti standardu o 22 nebo 12 cm. Listové pružiny nahradily torzní tyče. Zaberou méně místa a navíc umožňují snížit rám ještě více. Děrováním rámových profilů vzniká úspora hmotnosti dalších 40 kg.



Obr. 19 Detail pérování pomocí torzní tyče

Původní rám i nápravy se dnes často nahrazují novými z dílny AL-KO. Firma je největším světovým výrobcem podvozků pro karavany speciální lehké konstrukce.

3.2 Tlumiče

3.2.1 torzní (zkrutné) tyče

Náprava s torzní tyčí je obecné označení pro jakoukoli nápravu vozidla, která pro odpružení používá torzní (zkrutnou) tyč. Jeden konec dlouhé kovové tyče je pevně ukotven ve skeletu vozidla, zatímco opačný konec je namontován na páku probíhající podélně s osou vozidla, na které je závěs kola. Svislý pohyb kola způsobuje, že se tyč otáčí okolo své osy a klade pružný odpor. Účinná pružnost je dána délkou, průměrem a materiálem tyče.

Hlavní výhodou nápravy s torzní tyčí je odolnost, snadná nastavitelnost světlé výšky a malý profil podél šířky vozidla. Ubere méně prostoru z interiéru vozidla než vinuté pružiny. Hlavní nevýhodou oproti vinutým pružinám je, že torzní tyč obvykle neumožňuje progresivní odpružení, což nutí konstruktéry dělat kompromisy mezi jízdními vlastnostmi a ovladatelností vozidla. Torzní tyče s progresivní charakteristikou existují, ale na úkor odolnosti, protože mají tendenci praskat v místě, kde se mění průměr tyče.



Obr. 20 AL-KO teleskopický tlumič

Na obrázku č. 67 je uveden příklad AL-KO tlumiče s nosností 900 kg pro jednoosý karavan a 1.600 kg pro dvouosý karavan.

3.2.2 Vzduchové odpružení

3.2.2

Přídavné vzduchové odpružení je zařízení, které umožňuje měnit plynule světlost vozu. Jízda s ním je na běžných silnicích komfortnější, protože charakteristika pérování je tvrdší, a tím se zvyšuje stabilita vozu. Na nerovném terénu je ovšem třeba s tvrdším průběhem počítat. Světlost vozu lze regulovat na každé straně zvlášť a vyrovnat tak například náklon vozu při jeho nerovnoměrném zatížení. V určitých mezích je možná i nivelizace vozu při kempování na nerovném terénu. Nahuštěním měchů lze zvednout odpružení vozu až o 10 cm.



Obr. 21 Vzduchové odpružení

3.3 Brzdy

3.3

PRAVIDLA AUSTRALIAN DESIGN (požadavky na brzdění) použitelná pro tažená vozidla lehčí než 4,5 tuny celkové hmotnosti přívěsu.

1. Přípojných vozidel do 750 kg celkové hmotnosti přívěsu - není třeba brzdy
2. Přípojných vozidel 750 kg do 2000 kg celkové hmotnosti přívěsu - brzdy na nejméně 1 nápravu. (elektrické brzdy / posilovače brzd)
3. Přípojná vozidla 2000 kg do 4500 kg celkové hmotnosti přívěsu - brzdy na všech kolech. Nezávislé brzdy (elektrické / posilovače řízení) se separovaným systémem automatických brzd přívěsu plně použitelných po dobu nejméně 15 minut (nebo elektrické posilovače).
4. Přípojných vozidel nad 4500 kg hmotnosti přívěsu - brzdy na všech kolech.

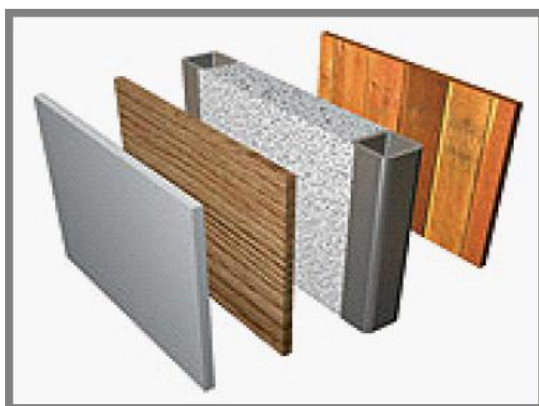
3.4 Konstrukce stěn

Sendvičové panely patří do třídy speciálních kompozitních materiálů vyráběných ze dvou tenkých, ale tvrdých panelů zvenčí a širokého lehkého jádra uvnitř. Panely jsou většinou vyráběny ze skelného nebo uhlíkového vlákna známé jako lamináty a jádra ze syntetické pěny, polyuretanu, minerální vlny, polystyrenu, dřeva nebo papíru. Pro spojení těchto částí do jednoho celku se používají různá lepidla a vakuovací technologie.

Panely se vyrábějí jako desky, ze kterých se vyřízne požadovaný tvar. Ten je možno také přes formu dodatečně tvarovat. Následně se připevní ke kostře karavanu a zaizolují.

Výhody sendvičových panelů :

- vynikající tepelně-kapalinové izolační vlastnosti
- nízká hmotnost
- dlouhá životnost
- rychlá montáž
- estetický vzhled a design ve stavbě
- barevná stálost
- snížení hlučnosti



Obr. 22 Sendvičový panel - průřez

3.5 Elektrická energie

3.5.1 Zdroje elektrické energie

Základním zdrojem elektrické energie zůstávají stále akumulátory, respektive jejich baterie. Dnes už se v drtivé většině jedná o bezúdržbové gelové typy. První, co se k dobíjení nabízí, je alternátor motoru. Je nasnadě, že k doplňování zásob elektrické energie budeme potřebovat ještě něco jiného. Jako první přicházejí v úvahu příruční benzinové generátory, ať už s dvoutaktními nebo čtyřtaktními motory, přičemž některé dodávají pouze střídavý proud. Z praxe je potvrzeno, že ani solární panely a větrné elektrárny nemohou zcela pokrýt spotřebu elektrické energie.

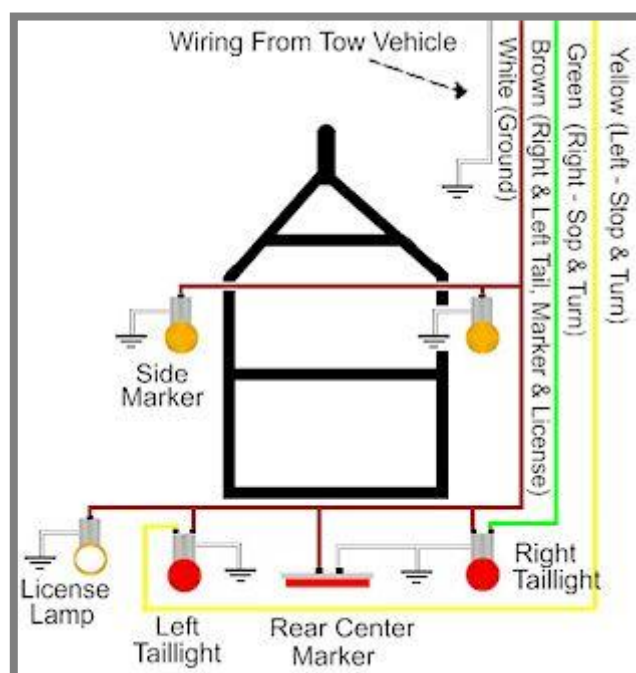
3.5.2 Rozvody světél

3.5.2

Osvětlení přívěsu pomocí čtyřcestného vedení je nejběžnější. Umožňuje to jednoduchá přípojka pro tři osvětlovací funkce a sice:

- signál směr vpravo / brzdové světlo **(zelená)**
- signál směr vlevo / brzdové světlo **(žlutá)**
- zadní světlo / osvětlení poznávací značky / zadní a postranní parkovací světla **(hnědá)**
- zemnicí vodič **(bílý)**

Viz: Schéma - Rozvod světél



Obr. 23 Schéma - Rozvod světél

Je nutné používat izolované, vodě odolné konektory na ochranu před korozí a zkratem. Dále je doporučováno používat tepelně odolné kabely, neboť kov se vlivem tepla smršťuje, respektive roztahuje. Na instalaci rozvodů světél jako i na celou vnitřní elektroinstalaci musí dohlížet elektrotechnik s patřičnými ověřenými znalostmi pro tuto činnost.

Jako zdroj světla se používají standardní nebo ponorné lampy, žárovky nebo LED diody. Tento způsob rozvodu elektrické energie se běžně užívá v automobilovém průmyslu, u menších lodí a užitkových přívěsů.

3.6. Markýza

Markýzy umožňují příjemné posezení ve stínu v parných dnech. Navíc rozšiřují obytný prostor auta o variaci verandy nebo terasy.

Technický vývoj materiálů dnes umožňuje výrobu markýz, které chrání nejen proti slunci, ale jsou i nepromokavé. Jediné, co tedy markýzy skutečně nemají rády, je silný vítr. Velká většina markýz už je namontována přímo od výrobce jako standardní výbava, nicméně třeba u kompaktních vozů se ve většině případů montuje až jako dodatečný prvek.

Kompaktní vůz je na tom s obytným prostorem většinou na štíru, a tak jakékoliv jeho rozšíření vně vozu je vítáno. Řešením mohou být různé stanové předsínky, ty jsou ovšem vhodné spíše pro delší kempování na jednom místě vzhledem k času, který vyžaduje jejich rozložení a složení.

3.7 Nájezdová brzda

Nájezdová brzda funguje tak, že při intenzivním brzdění dojde k tlaku přívěsu na voj, kde je zařízení s pružinou, která se stlačuje a tím ovládá buď brzdovou pumpu, nebo tahá přes páku za lanovody brzdy. Záleží na přívěsu, jaký má brzdový systém, jestli lanový nebo kapalinový.



Obr. 24 Nájezdová brzda

3.8 Závěr

Klasické šasi je vhodné použít, pokud chceme snížit konstrukční náklady na minimum. Například pokud bychom měli v plánu vyrábět velmi levné obytné vozy nebo pokud bychom si stavěli vůz doma tzv. „na koleně“.

Z uvedené analýzy a trendu nahrazovat klasické podvozky za AL-KO podvozky vyplývá, že je vhodné tuto technologii aplikovat na obytné přívěsy v co největší míře. Podvozek umožňuje snížit výšku podlahové plochy. Pokud se navíc použijí vzduchové měchy, je možno do přívěsu nastupovat mnohem bezpečněji, než kdybychom museli užít schůdky. Díky odlehčení se sníží spotřeba při transportu a vůz je možno vybavit jednodušším brzdným systémem. Tyto podvozky mají zásadní výhodu v tom, že jsou řešeny jako komplexní systém zahrnující speciální nápravy, tlumiče, brzdný systém atd. Pro designéra je to neocenitelná skutečnost.

Jako nejvhodnější variantu pro svůj návrh malého obytného přívěsu pro dvě až čtyři osoby jsem vybral šasi AL-KO přímo určené pro obytné přívěsy.

4 DESIGNERSKÁ ANALÝZA

4

4.1 Úvod

4.1

V této části se budu zabývat analýzou současných trendů v oblasti vizuálního designu, což zahrnuje celkové tvarové řešení, rozdělení ploch a grafickou úpravu. Uvedu několik obytných přívěsů a podrobím je analýze z pohledu designéra.

Dále budu řešit ergonomickou stránku věci. Můj návrh je zaměřen na exteriér obytného vozu, a tedy ergonomii vnitřního prostoru nebudu věnovat tak velkou pozornost.

4.2 Definice karavanu - obytného přívěsu

4.2

Obytný přívěs je jednoúčelový přívěs určený a vybavený pro přechodné mobilní ubytování osob. Může být jednonápravový, dvounápravový i větší.

Zvláštním typem obytného přívěsu je maringotka – vozidlo užívané často v cirkusech či v lunaparcích, dále též v zemědělství, lesnictví, stavebnictví, terénní geodézii apod. Pro maringotky jsou jako tažné používána vozidla s vyšším výkonem. V karavanu i maringotce je v České republice přeprava osob zakázána.

Karavan je přípojně vozidlo za osobní nebo ostatní vozidla vybavená tažným zařízením. Dle podvozku, souvisejícím s celkovou hmotností, jsou karavany brzděné a nebrzděné. Brzděné jsou vybaveny tzv. nájezdovou brzdou.

4.3 Příklady z historie designu obytných přívěsů

4.3

Designová ikona Airstream

Karavany firmy Airstream jsou nezaměnitelné svými oblými tvary a "aluminiovým" designem. Společnost byla založena ve 30. letech minulého století právníkem Wallym Byamem, jenž hned po skončení první světové války začal vlastnoručně vyrábět obytné přívěsy a vydával manuály s návody, "jak si postavit vlastní karavan".

Novátorsky vsadil podvozkovou část mezi kola nápravy, čímž snížil těžiště a získal více prostoru pro užívání interiéru ve vzpřímené poloze. Komfort až čtyřčlenné posádky zvyšovala nádrž s vodou, elektrické osvětlení nebo ventilační systém s klimatizací. Jedinečný byl ale především jeho pohled na konstrukci, inspirací mu byl letecký průmysl. Žebrovou kostru pokryl hliníkovými panely a vytvořil samonosnou karoserii s vynikající pevností, nízkým aerodynamickým odporem a minimální hmotností.



Obr. 25 Airstream - skica



Obr. 26 Airstream

4.4 Základní požadavky pro návrh obytného přívěsu

4.4

Jako první určující faktor je ujasnit si, pro kolik osob bude vůz navržen. To do značné míry ovlivňuje celkovou velikost přívěsu. Šířka odpovídá šířce tažného vozu, což jsou především osobní automobily a transity. Výšku je vhodné zvolit tak, aby byla dostačující pro stojící dospělou osobu. Čím vyšší však vůz bude, tím horší budou aerodynamické vlastnosti. Především vzniká problém s nebezpečným bočním nárazovým větrem. Jako nevhodnější se tedy jeví pracovat s délkou přívěsu. Pokud je vůz velmi dlouhý, stačí přidat další nápravu. Každý z těchto rozměrů může být zvětšen výsuvnými stěnami, stanovým přístřeškem, či jiným „pop-up“ zařízením.

Celkový tvar vychází z řešení vnitřního prostoru. Zde vzniká rozpor mezi požadavky na řešení exteriéru a interiéru přívěsu. Je vhodné, aby byl prostor interiéru co největší za použití zásad ergonomie. Na exteriér jsou kladeny požadavky opačné, tedy aby byl co možná nejmenší a tím se zmenšil odpor vzduchu při transportu.

4.5 Ergonomie

4.5

4.5.1 Interiér obytného přívěsu

4.5.1

Tato diplomová práce je zaměřena na exteriér obytného přívěsu. Ten však musí logicky vycházet z vnitřního uspořádání jednotlivých komponentů, jako je například lůžko, lednice, dřež, toaleta a sporák. Je třeba vymezit dostatečné místo pro úložné prostory. Je nezbytné navrhnut vnitřní prostor tak, aby nevzbuzoval pocit stísněnosti a byl dobře prosvětlen za použití zásad ergonomie.

Jelikož dle zákona nesmí být při transportu uvnitř přívěsu žádné osoby, může se prostor využít pro uskladnění zásob, či jakéhokoli jiného kempingového zařízení. Vhodné je využívat výsuvných nebo skládacích lůžek, stolů a židlí.

4.5.2 Exteriér obytného přívěsu

4.5.2

Z hlediska ergonomie řešící exteriér obytného přívěsu je nejdůležitější otázka nastupování do vozu, či vystupování z vozu. Dále přístup k servisním otvorům, externím ovládacím prvkům a signalizačním světům.

4.6 Analýza designu moderních karavanů

4.6.1 Současný trh

Jako zástupce moderních karavanů jsem vybral Concorde Cruiser. Jedná se o klasický design, kdy se zaoblí rohy stěn, ale jinak má vůz stále krabicový tvar.



Obr. 27 Concorde Cruiser

Paganini

Nový model Paganini od německé firmy Tabbert je prezentován jako pětihvězdičkový luxusní karavan. Tomu odpovídá i moderní elegantní design. Plynulé linie podtržené decentní šedou a černou barvou již na první pohled jasně definují cenovou kategorii.

Při pohledu zepředu působí vůz agresivně. Na velké čelní okno navazují dvě horizontální lomené spáry a dávají vzniknout čelní masce. Stejný tvarový koncept byl použit i na zadní straně vozu. Tam je prostor doplněn kulatými světly a velkým nápisem TABBERT.

Dle mého názoru zde designéři odvedli špičkovou práci a dokázali se oprostit od zavedeného „krabicového“ tvarování.



Obr. 28 Paganini



Obr. 29 Paganini – pohled zezadu

4.6.2 Caravan design awards 2010

Bailey Olympus 504

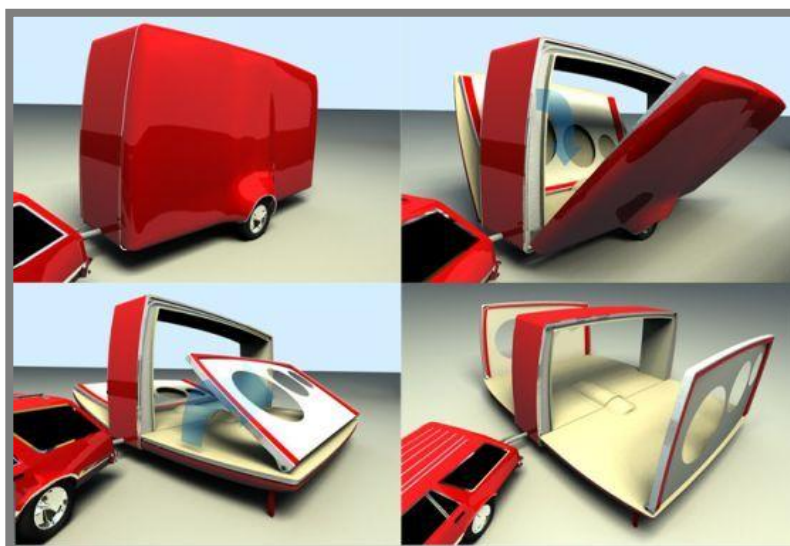
U tohoto vozu je zářející umístění oken a rozdělení čelního okna na tři segmenty. Vůz zvítězil v cenové kategorii od 12 000 do 16 000 liber, avšak design tomu neodpovídá. Je příliš tvrdý bez snahy o jakoukoli inovaci.



Obr. 30 Bailey Olympus 504

4.7 Koncepty

FolDoub: Skládací obytný přívěs



Obr. 31 FolDoub

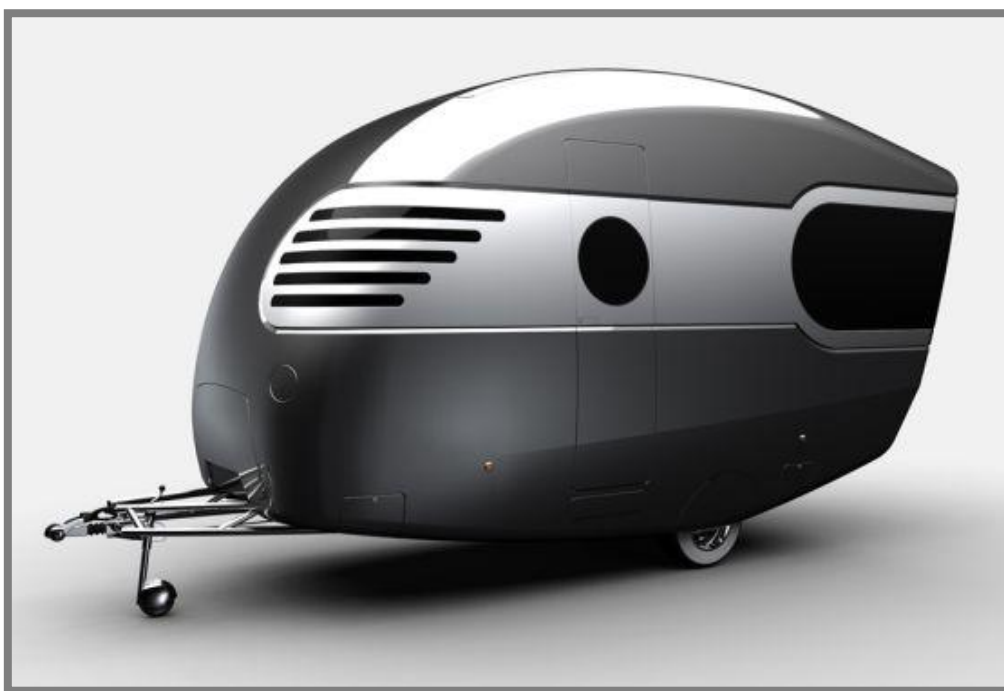
"FolDoub" od holandského designéra Nielse Carise je přívěs, který je možno složit na menší rozměr pro snadnou přepravu. Uplatňuje základní princip klasického cestování se spaním. Výborný aerodynamický design může být složen s minimálním úsilím v krátké době.

Problémem u tohoto designu je, že je řešen pouze z pohledu exteriéru. Interiér prakticky neexistuje a jedná se tedy opravdu jen o jakýsi přístřešek pro přespaní. Dále bych vytkl barevnost a absenci jakéhokoli grafického dělení nebo zdůraznění.

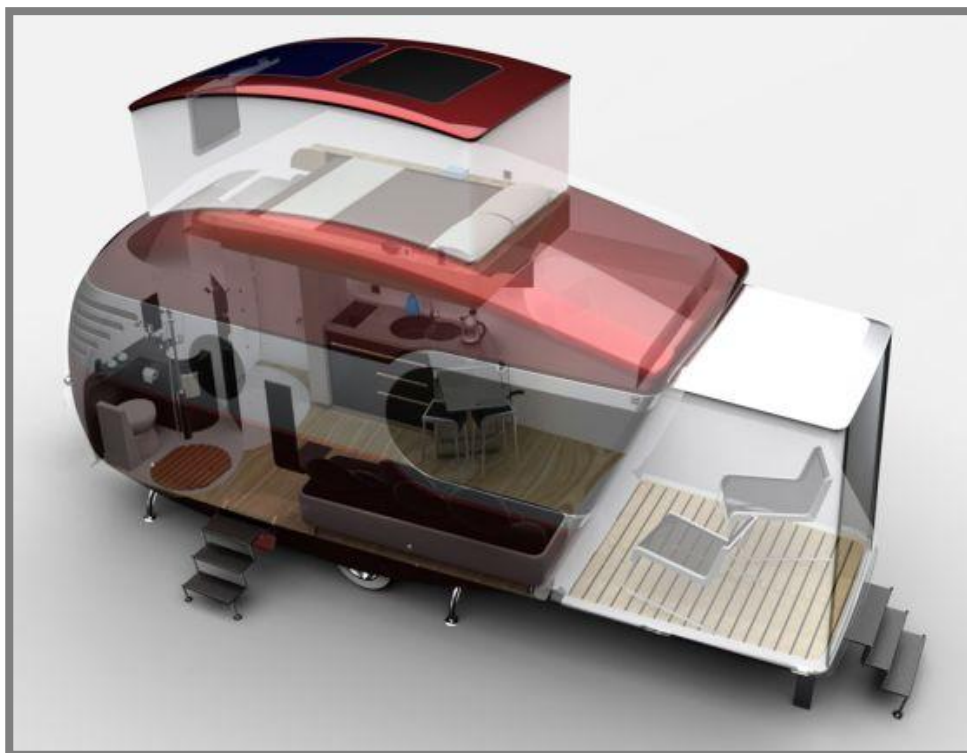
Retrokaravan

Velmi mne zaujal design Boba Vila. Tato adaptace na Airstream z 50. let v sobě zahrnuje komplexní pohled jak v otázce exteriéru, tak interiéru. Při transportu je vnitřní prostor minimální a tím se zásadně sníží odpor vzduchu. Naopak při kempování je zde mnoho „pop-up“ výsuvných prvků, jako je střecha a zadní část vozu.

Tvarově odpovídá přívěs zásadám airstreamu a podtrhuje jej kulatými okny a použitým materiálem. Nejsem vyznavačem retro stylu, ale v tomto případě jsem si jistý úspěchem na trhu.



Obr. 32 Retrokaravan



Obr. 33 Retrokaravan

Colim



Obr. 34 Colim

Zajímavý je organicky tvarovaný obytný vůz od designera Christiana Susana. Zvolil cestu multifunkčního konceptu, kdy lze od ubytovací jednotky oddělit kabinu a použít ji jako samostatný dopravní prostředek. Tvarově je vůz řešen velmi příjemně, nicméně z hlediska náročnosti na konstrukci a technologii si troufám tvrdit, že v nejbližší době by se nenašel výrobce ochotný do tohoto návrhu investovat.

Díky velkým proskleným plochám je vůz výborně prosvětlen, ale neposkytuje požadované soukromí.



Obr. 35 Colim

Systém s oddělitelným samohybným segmentem je diskutabilní. Má svá pro i proti a záleželo by na samotném zákazníkovi, jestli by jej využil. Dnes se tento problém řeší tím, že vlastní obytný vůz zajišťuje navíc prostor například pro motorku nebo čtyřkolku. To je dle mého názoru je řešení elegantnější a hlavně konstrukčně a technologicky nenáročné.

4.8 Závěr

Díky rozvoji turistického ruchu bude příznivců obytných vozů do budoucna přibývat. I přes tíživou ekonomickou situaci je možné si karavan na cestu pouze zapůjčit u specializovaných firem a tedy užít si luxusu bez nutnosti mít v garáži další vůz.

U karavanů probíhá stejně jako u osobních automobilů trend používání nejmodernějších materiálů, zvláště kompozitních a speciálních sendvičových panelů. Stejný trend je i v hledání nových tvarů. Zde je stále silně zastoupen airstream, ale objevují se už i organická tvarování.

5 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

5

5.1 Úvod

5.1

Od této kapitoly se budu zabývat již vlastní praktickou částí diplomové práce. Popíši postup práce od počátku k finálnímu návrhu. Práce designera je prací kreativní a nemá kontinuální charakter. Často se nosná myšlenka ukáže jako mylná a je nutno ji přepracovat, či nadobro opustit. Z tohoto důvodu nebudu uvádět veškeré varianty, ale jen ty, které jsou patrné na konečném designu obytného vozu nebo jej významně ovlivnily.

5.2 Definování problémů

5.2

Z obecného hlediska jde o design obytného přívěsu zaměřený na exteriér vozu, splňující předpoklady průmyslového designu – funkční, konstrukční, technologické, ergonomické, ekonomické a estetické zákonitosti.

Při samotném navrhování je nutno nalézt kompromis při hledání tvaru vozu, vycházejícího logicky z vnitřního uspořádání. Tedy nalézt funkční a vizuálně atraktivní design. Zároveň se vyvarovat kopírování obytných vozů, již uvedených na trhu, avšak využívat ověřených postupů.

5.2.1 Pohled designéra řešící interiér obytného přívěsu

5.2.1

Požadavek pokud možno co největšího prostoru k zabezpečení plně fungující ergonomie, tedy funkce a účelu obytného přívěsu v zaparkovaném a kempovacím módu.

5.2.2 Pohled designéra řešící exteriér obytného přívěsu

5.2.2

Požadavek pokud možno co nejaerodynamičtějšího tvarování obytného přívěsu k zabezpečení plynulých jízdních vlastností s co nejmenší spotřebou, ovlivnitelnou na základě aerodynamiky vozu a velikosti vystavené čelní stěny přívěsu během jízdy.

5.3 Postup práce

Velmi důležitým krokem je samotný výběr tématu práce. V úvodu jsem nastínil důvod výběru z hlediska prezentace nabytých znalostí v průběhu studia průmyslového designu. Obytný vůz jsem zvolil také proto, že rád kempuji a měl jsem možnost přívěs několikrát využít.

Následoval sběr podkladů pro rešeršní část. Mnoho informací jsem čerpal z internetu, odborných článků, katalogů a knih. Oslovil jsem i několik karavan-klubů a firem. Bohužel firmy si své postupy chrání a za přístup k nim požadují vysoké peněžní částky. Následovala analýza a její výstup v podobě rešeršní zprávy v rámci předmětů zimního semestru Ateliér – seminář k diplomové práci a Ateliér předdiplomový projekt. Zpráva obsahuje vývojovou, technickou a designerskou analýzu. Stručný výťah je uveden v diplomové práci v 2. až 4. kapitole.

5.4 Předdiplomový projekt

Kromě vypracování rešeršní práce bylo součástí zimního semestru také vypracování základního konceptu a tří variant designu.

Vycházíme-li z marketingových studií, pak aby byl produkt na trhu úspěšný, musí splňovat několik kritérií. Zejména je důležitý inovativní přínos. Pokud naleznou segment trhu, který nikdo neovládnul, pak bude procento úspěšnosti projektu velmi vysoké.

Položme si otázku, k čemu obytný přívěs slouží a jaké plní funkce. První funkcí je transport samotného přívěsu, zavazadel, potravin a podobně. Zde tedy požadujeme splnění příslušných norem pro provoz po pozemních komunikacích, dobré jízdní vlastnosti, bezpečnost, snadnou manipulaci při zapřažení za tažný vůz a dostatek úložných prostor.

Druhou funkcí je kempovací mód. Zde požadujeme dostatečný prostor v interiéru, splnění hygienických a relaxačních požadavků, ochranu majetku, snadné a intuitivní ovládání všech prvků obytného přívěsu.

Po provedení průzkumu trhu a trendů jsem zjistil, že na evropském trhu je nejsilněji zastoupená německá produkce. Zejména pak v oblasti luxusních karavanů určených pro ekonomicky aktivní osoby a zejména pak pro osoby v důchodovém věku. Procentuálně druhé největší zastoupení jsou přívěsy starší výroby, převážně ze severní Ameriky. Nenalezl jsem však žádné vozy zaměřené na mladou generaci i přes to, že kupní síla této demografické skupiny je dostatečná, především v severní a západní části Evropy. Po tomto zjištění jsem začal formulovat myšlenku návrhu designu obytného vozu právě pro mladé uživatele. Levný, tvarově a barevně atraktivní, moderní, poskytující základní potřeby a požadavky při kempování. Po definování cílové skupiny jsem začal hledat základní koncepci.

Nosnou myšlenkou mého návrhu je využití prostoru za zadní částí přívěsu pro sociální interakci.

Co mne k tomu vedlo? Je třeba si uvědomit, jak je pro nás důležitý společenský, avšak i soukromý život. Tyto dva sociální aspekty se navzájem vylučují a v průběhu dne se často mění. Především mladí lidé se sdružují do skupin a užívají si rekreačních činností společně. Přes den chodí kupříkladu na výlety, plavat, sportovat a večer se sejdou u grilování. K tomu si v kempu vždy vymezí prostor a vnikne tak jakési zázemí. A právě vytvoření tohoto zázemí, jasně definovaného místa, kam mohou pozvat přátele, kteří stanují, se mi jeví jako dokonalé využití exteriéru obytného přívěsu.

V noci se situace mění a každý si hledá své soukromé místo k přenocování. Vnitřní část přívěsu, zejména ložnice, je tedy privátní prostor. Je vhodné, aby byl tento status zůstal zachovaný po celou dobu spánku. O vnitřním prostoru lze říci, že je stísněný a pro návštěvy nepříliš vhodný i přes den.

Pokud tedy budou společenské akce probíhat v exteriéru, je nutno počítat s nepříznivými vlivy jako je přímé slunce či déšť. Vhodné je použití přístřešku. Možnou variantou je odklopení jedné ze stěn. Toto řešení se sice nabízí, ale ztrácíme tím například místo pro okno, a ne vždy máme dostatek prostoru pro manipulaci s takto velikostně pevně daným tělesem. Například v kempech, kde máme vyhrazený úzký pruh, je tato varianta nepoužitelná. Toto řešení je také technicky velmi náročné.

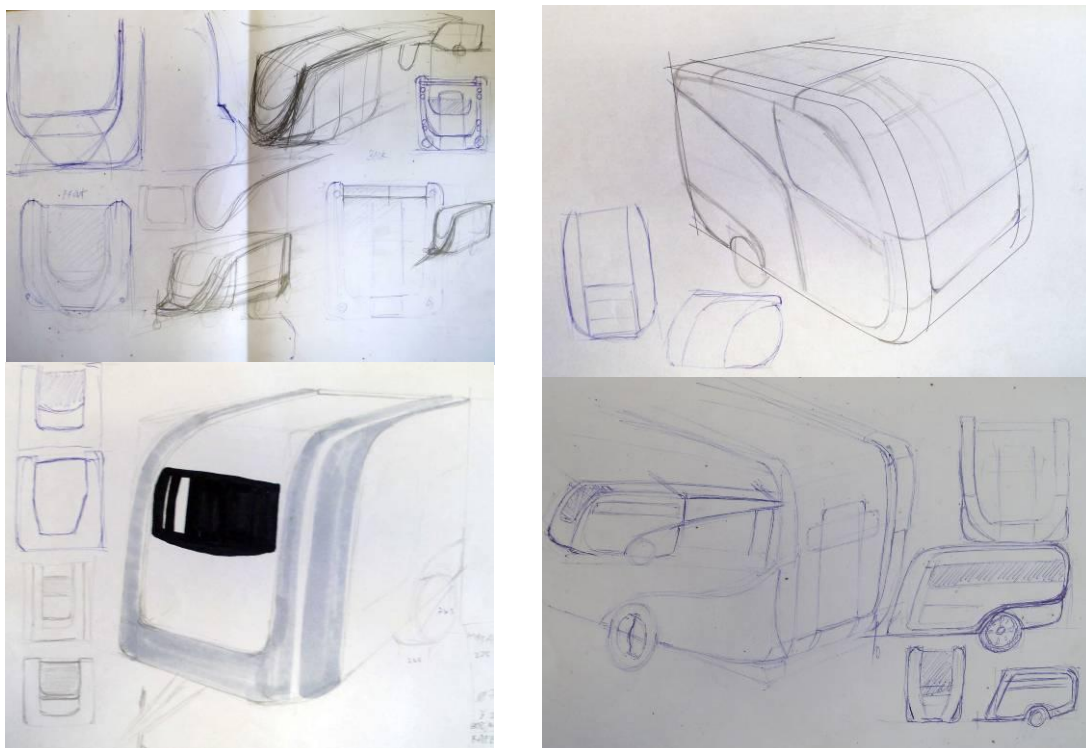
Naopak při použití markýzy nám mnohé problémy zmizí. Při nedostatku prostoru vysuneme jen část markýzy. Toto řešení je flexibilní a například pokud potřebujeme náhle odjet, stačí pouze stisknout tlačítko a markýza se sama automaticky schová. Při přepravě je zasunuta a kompletně chráněna před externími vlivy.

Po ujasnění základní myšlenky jsem hledal cestu, jak tento prostor maximalizovat. Zde jsem odmítl myšlenku dodatečné manipulace s markýzou, jako je například rozšíření do stran, zejména pro technickou náročnost. Nabízí se použití přídavné krycí plochy a konečně spojení dvou a více obytných přívěsů vybavených stejnými, či podobnými markýzami. Toto řešení má úskalí především pokud jde o potřebný prostor. V kempu se patně využít příliš nedá, avšak na louce, či jakékoli větší rovné ploše tak vznikne velmi zajímavý komplex.

5.5 Dílčí varianty

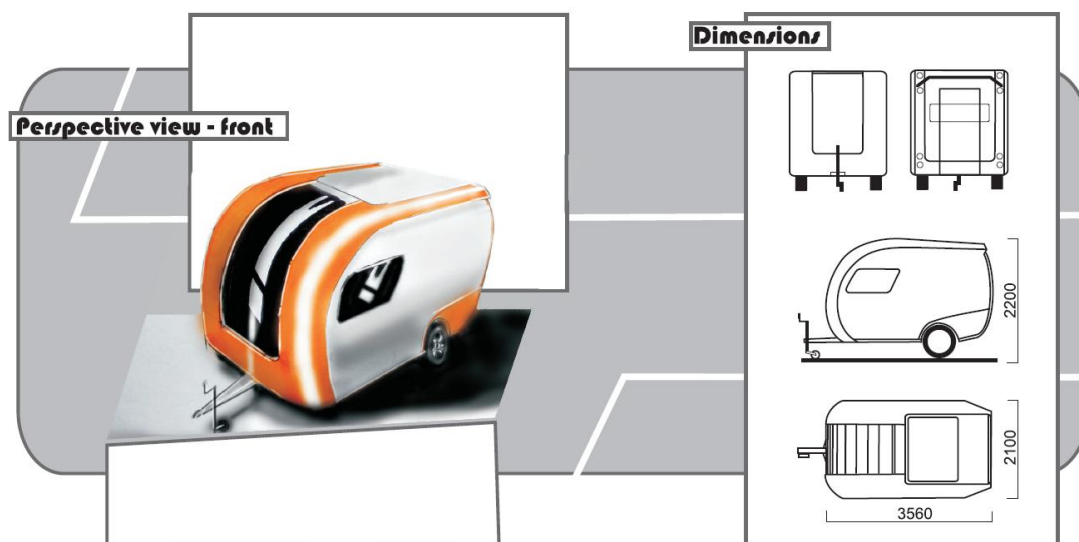
5.5

V rámci preddiplomového projektu následovalo vypracování tří odlišných variant. Společnou vlastností všech návrhů jsou velké čelní okno, základní rozměry, koncept výsuvné markýzy ze zadní části vozu a výklopné schůdky.



Obr. 36 Dílčí skici

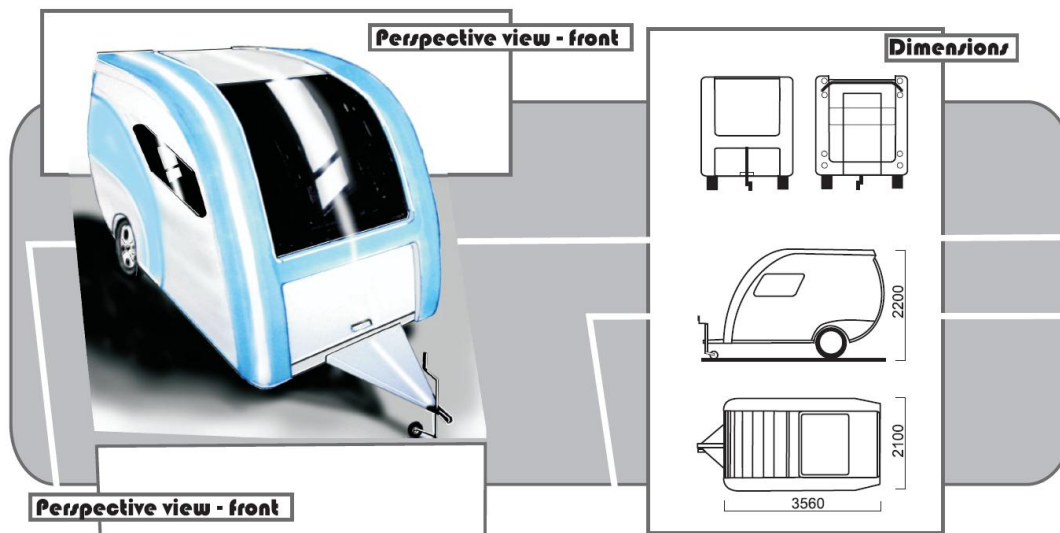
U první varianty je zřejmá snaha o přírodní tvarování, zejména zakulacením čelní a zadní stěny. Střecha se mírně svažuje směrem k zádi, což přidává tvarování na dynamice. Dominantním prvkem u všech tří variant je velké čelní polopruhledné sklo, které zakřivením kopíruje boční siluetu. U první varianty je sklo úzké a sahá téměř ke spodní hraně. Hrana mezi bočnicí a na ni kolmé stěny je řešena rádiusem. Linie bočnic uzavírá celkový tvar a dodává mu kompaktnost.



Obr. 37 Varianta I

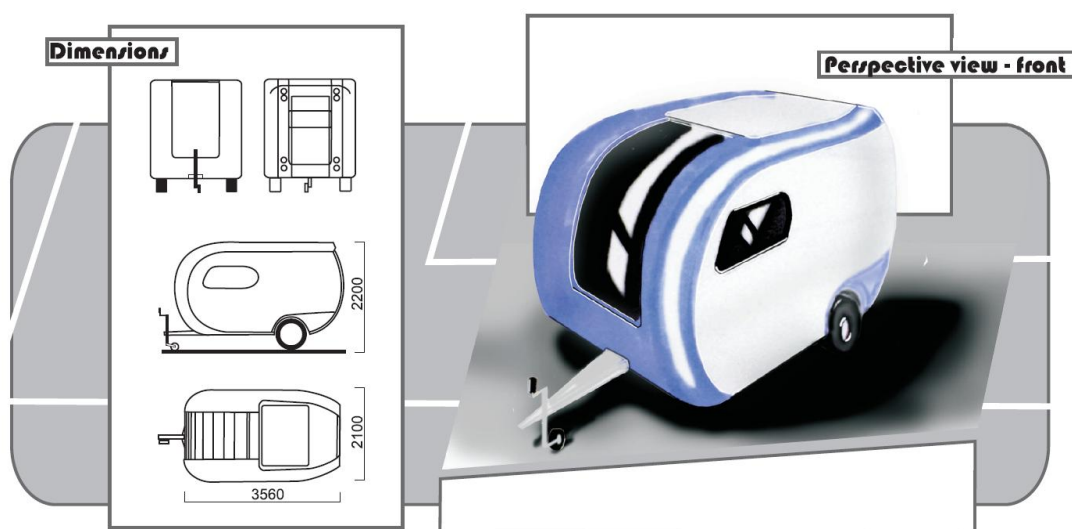
Další dvě varianty se liší především v řešení boční siluety a půdorysu.

U druhé varianty jsem použil agresivnější moderní tvarování. Čelní okno je široké a začíná 300 mm nad výškou lůžek. Pod oknem se nachází servisní otvor pro přístup k úložnému prostoru



Obr. 38 Varianta II

Poslední varianta je řešena v retro stylu. Přední část je zakulacená a podbíhá pod hmotu vozu. Zajímavé je řešení zadní části, která se zužuje.



Obr. 39 Varianta III

Z dílčích variant byla na konci zimního semestru doporučena pro diplomovou práci varianta číslo dvě.

5.6 Finální varianta

Pro hledání finálního tvaru jsem použil metodu tvarování z modelářského claye. Díky specifickému složení tento materiál umožňuje při zahřátí rychlé tvarování a po vychladnutí precizní finišování. Pro model jsem zvolil měřítko 1:10, stejné měřítko, jako pro maketu při finální prezentaci. Po vytvarování základních ploch jsem postupným přidáváním a ubíráním materiálu hledal uspokojivé tvarování. Průběžná kritika a připomínky vedoucího práce a mých kolegů v ateliéru mě přivedla opět k mnoha variantám.



Obr. 40 Model z claye

Poslední částí bylo převedení takto získaného tvaru do počítače. V mém případě za použití programu Autodesk 3Ds Max 2010.

6 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

6

6.1 Úvod

6.1

Při hledání tvaru jsem vycházel z předpokladu, že tvar má logicky vycházet z funkce a podtrhovat ji. V mém případě je nosnou částí myšlenka markýzy. Je nezbytné brát v potaz, že se jedná o vozidlo, které je určeno pro pohyb na pozemních komunikacích. Tomu musí odpovídat rozměry, zejména šířka vozu.

6.2 Čelní část a základní tvarosloví

6.2

Tvar z hlediska konceptu nejvíce ovlivňují teleskopické tyče markýzy. Prostor pro tento konstrukční prvek je přiznaný a vytváří dvě linie nejvíce patrné při pohledu shora. Tyto linie procházejí přes celou hmotu vozu a udávají základní tvar celého přívěsu. V předdiplomovém projektu byl tento přechod mezi boční stěnou a na ni kolmými rovinami řešen rádiusem. Pro finální tvarování jsem použil přímé zkosení. Díky tomu se přívěs na horním okraji opticky odlehčil.



Obr. 41 Perspektivní pohled

V čelní části se linie setkávají ve dvou bodech. Jednak přímo pod velkým oknem, čímž definují jeho tvar a také ve spodní části, kde uzavírají celkovou hmotu vozu a ladně přecházejí do trojúhelníku zakončeného ojí.

Čelnímu pohledu tak dominuje velké zakřivené okno. Zakřivení je dáno plynulým průběhem mezi vodorovnou střešní a svislou čelní částí. Poloměr zakřivení musí být dostatečný pro snadný posuv rolety, která slouží zejména pro ochranu skla. Dalším benefitem zakřivení je snížení odporu vzduchu, čímž se zlepší aerodynamické vlastnosti v transportním módu.

Šířka předního servisního otvoru je dána počáteční šířkou trojúhelníku s ojí. Zdůraznění je minimalistické, pouze spárami.

6.3 Boční silueta

Vůz má již dva dominantní prvky, konkrétně čelní sklo a boční tvarovou linii. Tyto prvky také jasně definují boční siluetu. Hrana je v průběhu celé linie zkosená, což výrazně opticky odlehčuje hmotu přívěsu.



Obr. 42 Boční pohled

Z těchto důvodů je boční strana řešena minimalisticky. Stěny jsou rovné pro snížení nákladů. Použití sendvičových panelů přináší mnoho výhod, ale dodatečné tvarování je cenově náročné a z hlediska funkce zbytečné. Mírné zakřivení je možné použít jako variantu designu, kdy se boční strana opticky zesílí.

Linie stěny v zadní části je mírně zkosená pro podpoření optické pevnosti a stability.

Výrazným prvkem se tak stává pouze blatník, který jednotvárnost boční plochy oživuje. Horní okraj blatníku udává výšku, ve které jsou umístěny servisní otvory pro přístup k zavazadlovému prostoru. V levé části je otvor pro přístup k agregátu a autobaterii. Umístění servisních otvorů má vyloženě funkční charakter.

6.4 Zadní část

6.4

V zadní části se opět objevuje hlavní linie, kde se zároveň uzavírá. Uzavření je provedeno ve spodní části a dává tak vzniknout nárazníku. Bočnice jsou rovině zkosené pro odlehčení, zatímco nárazník je ve spodní části zkosen radiálně pro optickou pevnost.



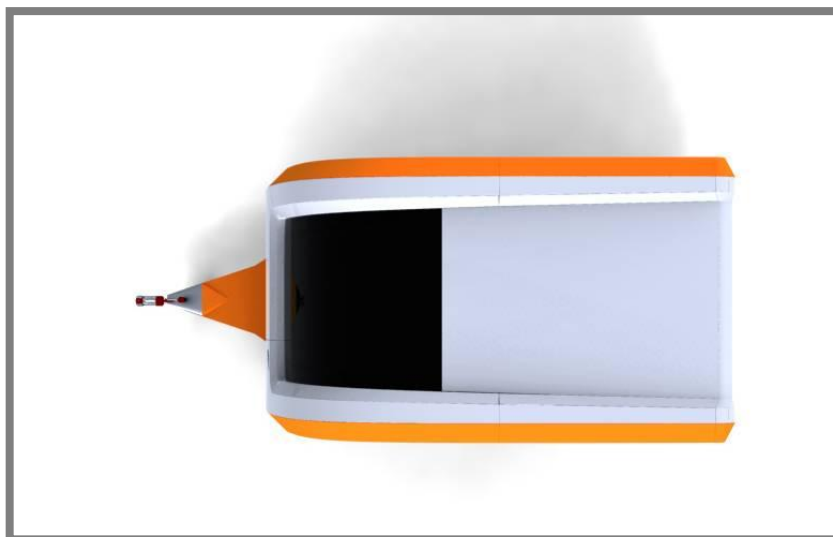
Obr. 43 Pohled na zadní část

Důmyslné řešení mají schůdky, které jsou schované přímo v nárazníku. Díky pantům ve spodní části je lze snadno vyklopit. V uzavřeném stavu jsou svým tvarem součástí nárazníku a nesou státní poznávací značku.

6.5 Pohled shora

6.5

Obdélníkový půdorys vozu logicky vychází z vnitřního řešení prostoru. Všechny čtyři rohy mají rovinné zkosení a odpovídají zkosení mezi bočnicemi a střechou. Část pro uložení teleskopické tyče markýzy je vyvýšena nad rovinu střechy a zužuje se směrem k zadní části.



Obr. 44 Pohled shora

6.5 Celkové rozměry

Z hlediska velikosti jsem se snažil o kompaktní, co možná nejmenší obytný přívěs.

Šířka 2100mm

Délka (bez oje) 3600mm

Délka (s ojí) 4750mm

Max délka (s vytaženou markýzou) 7250 mm

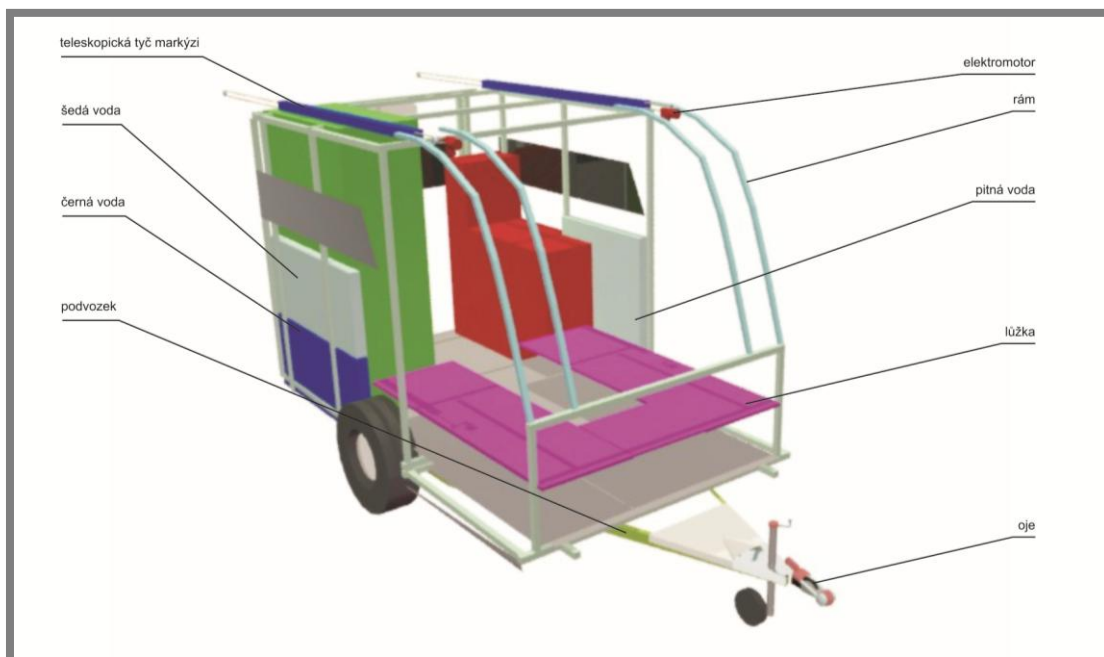
Výška (bez kol) 2260mm

Výška (od země) 2650mm

7 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

7

Při konstrukci obytných přívěsů je snaha používat co nejlehčí materiály z důvodu maximálního snížení spotřeby u tažného vozidla. Podvozek a rám jsou tedy konstruovány z profilů na bázi slitin hliníku. Pro konstrukci stěn se dnes nejčastěji používají sendvičové panely a ostatní díly jsou z plastů.



Obr. 45 Schematické znázornění konstrukčního řešení

7.1 Konstrukce podvozku a rámu

7.1

Návrh podvozku a nápravy je klíčový z hlediska jízdních vlastností přívěsu. Při prvním konceptu jsem vycházel z podvozku od firmy AL-KO, konkrétně šasi speciálně navrženo pro obytné auto Fiat Ducato. Konkrétní výhody oproti klasickému šasi je snížené oproti standardu o 22 nebo 12 cm. Listové pružiny nahradily torzní tyče, neboť zabírají méně místa a navíc rám může jít ještě níž. Děrováním a snížením rámových profilů se zvýší úspora hmotnosti až o 40 Kg.

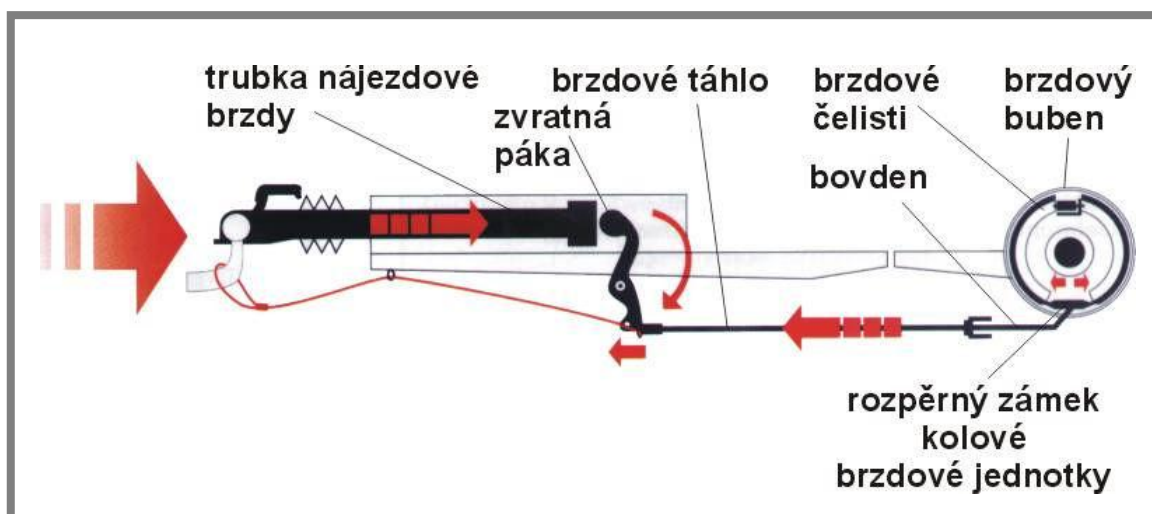
Zjistil jsem však, že tato konstrukce je pro obytný přívěs zbytečně předimenzována a moji pozornost upoutalo jiné řešení od stejné firmy. Toto konstrukční řešení ve tvaru V vychází z předpokladu, že přívěs je pouze táhnut a na podvozek působí zcela jiné síly než na vůz s vlastním pohonem.



Obr. 46 Schematické znázornění konstrukčního řešení

Podvozky jsou konstruovány tak, aby zajišťovaly více jízdního komfortu, užitečného zatížení a bezpečnosti. Využívají konstrukčního řešení Delta-nápravy, pružících jednotek a speciálních AL-KO tlumičů. Charakteristickým znakem Delta-nápravy je zalomení nápravy ve vodorovné i svislé rovině. Toto konstrukční uspořádání doplněné oktagonálními tlumiči zaručuje optimální jízdní vlastnosti díky automatickému nastavení sbíhavosti a odklonu kol i při propnutí vlečného ramene. Tím je zaručen stálý dotek běhounu kola s vozovkou.

Systém AL-KO Air Line zajišťuje dokonalou jízdní dynamiku omezením příčného i podélného náklonu, který způsobuje nerovnoměrné zatížení jednotlivých náprav i kol. Celý systém se dělí dle typu a délky do tří stupňů: AIR TOP pro krátké vozy, AIR PLUS pro prodloužené podvozky a AIR PREMIUM pro dlouhé podvozky se dvěma nápravami.



Obr. 47 Schematické znázornění brzdového systému

Bezpečnostní kloub AL-KO AKS tlumí kmitání přívěsu (Stick-Slip-Effekt), ke kterému může dojít při předjížděcím manévru, aerodynamickým nárazem způsobeným nákladními auty v protisměru, bočním větrem nebo při projíždění zatáček větší rychlostí. Třecí segmenty bezpečnostního systému svírají kouli tažného zařízení silou až 2,5 tuny a tlumí každé vybočení přívěsu ze směru jízdy.



Obr. 48 Detail použité nájezdové brzdy AKS 3004

Jako nápravu jsem vybral brzděnou euro delta nápravu s nábojem od firmy AL-KO pro hmotnosti vozů od 1501 kg do 1600 kg. Velikou výhodou je mnohem menší úhel bočního náklonu a s tím spojená stabilita vozu.

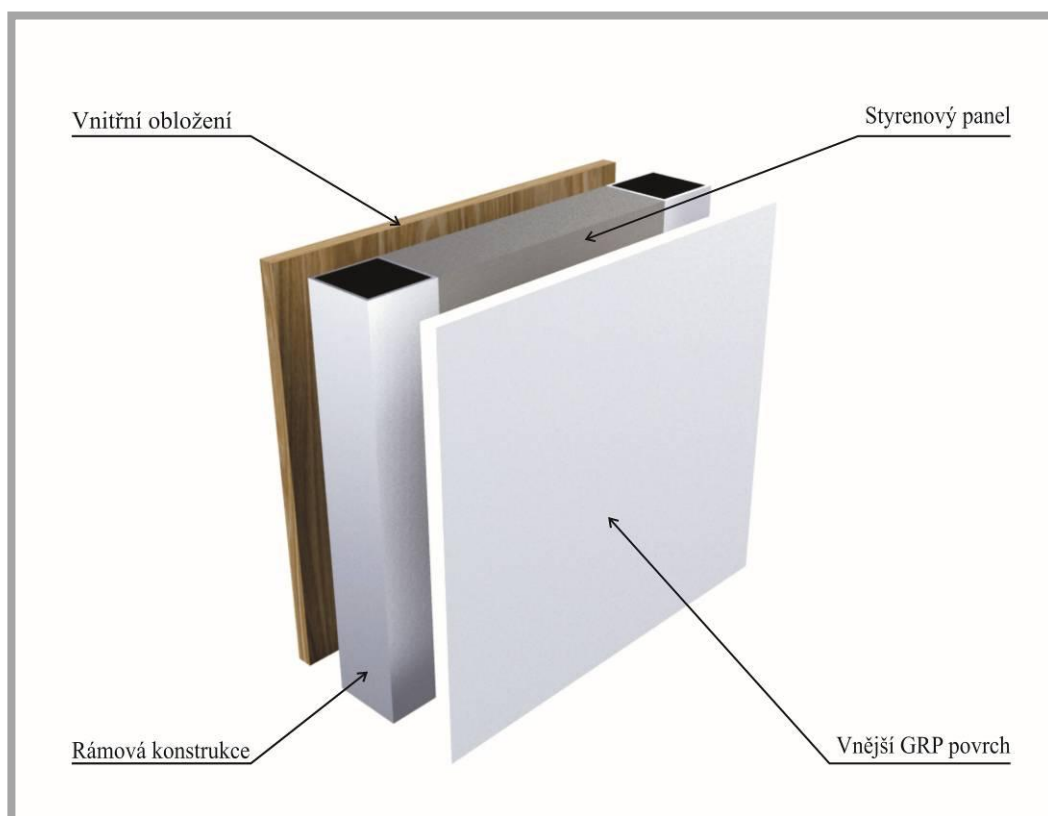
7.2 Konstrukce stěn

7.2

Základem pro konstrukci stěn jsou profily ze slitiny hliníku, které také určují celkový tvar vozu. Prostor mezi profily je vyplněn deskami ze styrenu. Tento materiál plní zejména funkci tepelně izolační a je odolný vůči vodě. Z vnější strany je stěna zakrytována deskami ze skleněných vláken (GRP), které jsou velmi pevné a odolné proti oděru. Ze strany interiérové je volba materiálu široká. Pro příklad uvedu plast, hliník či různé typy překližky a podobně. Toto řešení se označuje jako sendvičové panely díky použití různých materiálů v jednotlivých vrstvách. Tloušťka sendvičového panelu se pohybuje od 25 mm do 40 mm. Nevýhodou jsou náklady a možnost omezeného tvarování. Z tohoto důvodu jsem zachoval střechu, boční i zadní stěny rovné.

Čelní plocha je jediná, kde bylo použito zaoblení. Toto zaoblení je funkční z hlediska snížení odporu vzduchu při jízdě a dává obytnému vozu jeho osobitý charakter. Zde sendvičové panely musí být dodatečně tvarovány za pomoci tepla a tlaku.

Střešní část je rovinná a navazuje na ni čelní zaoblená prosklená plocha. Materiál střechy je z plastu, neboť v prostoru přímo pod ní se nacházejí novodurové trubky pro ohřev užitkové vody. Izolace je tedy umístěna až pod těmito trubkami. Díky tomu se voda dostatečně prohřeje, ale izolace zabrání dalšímu pronikání tepla do interiéru vozu.



Obr. 49 Konstrukce sendvičového panelu

7.3 Okna

7.3

Všechna okna jsou napevno vsazena do rámu a neumožňují otevírání. Výjimkou je okno na pravé straně vozu. Toto okno po otevření slouží jako ventilace pro kuchyňský kout. Čelní prosklení má rám usazený zevnitř. Zbytek oken má rám usazen zvnějšku a okenní výplně jsou ve stejné rovině jako stěny, tedy bez zahlbubení. Boční i zadní okna mají stejnou šířku a jsou vsazena i ve stejné výšce. Skleněné okenní výplně jsou potaženy černou fólií tlumící sluneční paprsky a činí okna poloprůhlednými.

7.4 Čelní roleta

7.4

Roleta se skládá z úzkých navzájem spojených plastových desek. Šířka dělení je řešena s ohledem na zakřivení čelního skla, které roleta kopíruje. Jednotlivé plastové segmenty jsou propojeny pryžovou lamelou, která zároveň funguje jako ochrana spár před zanášením nečistotami, tedy pro snadnější omyvatelnost. Celé tělo rolety je možno kompletně zasunout do střešní části. Zasouvání respektive vysouvání je zajištěno pomocí dvou 50 W elektromotorů umístěných na bocích rolety ve střešní části. Variantou je místo elektromotorů použití ruční kliky. Vymezení posuvu je zajištěno vodíci drážkami umístěnými přímo v rámu konstrukce. Na spodním okraji je pryžová lamela pro odstranění případných nečistot, jako je například napadané listí.



Obr. 50 Vizualizace se zataženou čelní roletou

7.5 Vstupní dveře a výklopné schůdky

Základní rozměry vstupních dveří vychází z normy ČSN 74 64 01, konkrétně 1970 x 700 mm. Plocha dveří je rovná a odpovídá rovinnému řešení celé zadní stěny. Panty se nacházejí na levé straně, jde tedy o dveře levé otevírající se ven. Oboustranný zámek s klikou je vsazen do rámu dveří a nachází se ve výšce 900 mm od spodní hrany dveří. Kliku je řešena jako madlo se zhloubením.

Okenní výplň je vsazena do rámu konstrukce dveří napevno a neumožňuje otevírání. Zachovává čistotu rovné plochy dveří. Výplň je opatřena poloprůhlednou tmavou fólií.

Celé výklopné těleso se schůdkem se otáčí na čtyřech pantech a je jištěno ve vodícím profilu. Důvodem je bezpečnost, a aby byl schůdek dimenzován i pro velké tíhové zatížení, tzn. osobu nesoucí hmotné břemeno. V horní části je výklopné těleso opatřeno plastovým krytem, který schůdek chrání před nečistotami v transportním módu. Také vizuálně sjednocuje zadní nárazník s tělesem schůdků v zaklopeném stavu. Plastový kryt se otáčí pomocí čepů a na spodní straně je opatřen západkami pro spojení s výklopným tělesem, či zadní stěnou viz obr.



Obr. 51 Detail systému výklopných schůdků

7.6 Konstrukce markýzy

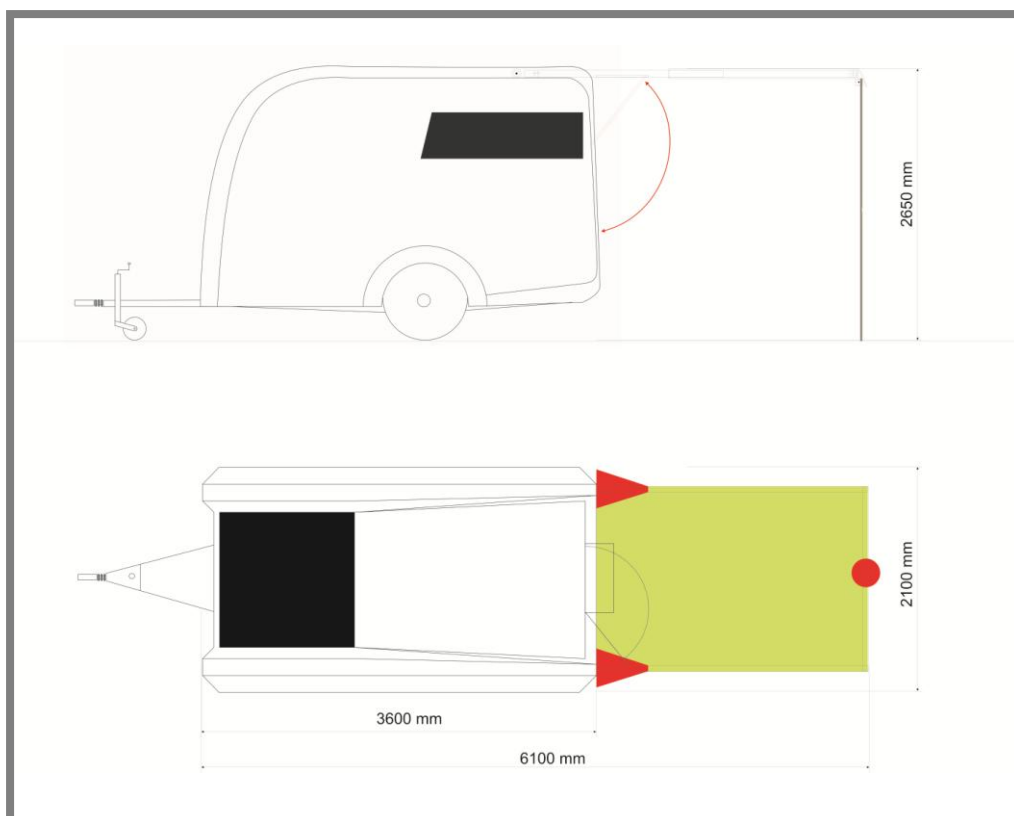
7.6

Základem pro výsuvnou markýzu jsou dvě teleskopické tyče. Tyč má profil tvaru H z lehké slitiny hliníku. Vysunutí je řešeno pomocí 50 W elektromotoru s bubnem. K bubnu je připevněno ocelové lanko, které má ukotvení v zadní části profilu. Pro vysunutí se buben otáčí proti směru hodinových ručiček a pro zasunutí po směru. Délka vysunutí je variabilní s maximální hodnotou 2,5 m.

Při vysunutí teleskopických tyčí markýzy více jak o dva metry lze vyklopit podpůrné tyčky ze zadní části vozu z důvodu zesílení pevnosti konstrukce proti ohybu. V zaklopeném stavu jsou tyčky zajištěny západkami. Po vyklopení se konec zajistí v jedné z drážek v H profilu.

Plátno markýzy je připevněno k čelní plastové části. V zadní části střechy je umístěn samonavíjecí válec pro plátno, který zároveň slouží pro vypnutí celé plochy. Nečistoty, jako je listí, se odstraní pomocí pryžové lamely při zasouvání markýzy.

Ukotvení je řešeno pomocí jisticího lanka v čelní části přístřešku. Lanko je rovněž namotáno na samonavíjecím válečku.



Obr. 52 Schéma konstrukce markýzy

7.7 Servisní otvory a nádrže

Nádrž na užitkovou vodu od firmy Fiamma má obsah 70 l a rozměry 700 x 470 x 240 mm. Je umístěna pod podlahou v levé části vozu. Pod rovnou střešní částí se nachází systém novodurových trubek určený k ohřevu vody za pomoci tepelné energie získané ze slunce. Voda je do trubek hnaná pomocí čerpadla. Akumulovaná teplá voda je pak rozvedena do sprchového koutu a k externímu ventilu. Pro případ nedostatečného prohřátí vody je systém připojen k malému bojleru o objemu 5 litrů od firmy Truma.

Nádrž pro černou vodu o objemu 40 litrů se logicky nachází přímo pod toaletou. Jímá se zde také voda z dřezu znečištěná saponáty a čisticími prostředky. Výrobci nabízejí dvě varianty nádrže, konkrétně celkově odnímatelnou a s externím ventilem. U mého návrhu jsem se přiklonil spíše k využití druhé varianty, neboť z hlediska konstrukčního i obslužného jde o mnohem jednodušší koncept. K ventilu se připojí hadice, která se vyvede přímo do kanalizace a následně se celý systém propláchne za pomoci speciální pumpy. Nicméně konečné slovo má zákazník a odnímatelná nádrž na kolečkách má také své výhody.

8 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

8

Z ergonomického hlediska se zaměřím na koncept vnitřního i vnějšího prostorového řešení přívěsu, vstupní část, přístup k servisním otvorům, ovládání markýzy, řešení světél a ergonomii provozu.

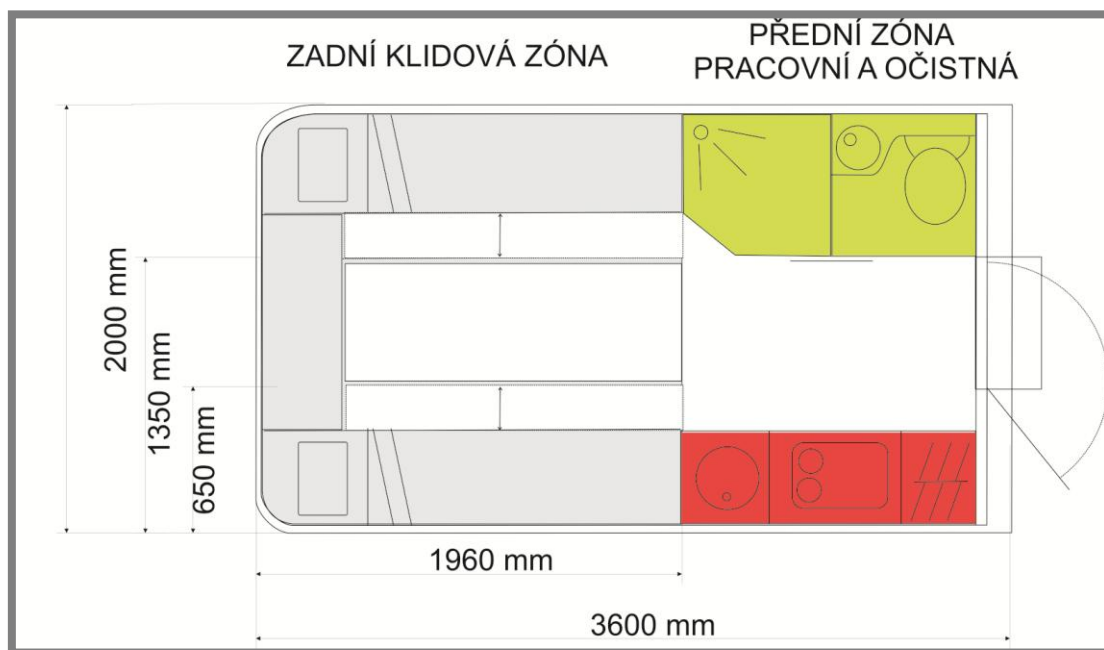
Při návrhu jsem kladl velký důraz na oddělení vnitřní, takzvané intimní části, od vnější společensko-sociální. Přejít mezi těmito prostory je logicky oddělen vstupním otvorem. V denním režimu je vstup otevřen a propojuje pracovní očistnou zónu s exteriérem. Jde o propojení nejen optické, ale i funkční. Uživatel například vidí, je-li obsazena toaleta a sprcha. Při přípravě jídla může stále jednoduše komunikovat s osobami mimo vůz a snadno servírovat pokrmy.

Při nočním režimu se dveře uzavřou a poskytnou požadovanou intimitu při osobní hygieně a samotném spaní.

8.1 Vnitřní řešení

8.1

Vnitřní prostor je v základě rozdělen do dvou zón. Konkrétně jde o zadní klidovou zónu a přední pracovní a očistnou zónu.



Obr. 53 Schéma vnitřního řešení prostoru

V zadní klidové zóně jsou umístěna dvě skládací lůžka, každé o rozměrech 1960 x 650 mm. Mezi lůžky je umístěna vertikálně nastavitelná deska. V první pozici je zapuštěna v podlaze. V pozici číslo dvě je vysunuta do výšky lůžek a tím vznikne takzvané „letiště“, tedy spojené lůžko 2+1. V poslední pozici slouží deska jako stůl pro možnost konzumace jídel přímo uvnitř vozu.

Prostor pod lůžky je primárně určen pro zavazadla. Tento prostor je přístupný i z exteriéru díky otvorům v bocích vozu. Díky tomuto řešení lze se zavazadly manipulovat, aniž by uživatel musel opustit přírvěs. To je zejména nepříjemné, pokud potřebujeme nějaký předmět uložený v zavazadle v nočních hodinách.

8.1.2 Prosvětlení vnitřního prostoru

Distribuce světla uvnitř vozu je dána jednak vnitřním osvětlením pomocí svítidel a světlem přicházejícím z exteriéru skrz prosklené plochy. Hlavním zdrojem světla je velké přední zaoblené okno.

Regulace světla z čelní plochy je řešena jednak zatahovací roletou a také aplikováním solární zatemňovací fólie. Fólie zvyšuje pevnost skla proti jeho případnému rozbití a zmírňuje vnikání tepla v letních měsících.

Roletu je vhodné použít proti prudkému polednímu světlu, kdy se intenzita koriguje částečným zatažením respektive vytažením. Další funkcí je ochrana skla v transportním módu před kamínky a nečistotami odlétávajícími od kol tažného vozidla.

Ovládání rolety je umístěno uvnitř vozu v zadní části nad lůžky. Druhou možností manipulace je pomocí dálkového ovládače. Posuv rolety je řešen pomocí vodících drážek na obou bocích umístěných v rámu. Je zajištěn pomocí dvou 50 W elektromotorů, každý na jedné straně. Celé těleso rolety lze zasunout do zadní části střechy. Tím umožňuje variabilní polohu při vysunutí respektive zasunutí a regulaci intenzity světla přicházejícího z exteriéru.

Okno na pravé straně vozu osvětluje pracovní linku v kuchyňském koutu. Lze jej otevřít z důvodu lepšího odvětrávání prostoru při vaření. V levé části je okno děleno mezi sprchový kout a toaletu. Okna jsou z exteriéru neprůhledná pro zajištění soukromí a jako prevence před lupiči.

8.2 Vnější řešení

Vnější řešení se týká zejména prostoru pod roztaženou markýzou. Ta plní hned několik funkcí. Chrání před přímým slunečním světlem a před nepříznivým počasím,

jako je déšť a vítr. Jelikož je markýza na konci vybavena jistícími lanky, vydrží jistý nápor větru. Při velmi silných poryvech je třeba přístřešek zatahnout zpět do těla vozu, aby nedošlo k protržení plachty či dokonce prohnutí profilu.

Další důležitou funkcí je vymezení osobního prostoru a tím i jasné definování hranice pro ostatní uživatele kempu. Uvedu jasný příklad. Pokud kempuje skupina více osob, vždy se snaží stavět své stany tak, aby si pro sebe vymezily určitý prostor. Nejčastěji se tedy příbytky staví vchodem naproti sobě, či do kruhu. To ovšem nebrání cizím osobám v přecházení přes takto vytyčené území a krom nepříjemného pocitu to může vyvolat i konflikty. Vytažení přístřešku, v našem případě markýzy, má především psychologický dopad. Nežvaná osoba si raději najde jinou cestu, než aby přecházela přes takto řešené zázemí. Samotné tělo karavanu působí jako mohutný objekt a roztažení přístřešku optickou dominanci v prostoru ještě zvětšuje.

8.3 ergonomie markýzy

8.3

Užitečná plocha pod markýzou v maximálně vytažené poloze je 5 m².

Jelikož se část podpůrného profilu nachází ve výšce cca 1800 mm, což je výška, ve které se nachází hlava dospělé osoby, snažil jsem se o minimalizaci nebezpečí střetu a možného poranění. Profil je vytažen pouze v případě vysunutí markýzy více jak na dva metry.

Při spojení dvou vozů se plocha pod plachtou zvětší na 10 m². Další zvětšení plochy je možné pomocí slunečníku, který rovněž funguje jako podpěra markýzy.

8.4 Vstupní otvor

8.4

Vstupní otvor a jeho snadné používání je z hlediska ergonomie nejdůležitějším faktorem při navrhování nejen u obytných vozů. Při zanedbání ergonomických požadavků je velmi pravděpodobné vymezení pro určitou věkovou skupinu. Výška schůdku, umístění kliky, celková šířka i výška otvoru musí být snadno použitelná jak pro dítě, dospělou osobu tak i seniora.

Hlavní problém při nastupování vzniká tím, že vnitřní světlá výška podlahy přívěsu je značně vysoko. Při vzdálenosti podlahy od země cca 550 mm je to i pro zdatného dospělého jedince nepříjemné. Pokud jde o malé dítě či seniora, může být špatně řešený vstup zcela fatální záležitostí a naprosto zničit jinak vynikající koncept.

Tuto záležitost jsem řešil hned několika způsoby. Výsuvnými schůdky a použitím speciálního sníženého šasi pro snížení světlé výšky vozu. Světlost jsem také snížil pomocí torzních tyčí a mechanismu vzduchového odpružení u nápravy přívěsu.

8.4.1 Dveře

8.4.1

Velikost vstupního otvoru je limitována výškou samotného karavanu. V průměru se vyrábějí vozy s vnitřní výškou 1950 mm, což se s výhledem do budoucna jeví jako nedostačující. Poslední statistické průzkumy prokázaly, že občané České republiky jsou v průměru druhý nejvyšší národ na světě. Norma ČSN 74 64 01 popisuje základní rozměrovou řadu dveří a uvádí výšku dveří 1970 mm. Německá norma DIN 18101, 68706 však již uvádí výšku 2100 mm.

Pro vlastní návrh jsem použil normované dveře s výškou 1970 mm a šířku 700 mm, čímž se mimo jiné sníží výrobní náklady. Šířka dveří odpovídá zbylé šířce po odečtení prostoru očištné a pracovní zóny vnitřního řešení. Pro výšku jsem musel zvolit menší hodnotu, neboť nad dveřmi je potřeba prostor pro plátno srolované markýzy a 1970 mm je dostačující hodnota. Spodní hrana dveří leží ve výšce 550 mm a horní hrana ve výšce 2520 mm.

Z pohledu exteriéru se dveře otevírají doleva a vně tělo přívěsu, tedy panty jsou na levé straně. Pokud obytný vůz stojí u krajnice a dveře se otevírají doleva, přichází uživatel přímo od krajnice, a tedy nevstupuje do vozovky. Otevírání vně je řešeno z důvodu malého prostoru v interiéru.

Klika i zámek jsou umístěny na dveřích od pantů vpravo. Pravá ruka odemyká, zatímco levá bere za kliku a otevírá. Jedná se o oboustranný zámek se zahluobením pro kliku. Vzdálenost madla kliky od spodní hrany dveří je 900 mm, to znamená, že od země je ve výšce 1450 mm. Do přívěsu lze tedy snadno vstupovat i v transportním módu.

8.4.2 Schůdky

Vnitřní světlá výška vozu je 550 mm, což je zároveň i vzdálenost spodní hrany vstupního otvoru od země. Díky vzduchovým měchům lze zmenšit tuto vzdálenost maximálně o dalších 100 mm. Měchy však slouží především k vyrovnaní podlahy do horizontální polohy, kempuje-li obytný přívěs na nerovném terénu, a tedy s těmito 100 mm nelze počítat vždy.

Po vyklopení se výška schůdku od země pohybuje v rozmezí 210 mm až 310 mm. Vezmeme-li průměrnou hodnotu po vypuštění měchů 50 mm, bude se výška schůdku nejčastěji pohybovat kolem 260 mm.

Mechanismus vyklápění je jednoduchý. Při stisknutí madla se uvolní západky na horním ochranném dílu a ve vodících profilu. Schůdek a horní ochranný díl poté začnou vlastní vahou klesat až do nejnižší polohy vodícího profilu, kde se zajistí. Pro zpětné zasunutí schůdků stačí odjistit ochranný plast a rukou zvednout schůdky až do původní polohy, kde se západky opět zajistí.



Obr. 54 Pohled na zadní vstupní část

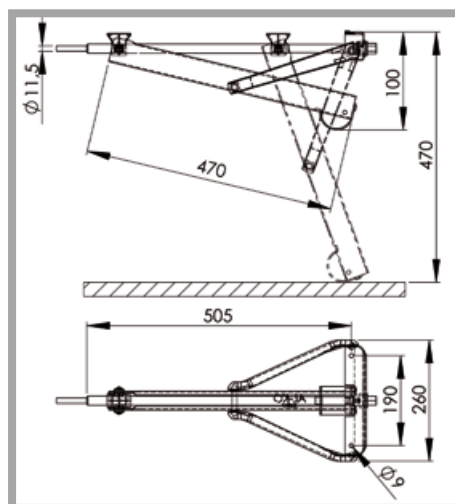
8.5 stabilizace přívěsu

8.5

Při stabilizaci přívěsu je hlavní si uvědomit, kde se nachází těžiště a rozvrhnout celkovou hmotu tak, aby se pozice těžiště příliš neměnila v různých režimech provozu. Provozovatel si sám musí uvědomit při nakládání zavazadel, že příliš těžká břemena mohou velmi výrazně odchylku zvětšit. Z tohoto důvodu jsem umístil nápravu téměř na střed podvozku. V rovině svislé nad nápravou jsou umístěny nehmotnější objekty, konkrétně nádrže na čistou a šedou vodu. Prostor pro zavazadla je v přední části pod lůžky a protiváhu tvoří nádrž na černou vodu společně s lednicí a propan-butanovou lahví.

V kempovacím módu je situace odlišná. Zde je důležité, aby byla podlaha v rovině. Mírný sklon terénu jde korigovat pomocí vzduchových měchů u nápravy, které lze vypouštět nezávisle na sobě. Přívěs se tím nejen vyrovná, ale sníží se i světlá výška vozu. Díky tomu se do přívěsu snáze nastupuje.

Důležitým stabilizačním prvkem jsou čtyři podpůrné nohy připevněné přímo k AL-KO podvozku. Tyto prvky se ovládají manuálně pomocí ruční kliky se šestihranem, což uživateli dává možnost mnohem jemnější manipulace než při použití elektromotorů. Avšak je možné využít i systém s elektromotory, konečné slovo má vždy zákazník.



Obr. 55 Schéma podpůrných nohou

Podpůrné přední kolo je vertikálně stavitelné a slouží pro konečnou stabilizaci ke všem ostatním prvkům. Šířka stopy kola je 230 x 80 mm. Ve spodní části se nachází integrovaná váha. Vnitřní pružinový systém, ergonomická klika kolečka a vestavěné ložisko usnadňují ovládání. Statická nosnost činí 300 kg, dynamická 180 kg. Celková hmotnost celého systému je 9,8 kg.

8.6 Servisní otvory

Téměř všechny servisní otvory a úložné prostory jsou přístupné z obou stran, tedy jak z exteriéru tak interiéru. Důvod je zřejmý. Představme si situaci, kdy se uživatel téměř ukládá ke spánku a zjistí, že si v zavazadle zapomněl kupříkladu kartáček na zuby. Musí tedy v negližé opustit interiér přívěsu, vyjít do studené noci a přenést celé zavazadlo. Úložné prostory pro zavazadla jsou umístěny pod lůžky na obou stranách vozu. V čelní části je prostor vyhrazený pro náhradní díly, nářadí a nástroje údržby.

Na levé straně přívěsu jsou otvory pro přístup k nádržím na šedou a černou vodu, k agregátu, baterii a úložnému prostoru. Šedá voda je odpadní z umyvadla, dřezu a sprchy. Černá odpadní voda je voda změněná použitím a všechna voda určená do kanalizace.

V zadní části pravé stěny je společný servisní otvor pro přístup k uložení plynové láhve a vyjmutí přenosné ledničky. Prostor plynové láhve je přímo pod vaříčem a je oddělen bezpečnostní přepážkou pro případ výbuchu lahve. Přenosná lednička je součástí mrazícího koutu. Při kempování tak odpadá nutnost stále se vracet neustále do interiéru vozu pro chlazené potraviny a nápoje. To také přispívá ke konceptu mého návrhu o vymezení zázemí v exteriéru přívěsu.

Jelikož můj návrh se zabývá především exteriérem, je veliká pravděpodobnost, že umístění a velikost všech nádrží by bylo nutné změnit s ohledem na nutný re-design interiéru. Můj návrh vnitřního řešení je pouze koncepční.

Servisní otvory pro přístup k samonavíjecímu válci markýzy jsou opět dva. Z interiéru jako odnímatelný panel zajištěný šrouby a z exteriéru je otvor umístěný ve střešní části.

8.7 Světelná signalizace

8.7

Světelná signalizace je řešena s ohledem na vyhlášku pro provoz na pozemních komunikacích. Konkrétně se jedná o světla poziční, koncová, směrová a trojúhelníkové odrazky. Všechna světla využívají LED technologii pro svoji nízkou náročnost na napájení a dlouhou životnost.

Bílé poziční světlo, červené koncové mlhové světlo a oranžové směrové světlo jsou umístěny ve výšce 800 mm v kompaktním obdélníkovém tvaru. Duplikace pozičního a směrového světla je ve výšce 2300 mm pro jasnou zřetelnost zejména v koloně a při stání na semaforu, kdy výhled na spodní část světel bývá blokován jinými vozidly. Další postranní oranžová světla s odrazkou jsou umístěna nad blatníky.

Trojúhelníkové reflexivní plochy jsou umístěny přímo na zadním nárazníku ve výšce 370 mm. Osvětlení státní poznávací značky (SPZ) je řešeno jako součást výklopných schůdků. Značka je umístěna v zahloubení, jelikož musí svírat s vozovkou pravý úhel.

9 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

9

9.1 Základní barevnost

9.1

Trendem na trhu, co se týče základní barevnosti, je používání bílé barvy a šedých odstínů. Volba světlých barev má funkční charakter. Bílá barva odráží většinu slunečních paprsků a minimalizuje tak absorpci tepla. Teplo, které se zejména v letních měsících kumuluje, zahřívá interiér přívěsu nežádoucím způsobem a je nutné jej odvádět klimatizací. Existují i karavany v černé barvě, ty se však řadí do dražší luxusní kategorie a dle toho mají i dokonalejší izolaci a klimatizační systém. Užití bílé barvy opticky odlehčuje hmotu vozu a podporuje celkový koncept vozu. Konkrétně eleganci, minimalismus a střídmost.

V kontrastu k celkové barevnosti jsou reflexní černé fólie prosklených ploch. Černá barva tedy jasně definuje umístění oken.

Jako doplňkovou barvu jsem použil odstín oranžové. V této barvě je řešena část oje a na ni navazující linie sražení bočnic procházející přes celý vůz. Tyto linie jasně definují tvar přívěsu a dodávají mu kompaktnost. Oranžovou jsem také zvolil z hlediska zaměření cílové skupiny uživatelů. Použití na trhu běžné kombinace šedá-bílá je vhodné spíše pro odměřené luxusní karavany a naopak díky oranžové působí přívěs hravě a živě.

9.2 grafika a logo

9.2

Logo je umístěno na pravé straně čelní plochy. Tvarově vychází z bočního pohledu na přívěs. Charakteristickými prvky zde jsou čelní zakřivení a kolo. Logo je pochromováno a na bílém podkladu na sebe nutně nestrhává pozornost.

Boční stěny se logicky jeví jako plochy vhodné pro umístění grafiky. V principu minimalismu je lze ponechat bílé. Mladí lidé však rádi experimentují a často grafikami vyjadřují svůj názor na svět, postoj ke společnosti nebo patřičnost ke specifické skupině. Můj grafický návrh je třeba brát pouze jako jednu možnost z celé řady dalších.

10 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNERSKÉHO NÁVRHU

10

10.1 ekonomické řešení

10.1

Původní návrh počítá se zařazením do cenové kategorie do 9 000 EUR (cca 200 000 Kč). Nejedná se tedy o skupinu luxusních obytných přívěsů, kterých je na trhu díky německým firmám opravdu mnoho. Snaha o konstrukci co nejlevnějšího obytného vozu je patrná již od prvních návrhů a promítá se téměř do každého aspektu projektu. Snažil jsem se používat běžně dostupné materiály a komponenty. Z hlediska designu lze samozřejmě navrhnout každou část, či doplněk jako originál, to však výsledný produkt značně prodraží. Navrhl jsem tedy základní koncept a tvar. Doplnky jako jsou světla, kliky, zámky, držák rezervy a podobně, jsem vyhledal u specializovaných firem a implementoval do svého návrhu. Faktem je, že tento postup se běžně používá i ve firmách, které obytné přívěsy a karavany staví.

Segment trhu, který jsem marketingově zacílil a analyzoval, je plný krabicovitých a fádnicových přívěsů. Pokud tedy zákazníkovi nabídneme levný, designově atraktivní a hlavně originální vůz, pak bude velká pravděpodobnost úspěchu na trhu. V dnešní době je prodejnost hlavním měřítkem úspěšnosti projektu. O tom, zdali je to přínosem, se dá polemizovat, nicméně sebekrásnější design, který se neprodává, je v konečném měřítku špatný.

Důležitým faktorem je najít vhodného výrobce s renomovanou značkou. Z hlediska marketingu je logo výrobce pro zákazníka znakem kvality. Pokud bychom přišli na trh se zcela neznámou značkou, je potřeba investovat vysoké částky jen do samotné propagace firmy.

10.3 Sociální funkce

10.3

Sociální funkce obytných přívěsů vychází z jejich primárního použití, což je poskytnutí zázemí a přístřešku při rekreaci mimo domov. Jako sekundární použití se karavany využívají i jako dočasný přístřešek při živelných katastrofách, kdy je vlastníkův dům neobyvatelný.

Při návrhu konceptu jsem chtěl docílit vymezení prostoru pod markýzou zejména pro sociální interakci, tedy zázemí, kde se můžeme posadit s přáteli a relaxovat.

10.4 Psychologická funkce

10.4

Psychologické působení stroje na člověka je vychází z ergonomického řešení a sociální funkce. Lze na něj nahlížet z několika různých úhlů.

Prvním faktorem jsou pocity vyvolané samotným tvarem a barevností přívěsu. Dynamický tvar a živé barvy zde na člověka působit moderním a energickým dojmem. Přívěs zaujme a vyvolá v člověku nutnost objekt prozkoumat z blízka.

Odlišné psychologické působení je třeba uplatnit na uživatele. Pro něho je přívěs zázemím, které nabízí bezpečí, soukromí a pohodlí. Z tohoto důvodu je interiér přívěsu rozdělen zónami.

V neposlední řadě je důležité sociální působení na skupinu využívající prostor pod markýzou pro kempování a relaxaci. Tento prostor je otevřený a vzdušný. Jde o místo chráněné před přímým slunečním žářem, tedy vhodným pro posezení v horkých letních měsících. Díky snadnému přístupu k chladicímu boxu přímo z exteriéru, lze rychle podávat chlazené nápoje, což každý ocení.

11 ZÁVĚR

11

Průmyslový design je tvůrčí činnost spojující estetiku se strukturálními a funkčními vztahy tak, aby výsledný produkt sloužil člověku. Úkolem designéra je přinášet nové nápady do všech možných oborů a hledat symbiózu mezi tvarem a funkcí. V mém případě jsem se snažil především o návrh jednoduchého obytného přívěsu s důrazem na vytvoření perfektního zázemí pro kempování. Využil jsem již ověřených postupů a obohatil je o vlastní nápady.

Mé finální řešení zahrnuje základní estetické, konstrukční a ergonomické zásady. Tvarově se návrh odlišuje od běžně dostupných vozů v dané cenové kategorii. Především jsem se snažil vyvarovat se tvaru krabice, který sice vychází z vnitřního řešení prostoru, ale z hlediska estetiky nevyhovuje. Tvarově obytný přívěs působí svým minimalistickým zpracováním moderním a elegantním dojmem. Z hlediska ergonomie, jsem se snažil o co nejsnadnější údržbu a jasné intuitivní používání všech ovládacích prvků. Velkou pozornost jsem věnoval vstupní části.

Vyzdvihl bych funkci sociálně-společenskou. Jednou ze základních funkcí obytných přívěsů je poskytnutí zázemí pro majitele. Ve svém projektu jsem tuto myšlenku rozšířil i na osoby, které pro kempování přívěs přímo nevyužívají, ale jsou součástí kolektivu. Díky výsuvné markýze v zadní části vozu, lze vytvořit dostatečně velký zastřešený prostor jak pro potřeby majitele, tak jeho přátele. Dalším benefitem je jasné vymezení hranice tábořiště. Koncept počítá s využitím více přívěsů stejného typu, kdy se vysunuté markýzy spojí pomocí centrálního přístřešku a vznikne tak opravdu komfortní místo pro kempování pro více jak dvacet osob.

V průběhu práce jsem se snažil konzultovat řadu specifických otázek s odborníky v daném oboru, zejména pak konstrukčně-technické požadavky. Značnou část jsem také čerpal z rešeršní práce vypracované v předdiplomovém projektu. Je však nutno podotknout, že pokud by měl být můj návrh realizován, bylo by nutné přizvat k práci specialisty, zejména pak konstruktéra a odborníka na materiálové inženýrství.

Z důvodu rozsahu tématu jsem se zaměřil především na design exteriéru obytného přívěsu. V případě detailního řešení interiéru by bylo pravděpodobně nutné přepracovat usazení a velikost servisních otvorů. Pro komplexní řešení interiéru by bylo zapotřebí další samostatné diplomové práce. V rámci požadovaného rozsahu jsem splnil všechny požadavky, které jsem si na počátku práce vytyčil.

12 SOUHRNÁ BIBLIOGRAFIE**12**

- [1] Hauffe T. Malá encyklopedie: *Design*. Brno: Computer Press, a.s., 2004. 192 s. ISBN: 80-251-0284-X,978025102848
- [2] SVOBODA, P. aj. *Základy konstruování*. Výběr z norem pro konstrukční cvičení. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2001. 288 s. ISBN: 80-7204-214-9
- [3] RVHONLIDECANADA, [online] [2010-11-2] – URL: <<http://www.rvhotlinecanada.com/>>
- [3] WALTING, [online] [2010-11-16] – URL: <<http://www.watling-towbars.co.uk/>>
- [4] WIKIPEDIA, [online] [2010-11-10] – URL: <<http://cs.wikipedia.org> >
- [5] CARAVAN24, [online] [2010-11-11] – URL: <<http://www.caravan24.cz/>>
- [6] YACHT-MAGAZINE, [online] [2010-16-10] – URL: <<http://www.yacht-magazine.cz/>>
- [7] WESTERN TOWING, [online] [2010-16-10] – URL: <<http://www.western towing.co.uk/>>
- [8] AL-KO, [online] [2010-16-10] – URL: <<http://www.alko.com.au/>>
- [9] PLASTPOL, [online] [2010-16-10] – URL: <<http://www.plastpol.sk/>>
- [10] MIDLAND MOTORMOVERS, [online] [2010-11-10] – URL: <<http://www.midlandmotormovers.co.uk/>>
- [11] ADVANCE YACHT, [online] [2010-16-10] – URL: <<http://www.advanceyacht.co.uk/>>
- [12] IDNES, [online] [2010-2-10] – URL: <<http://i.idnes.cz/>>
- [13] THE DESIGN BLOG, [online] [2010-4-10] – URL: <<http://www.thedesignblog.org/>>
- [14] AUTO-DESIGN, [online] [2010-16-10] – URL: <<http://www.auto-design.cz/>>
- [15] MAXPOWER, [online] [2010-16-10] – URL: <<http://www.max-power.com/>>
- [16] NOVÁK, J. *Diplomový konstrukční seminář: Design obytného přívěsu*. Brno: Vysoké učení technické. Fakulta strojního inženýrství. Ústav konstruování, 2010. 40 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Dana Rubínová, Ph.D.
- [17] ČSN EN 214 1647 + A1 (300048). Obytná vozidla pro volný čas - Mobilní domovy - Požadavky na obyvatelnost z hlediska zdraví a bezpečnosti

13 SEZNAM OBRÁZKŮ**13**

Obr. 1 Automobil vybavený stanem

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/0110/rv_tarp.jpg>**Obr. 2** Automobil vybavený dřevěným přívěsem, 1909

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/0110/1909.gif>>**Obr. 3** Earl Travel Trailer, 1913

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/1120/1913pr.jpg>>**Obr. 4** Earl Travel Trailer

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/1120/1913asm.gif>>**Obr. 5** Telescoping Apartment, 1916

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/1120/1916rvsm.jpg>>**Obr. 6** Travel Coach, 1922

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/2130/1922sm.gif>>**Obr. 7** Curtiss Aerocar , 1928

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/2130/1929csm.jpg>>**Obr. 8** Road Yacht, 1928

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/2130/1928sm.gif>>**Obr. 9** Bowlus Road Chief, 1935

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/3140/1935BowlusAMH.jpg>>**Obr. 10** Bowlus Road Chief

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/3140/bowlus_unk.jpg>**Obr. 11** Airstream Clipper, 1936

[online] [2010-11-8] –

URL:<<http://www.fourmation.dk/tag/design-thinking/airstream.jpg>>**Obr. 12** Airfloat Coach, 1937

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/3140/airfloat37.jpg>>**Obr. 13** Teardrop Trailer, 1937

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/3140/td37.jpg>>**Obr. 14** Spartans, 1949

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/4150/spartan49.jpg>>**Obr. 15** Ranger Pop-Up Trailer, 1954

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/5160/1954rang.jpg>>

Obr. 16 Ranger Pop-Up Trailer

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.rvhotlinecanada.com/history/images/5160/1954rang2.jpg>>**Obr. 17** Obytný přívěs od firmy KAROSA

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://ccc.mise.cz/modules/articles/images/karosa-karavan.jpg>>**Obr. 18** AL-KO šasi[online] [2010-11-2] – URL:<<http://www.caravan24.cz/images/ALKO.JPG>>**Obr. 19** Detail pérování pomocí torzní tyče

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.caravan24.cz/images/alkoluchtvering.jpg>>**Obr. 20** AL-KO tlumič

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://hykro.cz/e-shop/images/tlumic-pro-karavany-alko.jpg>>**Obr. 21** Vzduchové odpružení

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.yacht-magazine.cz/cz/eshop/9/starsi-cisla-casopisu-yacht/file381.pdf>>**Obr. 22** Sendvičový panel - průřez

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.hilotrailer.com/images/trailers/construction/construction_03.jpg>**Obr. 23** Schéma - Rozvod světel

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.accessconnect.com/images/trailer_lights.jpg>**Obr. 24** Nájezdová brzda

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.vltava2000.cz/shops/9250/imagesgoods/Brzda%20kf%20do%202000%20kg.jpg>>**Obr. 25** Airstream - skica

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.auto-design.cz/default.aspx?id=330&ido=48&sh=-1408904552>>**Obr. 26** Bambi Airstream

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://i.idnes.cz/09/032/gal/WEB297f3f_WEN_80721809.jpg>**Obr. 27** Concorde Cruiser

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.iveco.com/IVECO_MM/uploads/PB_TMPL_NANDE/1073751934/20070105/IVECO_MM008/cruiser_3D.jpg>**Obr. 28** Paganini

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.ballerride.com/wp-content/uploads/2008/09/paganini-2.jpg>>**Obr. 29** Paganini – pohled zezadu

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.ballerride.com/wp-content/uploads/awsoompixgallery/paganini-camper-trailer/paganini-6.jpg>>**Obr. 30** Bailey Olympus 504

[online] [2010-11-2] –

URL:<<http://www.caravanclub.co.uk/umbraco/ImageGen.ashx?image=/media/5958443/504-olympus.jpg>>

Obr. 31 FolDoub

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.instablogsimages.com/images/2010/02/03/foldoub-foldable-caravan_xNLge_58.jpg>

Obr. 32 Retrokaravan

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.instablogsimages.com/images/2009/06/10/caravan-by-bob-villa_1_XASph_17621.jpg>

Obr. 33 Retrokaravan

[online] [2010-11-2] –

URL:<http://www.instablogsimages.com/images/2009/06/10/caravan-by-bob-villa_3_urw7x_17621.jpg>

Obr. 34 Colim

[online] [2010-4-10] –

URL:<http://www.instablogsimages.com/images/2009/01/07/colim-caravan-concept12_eZYxQ_17621.jpg>

Obr. 35 Colim

[online] [2010-4-10] –

URL:<http://www.instablogsimages.com/images/2009/01/07/colim-caravan-concept3_hjUoK_17621.jpg>

Obr. 36 Dílčí skici

Autorský obrázek

Obr. 37 Varianta I

Autorský obrázek

Obr. 38 Varianta II

Autorský obrázek

Obr. 39 Varianta III

Autorský obrázek

Obr. 40 Model z claye

Autorský obrázek

Obr. 41 Perspektivní pohled

Autorský obrázek

Obr. 42 Boční pohled

Autorský obrázek

Obr. 43 Pohled na zadní část

Autorský obrázek

Obr. 44 Pohled shora

Autorský obrázek

Obr. 45 Schematické znázornění konstrukčního řešení

Autorský obrázek

Obr. 46 AL-KO podvozek

Ausgabe 8/2009 · Best.-Nr. 331 104 - Str. 11

Obr. 47 Schematické znázornění brzdového systému

Ausgabe 8/2009 · Best.-Nr. 331 104 Str. 42

Obr. 48 Detail použité nájezdové brzdy AKS 3004

Ausgabe 8/2009 · Best.-Nr. 331 104 - Str. 14

Obr. 49 Konstrukce sendvičového panelu

Autorský obrázek

Obr. 50 Vizualizace se zataženou čelní roletou

Autorský obrázek

Obr. 51 Detail systému výklopných schůdků

Autorský obrázek

Obr. 52 Schéma konstrukce markýzi

Autorský obrázek

Obr. 53 Schéma vnitřního řešení prostou

Autorský obrázek

Obr. 54 Pohled na zadní vstupní část

Autorský obrázek

Obr. 55 Schéma podpůrných nohou

Ausgabe 8/2009 · Best.-Nr. 331 104 - Str. 24

14 SEZNAM PŘÍLOH

14

- [1] Designérský plakát 1xA1
- [2] Ergonomický plakát 1xA1
- [3] Technický plakát 1xA1
- [4] Sumarizační plakát 1xA1
- [5] Model 1:10
- [6] Dokumentační CD

DESIGN OBYTNÉHO PŘÍVĚSU

DESIGNERSKÝ PLAKÁT



Čelní pohled se zataženou roletou



Koncept propojení tří obytných vozů za pomoci středového přístřešku



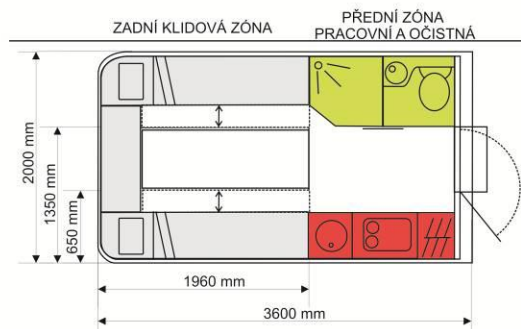
Zadní pohled



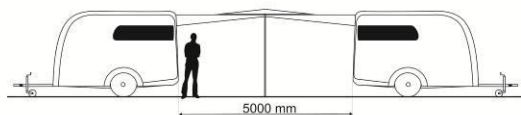
Koncept propojení dvou vozů za pomoci středového přístřešku

DESIGN OBYTNÉHO PŘÍVĚSU

ERGONOMICKÝ PLAKÁT



Půdorys členění interiéru. Obě lůžka jsou výsuvná do šířky 650 mm. Prostor mezi lůžky je vybaven stavitelnou deskou která má tři pozice: podlaha, lůžko (2+1) a stůl.



Pohled z boku při spojení dvou vozů a středového přístřešku. Krytý užitečný prostor pod markýzami je 12 m².



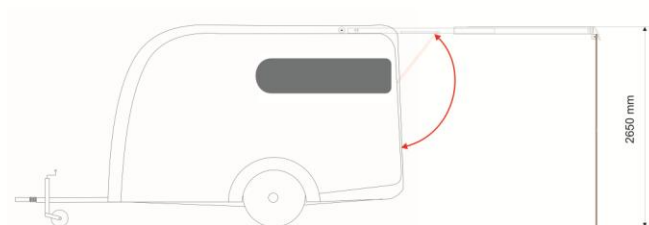
Detail vyklapných schůdků ze zadního nárazníku.



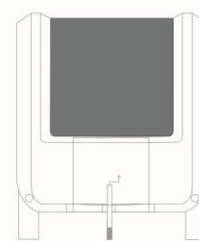
Koncept propojení tří obytných vozů za pomoci středového přístřešku.

DESIGN OBYTNÉHO PŘÍVĚSU

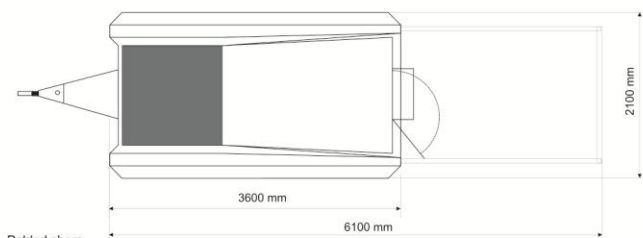
TECHNICKÝ PLAKÁT



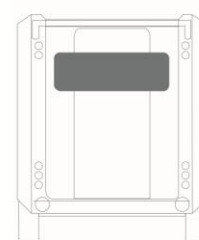
Pohled boční



Pohled čelní



Pohled shora



Pohled zezadu

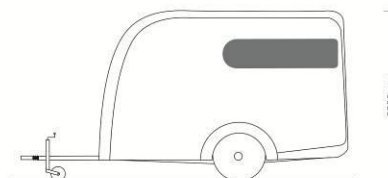
DESIGN OBYTNÉHO PŘÍVĚSU SUMARIZAČNÍ PLAKÁT



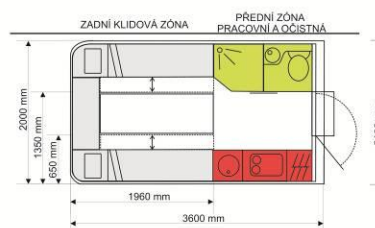
Perspektivní pohled na čelní část se zataženou a vytaženou roletou chránící velkorozměrové okno.



Zadní pohled s vytaženou markýzou



Koncept spojení dvou vozů



Vnitřní řešení prostoru



Koncept spojení tří vozů za pomoci středového přístřešku



Boční pohled na spojení tří vozů