

Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

**Obytný přívěs za motorové vozidlo**

Adéla Bláhová

**Plzeň 2021**

Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra designu  
Studijní program: Design  
Studijní obor: Design  
Specializace: Produktový design

Bakalářská práce

**Obytný přívěs za motorové vozidlo**

Adéla Bláhová

Vedoucí práce: Ing. Petr Siebert  
Katedra designu  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara  
Západočeské univerzity v Plzni

**Plzeň 2021**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Adéla BLÁHOVÁ**  
Osobní číslo: **D18B0011P**  
Studijní program: **B8208 Design**  
Studijní obor: **Design, specializace Produktový design**  
Téma práce: **Obytný přívěs za motorové vozidlo**  
Téma práce anglicky: **Road vehicle travel trailer**  
Zadávací katedra: **Katedra designu**

### Zásady pro vypracování

1. Návrh a vytvoření konceptu, nemotorového přípojného vozidla určeného pro krátkodobý pobyt osob. Záměrem je vytvoření kompaktního obytného přívěsu, který bude inovativní svým tvarovým či materiálovým řešením, ale také účelem a využitím.
2. Způsob zpracování vyplyne z finálních návrhů. Postup: průzkum, rešerše, brainstorming, metodologie designu, konzultace návrhů, skici, vizualizace a výroba modelu v měřítku vyplynou v průběhu realizace, plakát min. A2 doplněn odpovídající obrazovou a písemnou dokumentací.
3. Vytvoření konceptu nemotorového přívěsu, který bude sloužit jako mobilní přístřešek, se všemi jemu příslušnými náležitostmi. zároveň bude splňovat technické nároky pro takováto vozidla, jako jsou bezpečnostní prvky, elektrická signalizace apod.
4. Charakter i vzhled modelu vyplyne v průběhu navrhování. Dokumentace bude obsahovat produktové fotografie, rozměrový výkres a popis.
5. Rozsah původní práce je stanoven vedoucím práce na minimálně 15 normostran textu. Maximální rozsah (včetně příloh a obrazové dokumentace) je stanoven na 60 stran.

Rozsah teoretické části: **min. 15 normostran textu**  
Rozsah praktické části: **vyplyne ze zpracování BP**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

### Seznam doporučené literatury:

KULA D., TERNAUX E.: Materiology. Praha: Happy Materials, 2012.978-80-260-0538-4.  
FAIRS, M.: Green Design. Berkley: North Atlantic Books, 2009.978-1847321275.  
KOLESÁR, Z.: Kapitoly z dějin designu. Praha: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004. 978-80-86863-28-3.  
WEINSCHENK, Susan.: 100 věcí, které by měl každý designér vědět o lidech. Brno: Computer Press, 2012. 9788025136492.  
VITÁSEK J., LIBENSKÝ J.: Stavíme obytný přívěs. Praha: SNTL, 1981  
SIEGAL J.: Mobile: The Art of Portable Architecture. Hudson: Princeton Architectural Press, 2002.978-1568983349.  
SIEGAL J.: More Mobile: Portable Architecture for Today. Hudson: Princeton Architectural Press, 2008. 978-1568987583.  
ROKE R.: Mobitecture. New York: Phaidon Press, 2017. 978-0714873497.  
BERGER M.: The Handmade Teardrop Trailer. Lancaster: Cedar Lane Press, 2018. 978-1940611655.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Siebert**  
Katedra designu

Oponent bakalářské práce: **Mgr. art. Jan Korabečný**  
Katedra designu

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2021**

Die rozhodnutí č. j. CU 010213/2021  
stanoven nový termín odevzdání BP/DP. 30.7.2021



**Doc. akademický malíř Josef Mištera v.r.**  
děkan

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

Prohlašuji, že jsem umělecké dílo vypracovala samostatně a nejedná se o plagiát.

Plzeň, červenec 2021

.....

Podpis autora

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Ing. Petru Siebertovi za přístup, kterým mě vedl při realizaci bakalářské práce, ale také za trpělivost, kterou se mnou po tu dobu měl.

Děkuji také své rodině, bez jejich podpory a pomoci by tato práce nemohla vzniknout.

## Obsah

	Úvod	11
	Design exteriéru	15
	Design interiéru	23
Technické specifikace přívěsu		27
	Seznam zdrojů	33
	Seznam obrázků	34
	Resumé	35

# 1. Úvod

## Výběr tématu a inspirace

Cílem mojí bakalářské práce bylo navrhnout užitkový expediční přívěs, který kombinuje prvky obytného karavanu a nákladního přívěsu. Při výběrání tématu pro bakalářskou práci jsem se ohlédla za svým dosavadním studiem a zkoušela přijít na to, co mne nejvíce bavilo, a na jakou předchozí práci nebo zkušenost bych ráda navázala. Po krátkém uvážení jsem došla k závěru, že mi nejvíce imponovalo navrhovat a vytvářet koncept autonomního metra, klauzurní práci z loňského letního semestru. K designu dopravních prostředků jsem nikdy nijak zvlášť netíhla, nicméně na této práci mě bavilo hledat řešení k otázce, jak vybavit stísněný prostor vozidla, tak, aby v něm nechybělo nic potřebného, ale aby zároveň měl určitou estetickou hodnotu. Hledala jsem tedy dopravní prostředek, který by byl svým účelem utilitární a poskytl mi možnost se věnovat rozvržení vnitřního prostoru.

Při provádění rešerše mě zaujala kniha Mobitecture od Rebeccy Roke – autorky zabývající se tématy spojenými s architekturou a užitým uměním. Jedná se o kolekci různorodých, mnohdy i lehce absurdních projektů a konceptů jejichž spojující prvek je mobilita. Kromě všelijakých stanových konstrukcí, aut a lodí byla velká část knihy věnována karavanům a obytným přívěsům, a to v širokém množství provedení a variací.

Kromě konkrétního tématu ke zpracování mě kniha přivedla i na nápad přistupovat k přívěsu jako k jakési „pojízdné architektuře“ nebo polní základně, která se dá kdekoliv rozložit či rozvinout a poskytnout tak uživatelům prostor k práci a pobytu mimo civilizaci.

## Účel a vývoj

Mým původním plánem bylo vytvořit velice kompaktní a co nejmenší přípojné vozidlo, se kterým by se díky drobným rozměrům dobře manévrovalo a bylo by možné ho s tažným vozidlem dopravit kamkoliv.

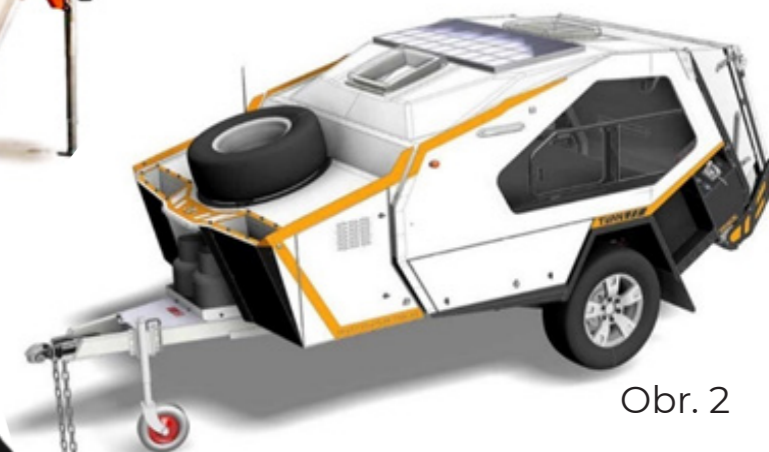
Další motivací pro kompaktní rozměry byla snaha se vejít pod hranici 750 kg hmotnosti přívěsu, aby ho mohl použít každý člověk se „základním“ řídičským oprávněním a přívěs tak byl v tomto ohledu dostupným pro co největší skupinu lidí.

Počítala jsem s kapacitou pouze jedné osoby a neměla jsem v plánu do návrhu zahrnout sociální zařízení, které jsem považovala jako přežitek a zbytečně zabrané místo, jenž by v prostoru mohlo posloužit jinak. Ve finále však v tomto přívěsu nebyl dostatek místa ani pro nákladní prostor. Uvědomila jsem si, že tím se ale ztratí původní význam a myšlenka. Takto malý přívěs by měl velice omezené využití a byl by tak trochu redundantní. Proto jsem se oprostila od přesvědčení, že přívěs

## Inspirace



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

musí být drobných rozměrů, aby se za každou cenu vešel do určitých předpisových mezí. Původní vozidlo jsem trochu naddimenzovala, přičemž jsem změnila i proporce. Rovněž jsem v rozporu se svým předchozím přesvědčením do přívěsu umístila minimalistické integrované sociální zázemí (WC a sprcha), a to zejména z ekologických a etických důvodů.

## Využití přívěsu

Mojí počáteční vizí bylo vytvořit prostor na míru pro účely vědeckého bádání terénních výzkumů. Při rešerši jsem však zjistila, že tyto jednotlivé obory mají při práci v terénu vcelku dost odlišné nároky na vybavení, které při své práci potřebují. Důsledkem toho je potřeba, aby skladovací prostor byl co nejvíce univerzální.

Například: terénní práce některých biologů si nevyžaduje žádné objemné rekvizity a zařízení, potřebují však úložné prostory na drobné vybavení (geologické kladívko, dalekohled, GPS lokátor, mačeta, ruční pila, sekerka..) a místo na získané vzorky. Jelikož biologové musí trávit mnoho času venku za každého počasí, potřebují s sebou dostatek outdoorového oblečení a prostor pro kempovací vybavení pro pobyt v přírodě.

Oproti tomu naopak práce geodetů nebo archeologů je náročná na objemné vybavení, jmenovitě například zaměřovací zařízení – nivelační přístroj k zaměřování vzdáleností, georadar pro mapování podzemí, nebo dron pro získání vzdušných fotografií potřebných k mapování velkých ploch.

Přívěs je tedy určený pro všechny účely, při kterých jeho uživatelé potřebují dostatek prostoru k převážení nákladu mimo obydlené oblasti, zároveň vyžadují i zázemí ke krátkodobému pobytu. Mimo vědecké práce by tedy přívěs mohli využít například i pracovníci humanitárních organizací nebo fotografové divoké přírody.

## Celkový vzhled

Při navrhování jsem se snažila se držet několika kritérií, které jsem si předem výtčila. První kritérium bylo vyvarovat se stereotypnímu vzhledu běžných obytných přívěsů (tzv. teardrop trailer) a zkusit vytvořit vozidlo neotřelé svým tvarem, aniž by výsledný tvar nebyl v rozporu s praktičností a použitelností. Chápu, že s kapkovitým tvarem se setkáváme nejčastěji kvůli jeho aerodynamickým vlastnostem, díky kterým je za vyšších rychlostí minimalizovaný odpor větru, což zlepšuje výkon celé soupravy a usnadňuje převoz přívěsu. Své rozhodnutí bych si však obhájila tím, že přívěs je především určený do nezpěvných a robustních terénů, na kterých vysokých rychlostí povětšinou dosáhnout nelze. Aby odpor větru byl alespoň trochu snížený, přední část konstrukce má lehce kónický tvar a střecha je nakloněná o pět stupňů. V interiéru tento sklon jinak zvláště nepřekáží, neboť v místě, kde k němu dochází je prostor k sezení.

Důležité pro mě také bylo, aby tvarosloví přívěsu bylo jistým odrazem robustního



Obr. 7 Prvotní verze v rané fázi navrhování



Obr. 8 Totéž



prostředí, ve kterém se bude nejčastěji nacházet. Při hledání inspirace jsem se soustředila tedy na přívěsy, jejichž tvary jsou složené z geometrických, ostrých prvků, spíše než z prvků oblých a organických

Dále jsem si byla jistá, že nechci, aby byl přívěs pouze „nudnou“ rigidní konstrukcí, ale aby měl určitou přidanou hodnotu ve formě pohyblivých či vysouvacích prvků. To jsem vyřešila systémem, podle kterého se vyklopí boční část konstrukce a vznikne tím zastřešený prostor po obou stranách přívěsu. S tím souvisí také hliníkový rám (ve vizualizacích znázorněný oranžovou barvou), který po obou stranách lemuje konstrukci přívěsu a spojuje se v přední části vozidla.

Rám je podélně rozdělený napůl, vnitřní část je napevno připevněná ke konstrukci, vnější část je oddělitelná a tento rám je ve skutečnosti jakési duté pouzdro, ve kterém se skrývají skládací markýzy. V Čelní části vozidla je upevněn jakýsi posuvný kloub (harmonika), který při otevírání zastřešení ustupuje a dělá místo posouvající se konstrukci. Konstrukce se rozevře jako vějíř a tyto „stanové“ prvky mají pomyslnou osu otáčení ve stejném místě.

Přívěs je rozdělený na dvě části, které jsou rozeznatelné i z venčí. Vepředu se nachází obytný prostor se všemi prvky nezbytnými pro krátkodobý pobyt. Vchod je řešený formou posuvných dveří s výsuvnými schůdky na nůžkovém principu. Zadní část je určená ke skladování a převozu nákladu. Z toho důvodu jsou na konci přívěsu nainstalované velké výklopné dveře s rampou, která usnadní náklad objemnějšího nákladu. Na vnější části dveří se nachází vestavěný žebřík pro přístup ke střešní zahrádce. Na pravou půlku dveří lze také připevnit ruční náradí.

Tyto dva trakty jsou uvnitř oddělené posuvnou zástěnou, na které jsou připevněny i skládací schůdky pro přístup do střešního stanu. V případě potřeby lze zástěnu otevřít a obytnou buňku také použít jako nákladní prostor.

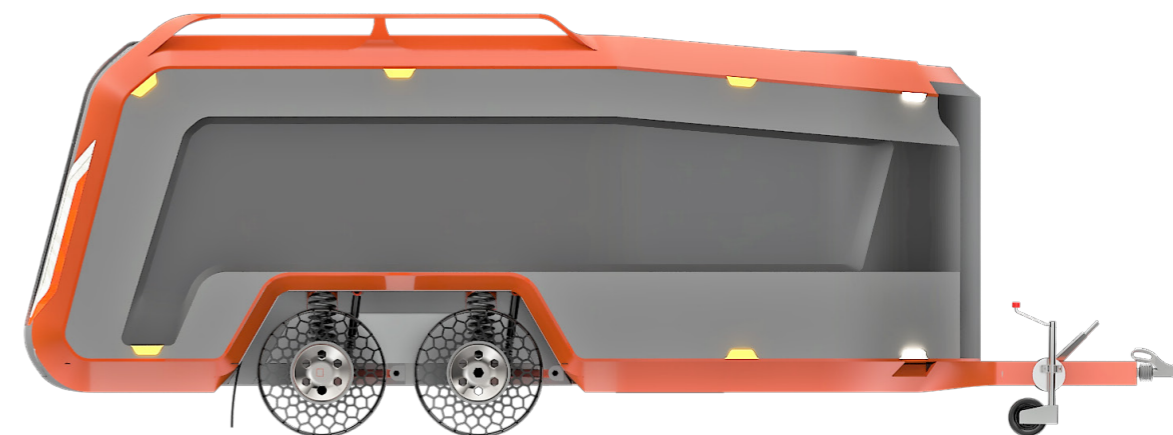
## 2. Design Exteriéru

### Podvozek

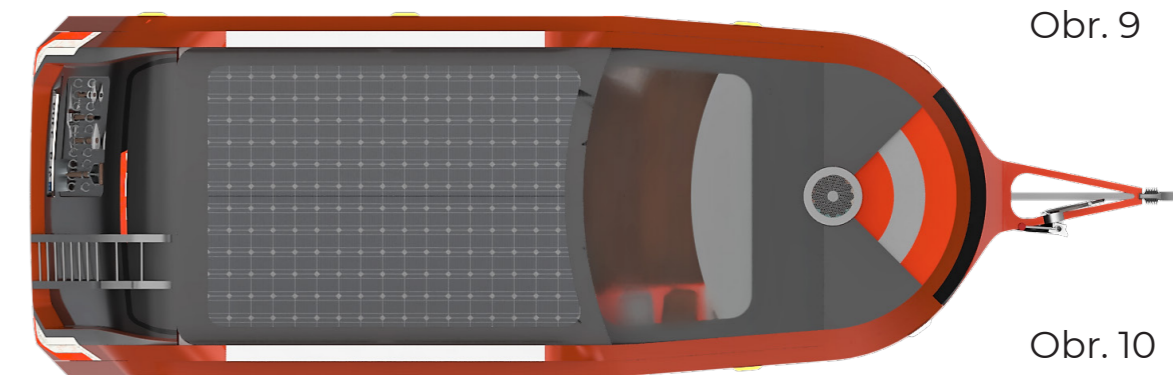
Podvozek přívěsu je tvořený ze svařovaných dutých ocelových profilů (50x50 mm a 50x140 mm) a váží cca 400 kg bez pneumatik a spojovacího zařízení. Tentýž podvozek z duralu se může zdát jako lepší varianta, neboť by vážil pouze necelých 150 kg. Výrobci obytných přívěsů se ale shodují, že podvozky tvořené z oceli mají lepší pružnost, odolnost, zároveň mnohem lépe pohlcují vibrace. Použitím tohoto materiálu se rovněž prodlužuje životnost podvozku.

Jelikož ocelový podvozek nevyhnutelně přijde do kontaktu s vlhkostí, je potřeba, aby byl náležitě povrchově ošetřený a kvalitně utěsněný, aby se zabránilo vnikání vody či písku a nedošlo tak k degradaci citlivé části výrobku.

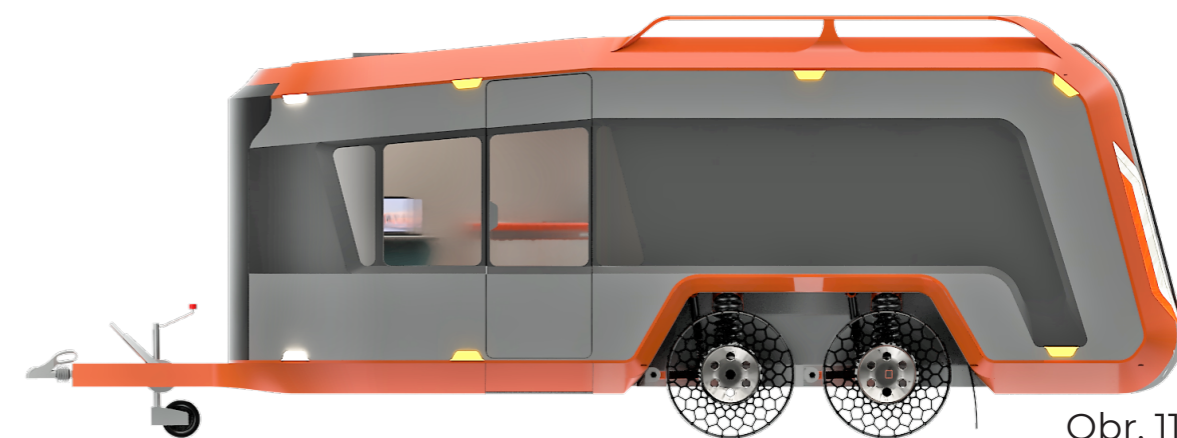
Pro správnou vyváženost přívěsu je možné se řídit pravidlem 40 : 60. To znamená, že náprava či nápravy by se měly nacházet ve druhé třetině délky podvozku smě-



Obr. 9



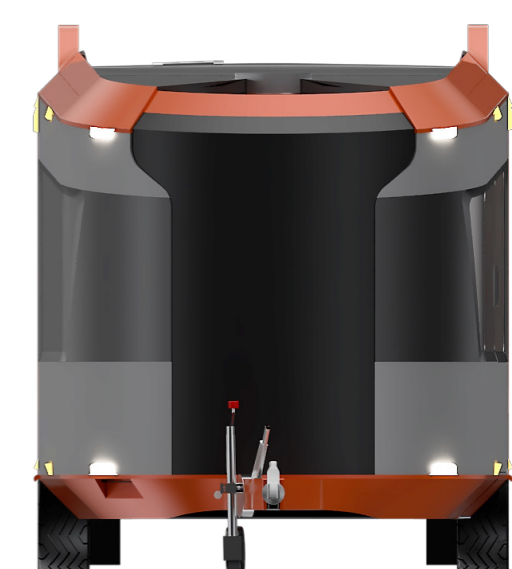
Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

rem od závěsu. Tento rozměr je však pouze orientační a střed rovnováhy bude u každého jednotlivého přívěsu poněkud jinde. Správná vyváženost je důležitá především u jednonápravových podvozků, jelikož nejsou tak stabilní, jako ty vícenápravové

Dále je potřeba dbát na to, aby byly všechny hmotné položky přívěsu (jako např nádrže na vodu, baterie, těžké nářadí a vybavení) co nejbližší u země.

#### Nápravy

Pro účely, ke kterým je tento přívěs určen, jsem se rozhodla využít dvou náprav místo jedné, a to hned z několika důvodů. Prvním z nich jsou rozměry přívěsu, a předpokládaná hmotnost, pro kterou by jeden pár kol nejspíše nebyl dostačující. Dále se díky čtyřem kolům přívěs daleko více přizpůsobí terénu, což je pro off roadové přívěsy nenahraditelná vlastnost.

Z toho důvodu je každé kolo samostatně zavěšené na kyvných ramenech, a každé rameno má i samostatně odpružené tlumiče s měnitelnou výškou a vzduchovými měchy. Tím se nemůže stát, že by při jízdě zůstalo některé z kol ve vzduchu a bez kontaktu s povrchem cesty.

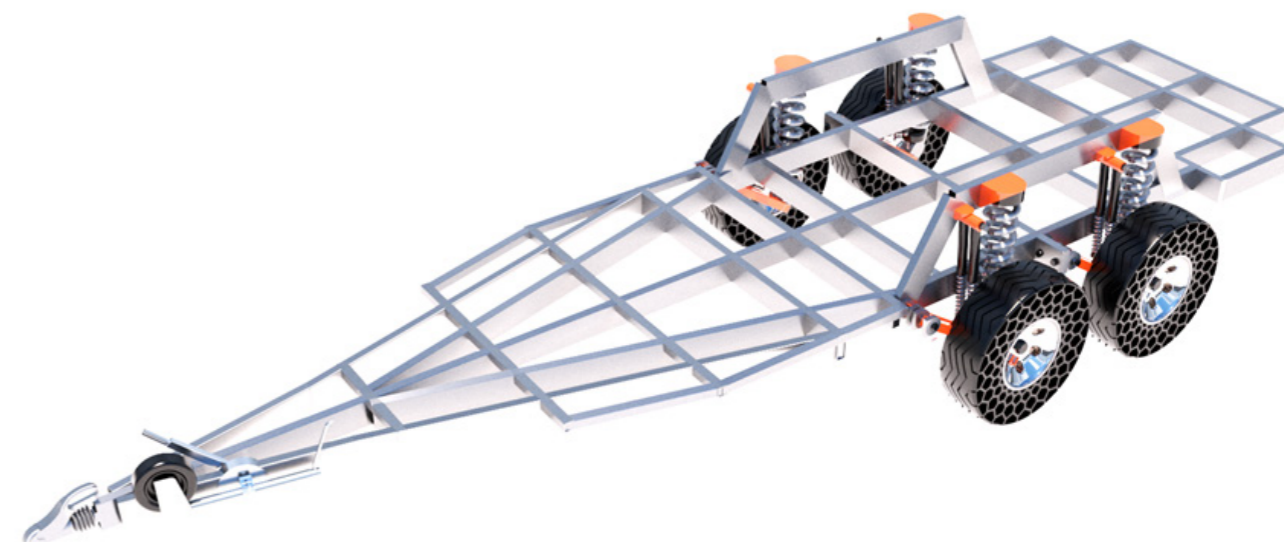
Díky tomu bude docházet k menšímu naklání obytného přívěsu. Toto řešení má kladný vliv i na tažný výkon, neboť přívěs je více stabilní. Vzduchové ovládání umožňuje změnu světlé výšky celého obytného přívěsu, v závislosti na povrchu a podmínkách, za kterých se vozidlo pohybuje. Zároveň je možno v okamžiku, kdy nezatížený přívěs pojedí po zpevněné vozovce zvednout jeden pár kol do vzduchu, tím šetřit pneumatiky a zlepšit manévrovatelnost, zejména při couvání a parkování. Tento princip se využívá u většiny moderních přívěsů a návěsů.

Podvozek přívěsu je také vybaven čtyřmi hydraulicky ovládanými opěrnými (vyrovnávacími) nohami, které lze vysunout v případech, kdy přívěs není zapojen za tažným vozidlem. Na nezpevněném povrchu jsou tyto nožičky nepostradatelné, neboť zajišťují stabilitu a mohou srovnat celý přívěs to roviny. Dále mohou být také přínosem při údržbě podvozku a výměně pneumatik.

## Pneumatiky

Abych přívěsu dodala jakýsi ráz nadčasovosti, rozhodla jsem se ho vybavit netradičními bezvzduchovými (lamelovými) pneumatikami. Hlavní výhodou je především eliminace potřeby dofukování a tím pádem i vezení rezervy, čímž se u přívěsu ušetří dost místa. Tyto pneumatiky jsou také považovány za ekologičtější alternativu klasických kol, neboť je možné je vyrobit z recyklovatelných, a tudíž udržitelných materiálů. Výrobci také uvádějí možný vliv na snížení CO2 emisí, protože při jízdě dochází k menší ztrátě energie

Problematikou bezvzduchových pneumatik už se přední výrobci jako Bridgestone a Michelin zabývají delší dobu. Ačkoliv se tato technologie používá již řadu let, například u pracovních či vojenských strojů, chvíli ještě potrvá, než se dočká širokého



Obr. 14



Obr. 15 detail pneumatik

komerčního využití. Zatím se nepodařilo překonat jistá úskalí, jako vnik drobných kamínků a šterku do pórovitých otvorů kola, nebo nižší nosnost. Na přívěsu lze však samozřejmě použít i běžný typ pneumatiky, za předpokladu, že v průměru měří maximálně 85 cm (33 palců).

## Spojovací zařízení

Pro zajištění větší tuhosti je tažná oj svařená do tvaru V. Na horní část oje může být připevněná skříňka pro uložení propanbutanových lahví (Případně tam může být připevněno náhradní kolo) Ojí je vedena i elektřina k propojení s tažným vozidlem. Přívěs a tažné vozidlo jsou na tomto místě propojeny i bezpečnostním lankem, který ochrání přívěs v případě, že by se tažné zařízení z nějakého důvodu odpojilo, rovněž je zde umístěna páka ruční brzdy.

Nezbytnou součástí oje je také podpůrné kolečko (tzv. jockey wheel). Toto kolečko slouží k snadnější manipulaci nepřipojeného vozidla a také jako podpůrný bod v případech, kdy přívěs stojí samostatně (především u jednonápravových přívěsů je nezbytné). U běžných přívěsů se kolečko před jízdou posune od země směrem vzhůru a zajistí pomocí svorky, v případě terénního přívěsu by však mohlo dojít k jeho poškození. Proto je v tomto případě kolečko sklopné, nikoli výsuvné.

## Brzdy

Přívěs této hmotnosti musí být vybavený nájezdovou brzdou. A to na mechanickém nebo hydraulickém principu. Vzhledem k náročnosti terénu – když se přívěs bude nejspíše pohybovat mimo zpevněné vozovky, se podle všeho zdá být nejvhodnější dvouokruhová hydraulická brzda. Nájezdová brzda je doplněná i ruční brzdou pro zajištění vozidla při parkování.

Pro nájezdové brzdění se využívá sil, které vyvolává přiblížení přívěsu k tažnému vozidlu. při couvání je potřeba odbrzdit prudkým couvnutím. Dle zákonného předpisu musí být vozidlo vybaveno i zajišťovacími klíny, kterými se musí kola přívěsu založit vždy, kdykoli je přívěs odpojen od tažného vozidla

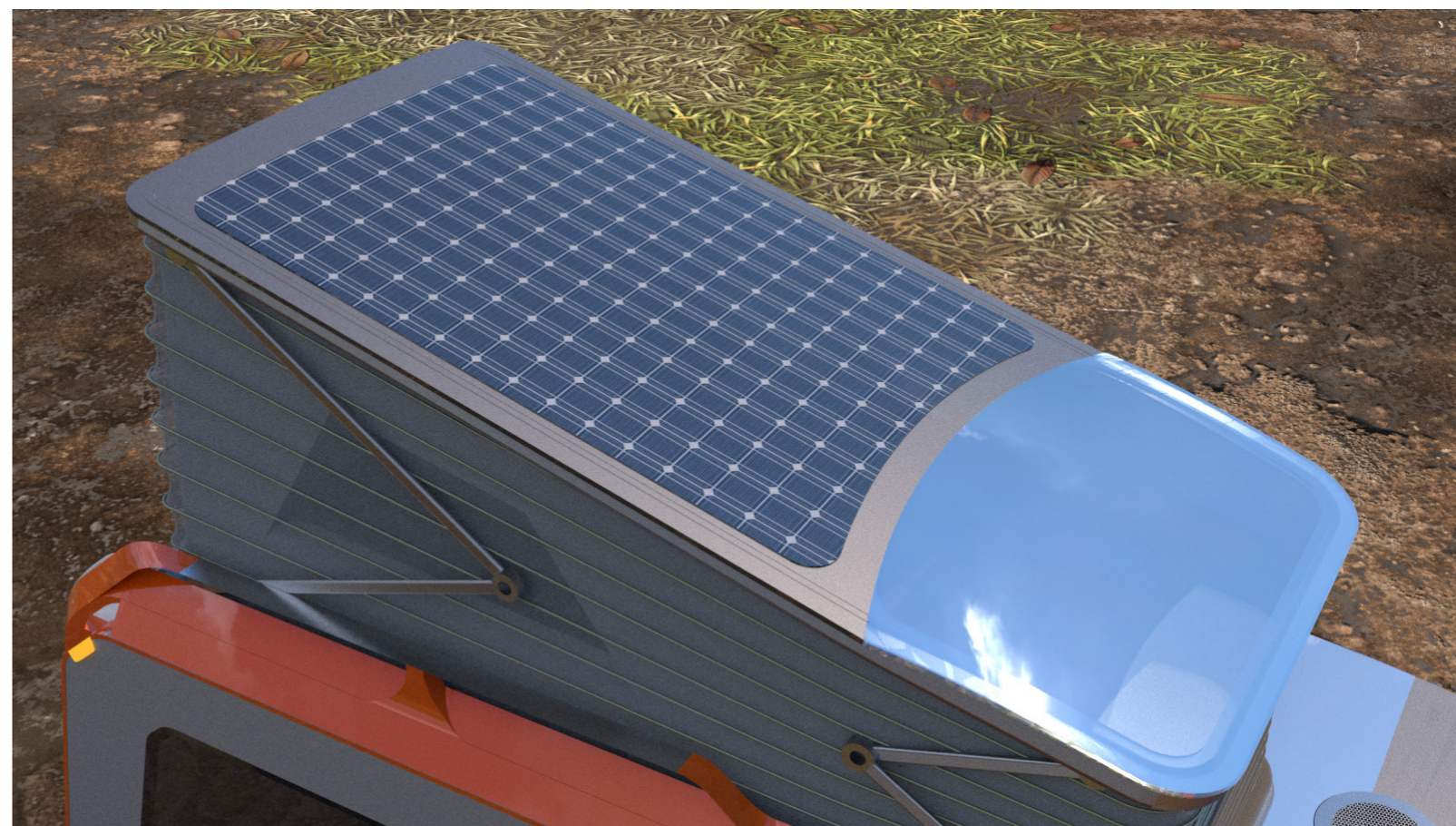
## Konstrukce kabiny

Rám je tvořen z duralových profilů příslušného průřezu (tloušťka stěn přívěsu je mezi 30–60 mm v závislosti na konkrétním místě nástavby) Venkovní opláštění je z tvrzeného vícevrstvého plastu, neboť plech by měl příliš vysokou hmotnost. Při výrobě rámu musí být kladený důraz na kvalitu použitého materiálu, zejména na kvalitu konstrukčních spojů, protože v terénu může docházet k příčnému kroucení konstrukce a tím k případnému popraskání rámu. Rovněž nosnost střechy musí být dimenzovaná tak, aby unesla stanovou nástavbu a případný náklad připevněný na zahrádce (střešním nosiči)

V současné době se jako izolace nejvíce používají tlusté kompozitové termoizolač-



Obr. 16 přívěs s vytaženým střešním stanem



Obr. 17 totéž

ní vrstvy s epoxidovými pojivy . Jsou populární především kvůli nízké hmotnosti a vysokému izolačnímu efektu.

## Okna

Přívěs disponuje celkem třemi okny – dvěma na pravé straně, přičemž jedno je součástí výsuvných dveří a jedním střešním – panoramatickým. Střešní panoramatické okno je z tvrzeného skla a opatřeno vrstvou pohlcující infračervené paprsky, stejné jako se používají u osobních automobilů. Díky němu se stísněná obytná kabina zdá o něco prostornější. Všechna okna jsou opatřena protisluneční roletkou.

## Markýzy a střešní stan

Postranní konstrukce přívěsu skrývá po obou stranách rozvinutelné markýzy. Levá konstrukce s markýzou je spojena s vnější vrstvou karoserie, která se vysouvá s markýzou zároveň. Vzniká tak zastřešený pracovní či odpočinkový prostor, chráněný ze tří stran. Pravá část konstrukce přívěsu obsahuje pouze zastřešení markýzou, neboť na této straně karoserie se nacházejí dveře a vstupy k nádržím, stejná konstrukce jako na levé straně by tedy byla komplikovaná na provedení. Místo toho lze na tuto stranu rozvinout látkovou stěnu, která se ukotví v zemi, přístřešek pak funguje jako závěť. Látková část markýzy je vyztužena flexibilním žebrováním, které pomáhá držet tvar. Váhu celé konstrukce pak nesou celkem 3 podpěry – dvě nůžkové vzpěry a jeden výsuvný oblouk nacházející se u lemu markýzy.

Z konstrukčních důvodů nejdou však rozvinout obě markýzy o více než 45 stupňů, pouzdra vně přívěsu, do kterého konstrukce zajíždí by nepojmul tak velký objem materiálu. Navíc by větší konstrukce mohla představovat jistou hrozbu pro stabilitu zaparkovaného přívěsu.

Do střechy přívěsu je zabudovaná třetí rozvinutelná konstrukce – střešní stan. Váha střechy je podpírána čtyřmi nůžkovými vzpěrami, které při otevření střechy drží pevně na místě. vrstva je tvořena ze stejného materiálu jako obě markýzy. Jako materiál bych volila tzv Lacryl, známý také jako Dralon, Jedná se o látku vzhledově podobnou bavlně, má však výrazně lepší mechanické a chemické vlastnosti. Je odolná vůči plísním, má vysokou stálost na světle, dá se impregnovat tak, aby odpuzovala vodu a dobře se čistí.

## Solární panel

Koncept přívěsu počítá i se střešním solárním panelem, který dokáže zajistit nezávislou energii pro delší pobyt mimo civilizaci. Pro potřeby karavanů a přívěsů zpravidla bývá vhodný polykrystalický druh solárních panelů (oproti monokrystalickému, ten potřebuje pouze ideální světelné podmínky), který dokáže zajistit rovnoměrný výkon i při polojasnu.

Mezi velikostí panelu a výkonem (měřeným ve wattch) je přímá úměra. Solární



Obr. 18 zadní dveře s rampou



Obr. 19 světla

panel by měl mít výkon alespoň 120 – 180 Wattů, aby bylo možné používat spotřebiče jako televizi či lednici.

#### Vnější osvětlení

Potřebné odrazky jsou následující: bílé v přední části, mohou být společně s předními pozičními světly. Na bocích přívěsu se (ve spodní části) nacházejí oranžové odrazky, jeden pár nejdále 3 metry od závěsu, další pár nejdále 1 metr od konce zadní části přívěsu.

Na tomto přívěsu je mezi těmito dvěma páry odrazek vzdálenost delší než 3 metry – proto je potřeba mezi ně vložit ještě jeden pár. V zadní části přívěsů by se podle tuzemských předpisů měly nacházet dvě červené odrazky v tvaru rovnostranných trojúhelníků. Vzhledem k tomu, že se v tomto případě jedná pouze o koncept, a ne reálnou reprodukci přívěsu, rozhodla jsem se o tohoto prvku upustit. Pro použití v extrémních podmínkách by nejspíše mělo být vnější osvětlení obytného přívěsu opatřeno mřížovým krytím proti rozbití při manipulaci.

Šířka přívěsu překonává 160 cm, tudíž musí být vybaven předními a zadní horní pozičními světly. Nesmí chybět směrovky – jeden pár vzadu a jeden po bocích přívěsu. Dále také brzdová světla, a nejméně jedna mlhovka umístěná v levé polovině přívěsu. V poslední řadě nesmí chybět ani osvětlení SPZ.

## 3. Design Interiéru

### Obytný prostor

Pro přípravu jídla v kabině slouží malá kuchyňská linka s dvouvařičem, umyvadlem a zabudovanou ledničkou. Podél zdi jsou upevněny lavice s polstrováním, které slouží také jako úložný prostor. Centrálním prvkem kabiny je stůl, který lze v případě potřeby složit do otvoru ve zdi.

Vzhledem k terénním podmínkám, v jakých se přívěs bude pravděpodobně pohybovat, je nezbytné, aby všechny volné předměty byly zajištěny proti svévolnému pohybu a nemohlo by dojít k sypání nákladu po kabině. Veškeré skladovací a odkládací prostory jsou proto uzavíratelné formou dvířek nebo zásuvek, které jsou vybaveny speciálním kováním a díky němu lze prostory otevřít pouze cíleným tlakem.

### Prostor pro spánek

Přívěs nabízí dostatek místa pro krátkodobý pobyt dvou osob. Po vytažení střechy vzniká prostor, kde mohou pohodlně přespát dvě osoby na matracích o rozměrech 80x200 cm. Pro zajištění soukromí je možné mezi matracemi vytáhnout textilní roletu, která se připevní ke stropu a slouží tak jako bariéra mezi dvěma lůžky. Do prostoru se dá dostat pomocí schůdků, ke kterými lze pohybovat po kolejnici podél šířky kabiny a zajistit tak přístup na obě půlky lůžkového prostoru. Při zatí-



Obr. 20



Obr. 21



Obr. 22

žení schůdků se jeho pojezdy zabrzdí, aby se nemohly samovolně rozjet a nedošlo tak k úrazu.

Sklápěcí stěny lůžkového prostoru jsou tvořeny ze dvou textilních vrstev, zatemňující a průsvitné. Vnitřní vrstva lze částečně rozepnout a umožnit tak do prostoru zajistit přístup čerstvého vzduchu, aniž by to kabiny vniknul hmyz.

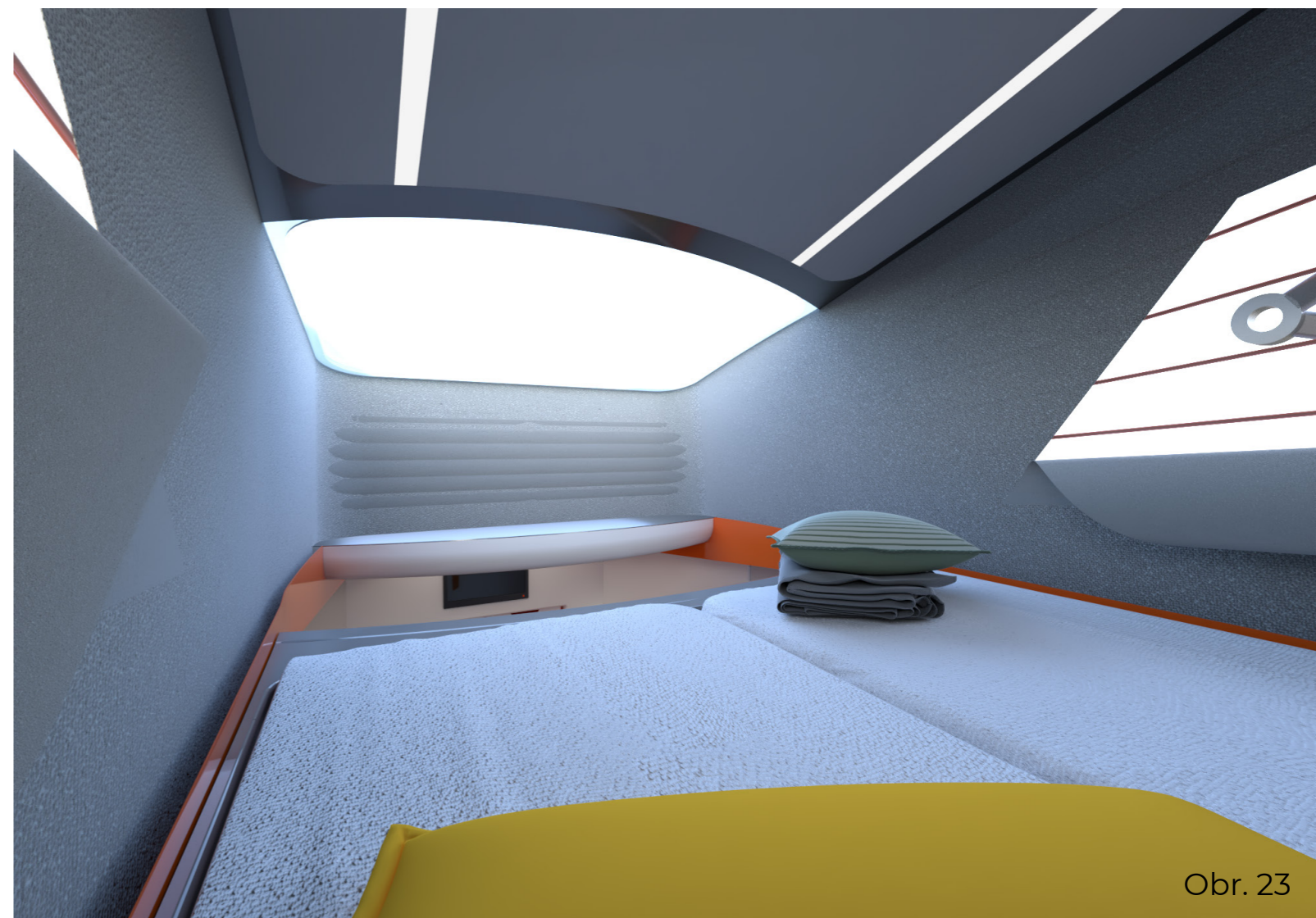
## Sociální zařízení

Součástí interiéru je také sociální zázemí v minimalistickém provedení. Chemické WC se sprchou tvoří jeden celek. Ten je navržen tak, aby byl lehce omyvatelný a dala se tak udržet maximální čistota, i když bude obytný přívěs používat více osob po delší dobu mimo civilizaci. Voda se nezachycuje ani nezatéká do nežádoucích míst, nýbrž stéká do nejnižšího bodu místnosti, kde se nachází odtok.

Pro ušetření místa a prostředků je kohoutek zároveň i hlavici ke sprchování (hadice se dá vytáhnout a uchytit na držák) Chemické WC je pro potřeby pojízdných sociálních zařízení ideální, jelikož jde zachovat dobré hygienické podmínky bez velkého množství vody a složité údržby. Odpadní voda a splašky ústí do dvacetilitrové nádrže na šedou vodu, která se nachází a vypouští na pravé straně přívěsu,

## Elektrický rozvod

V konstrukci vede rozvod 12 voltů s tím, že pro připojení na 230 voltů se používá trafo upravující napětí. Zdrojem elektřiny je lithiová baterie o kapacitě 225 Ah. Napájení přívěsu je možné hned ze třech zdrojů. A to z baterie auta (baterie na přívěsu se nabíjí za jízdy pomocí autobaterie), pomocí solárního panelu nebo externího připojení (pouze tam kde je to možné) Do extrémních podmínek se přívěsy ještě vybavují lehkou elektrocentrálou na výrobu elektrické energie.



Obr. 23



Obr. 24

## 4. Technické specifikace přívěsu

### Základní rozměry a údaje

**Váha:** cca 1500 až 1800 kg

**Délka přívěsu (bez oje):** 6200 mm

**Celková délka:** 7400 mm

**Světlá výška (minimální):** 2900 mm

**Světlá výška (maximální):** 580 mm

**Celková výška (nejnižší):** 2700 mm

**Celková výška (nejvyšší):** 3000 mm

**Maximální velikost kol:** 33" (830 mm)

**Šířka přívěsu:** 2300 mm

**Rozchod kol:** 1690 mm

**Rozvor kol:** 1000 mm

**Kapacita vícekomorové nádrže na pitnou vodu:** 180 litrů

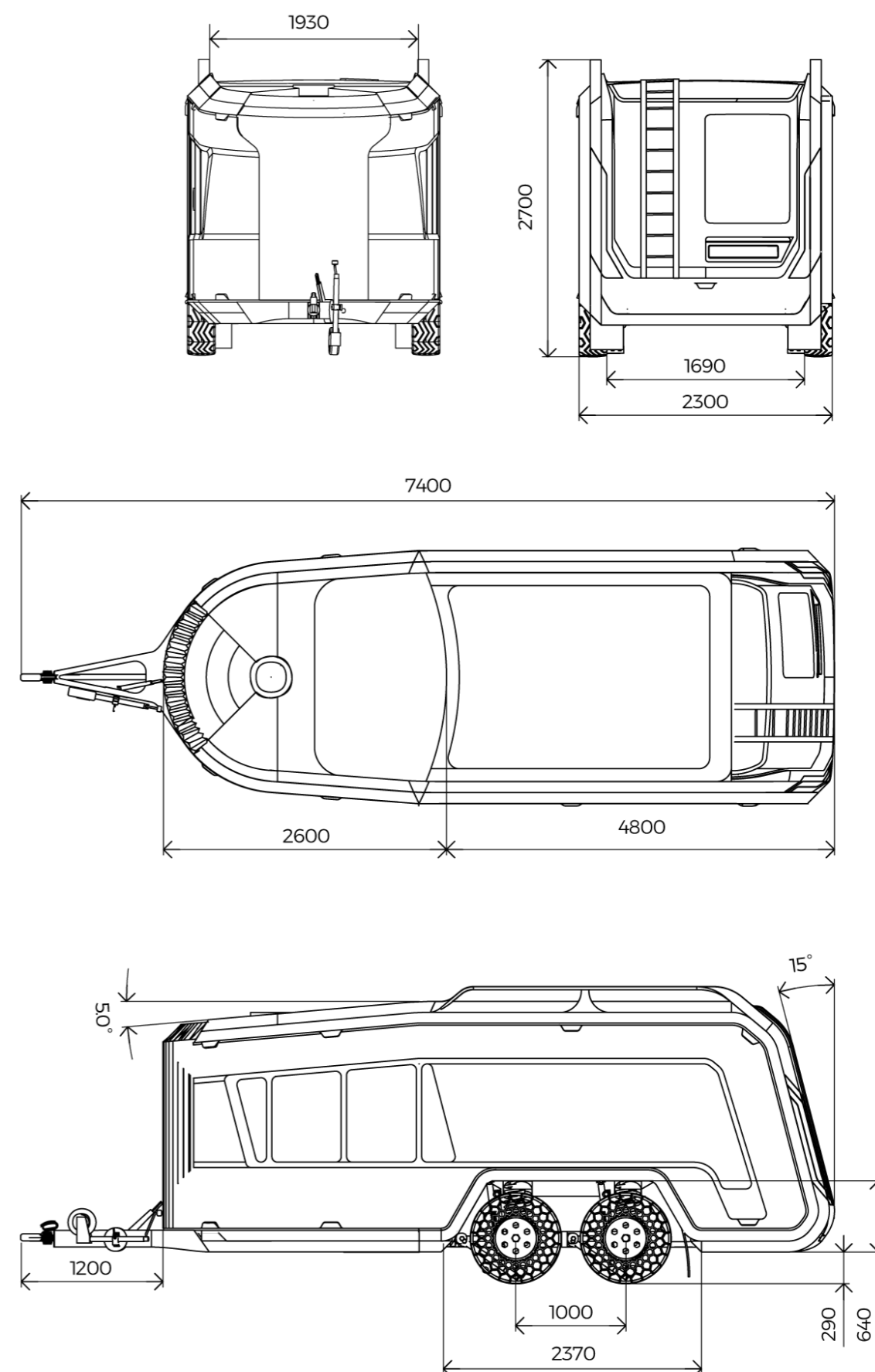
**Kapacita nádrže na šedou vodu:** 20 litrů

### Hmotnost přívěsu

Přesná váha navrhovaného přívěsu lze těžko odhadnout, jelikož by bylo potřeba spočítat celkový objem každého typu materiálu, ze kterého je přívěs sestavený, výsledek by se nejspíše stejně příliš nepodobal realitě. Nicméně s váhou šasi – nejtěžší položky celé konstrukce a domněnkou, že přibližnou hmotnost je možné odhadnout podle celkové délky přívěsu (a podle srovnání s obdobným obytným přívěsem) můžeme předpokládat, že nenaložený přívěs by vážil někde v rozhraní 1500 až 1800 kg.

### Nároky na tažné vozidlo

Brzděný přívěs jako tento může být tažen takovým vozidlem, jehož pohotovostní hmotnost je alespoň o 20% větší než ta (naloženého) přívěsu. Dále se uvádí pravidlo, že na každých 100 kg hmotnosti přívěsu je potřeba 7,35 KW výkonu vozidla. Pro tažení přívěsu je tedy potřeba vozidlo, jehož výkon je alespoň 110 KW, což splňuje nemalá část běžných osobních aut.



Obr. 25 základní rozměry



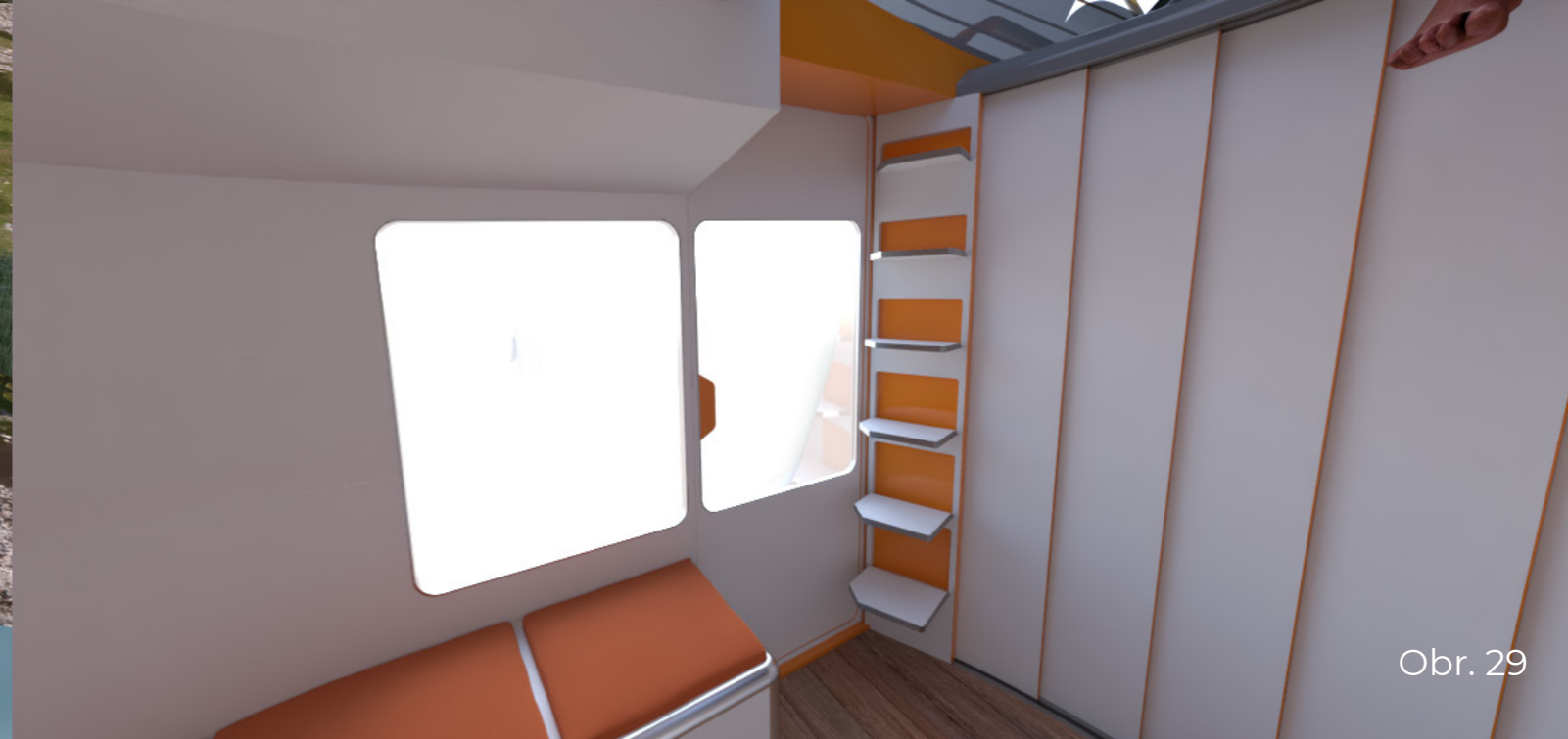
Obr. 26



Obr. 27



Obr. 28

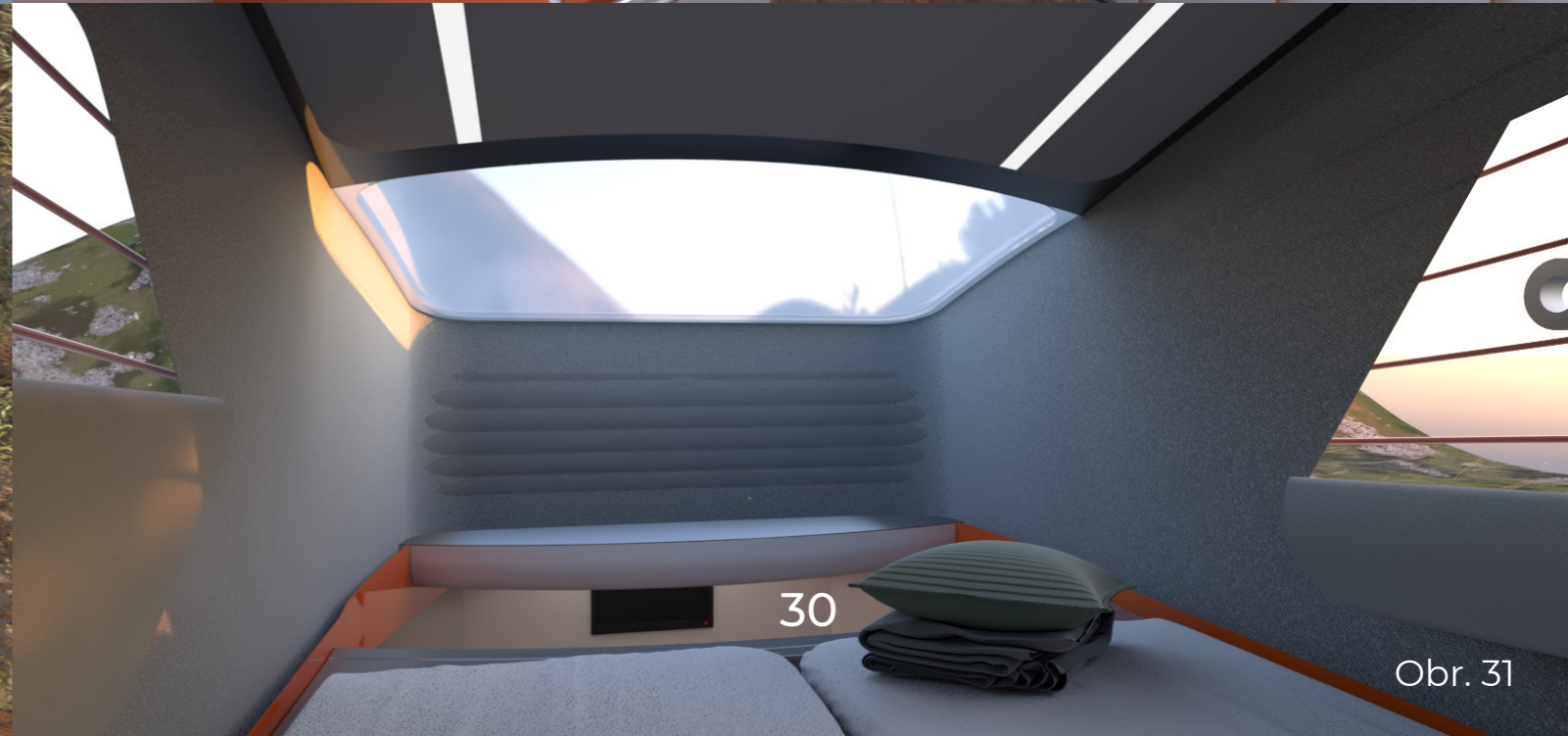


Obr. 29



29

Obr. 30



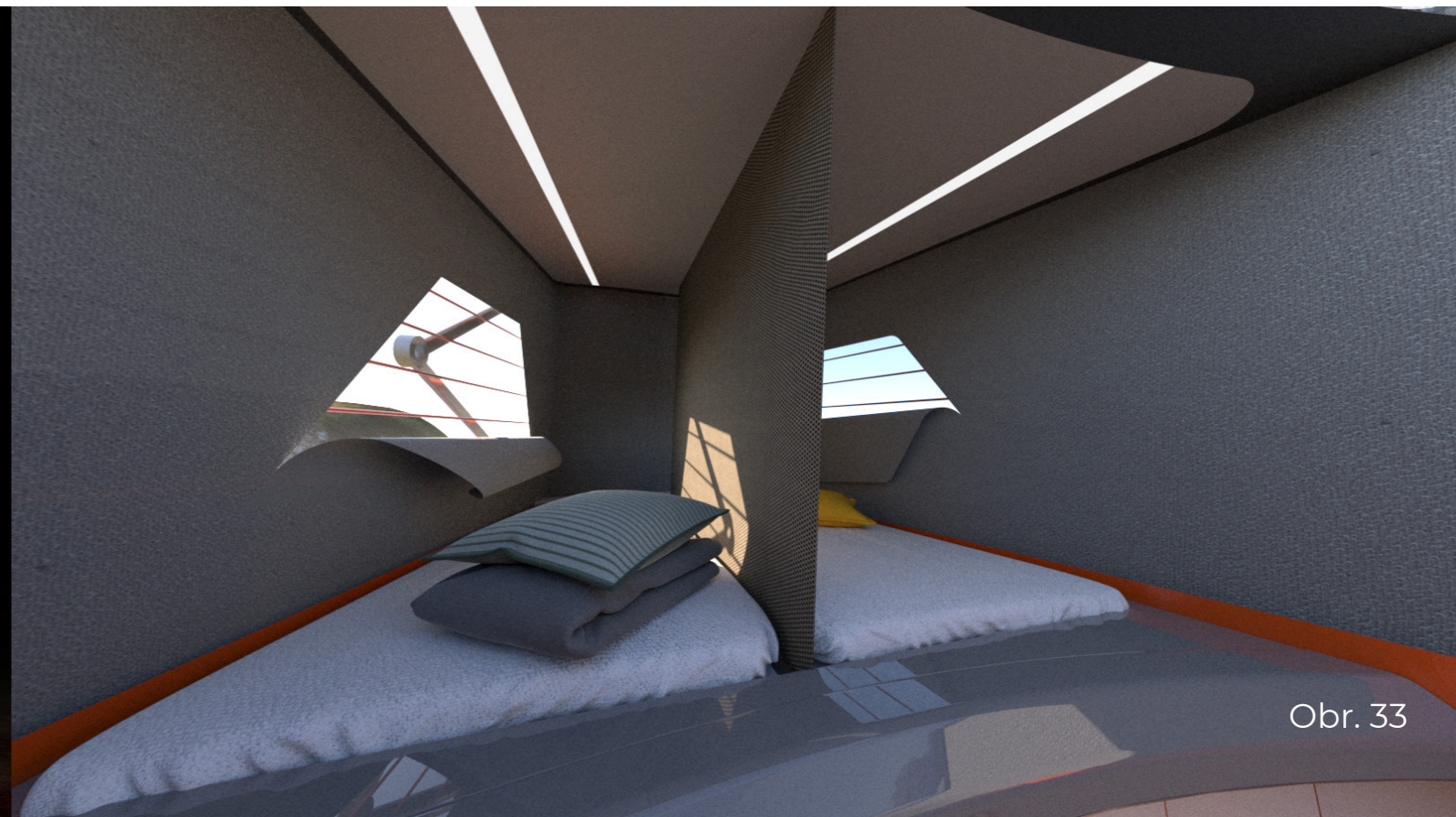
30

Obr. 31





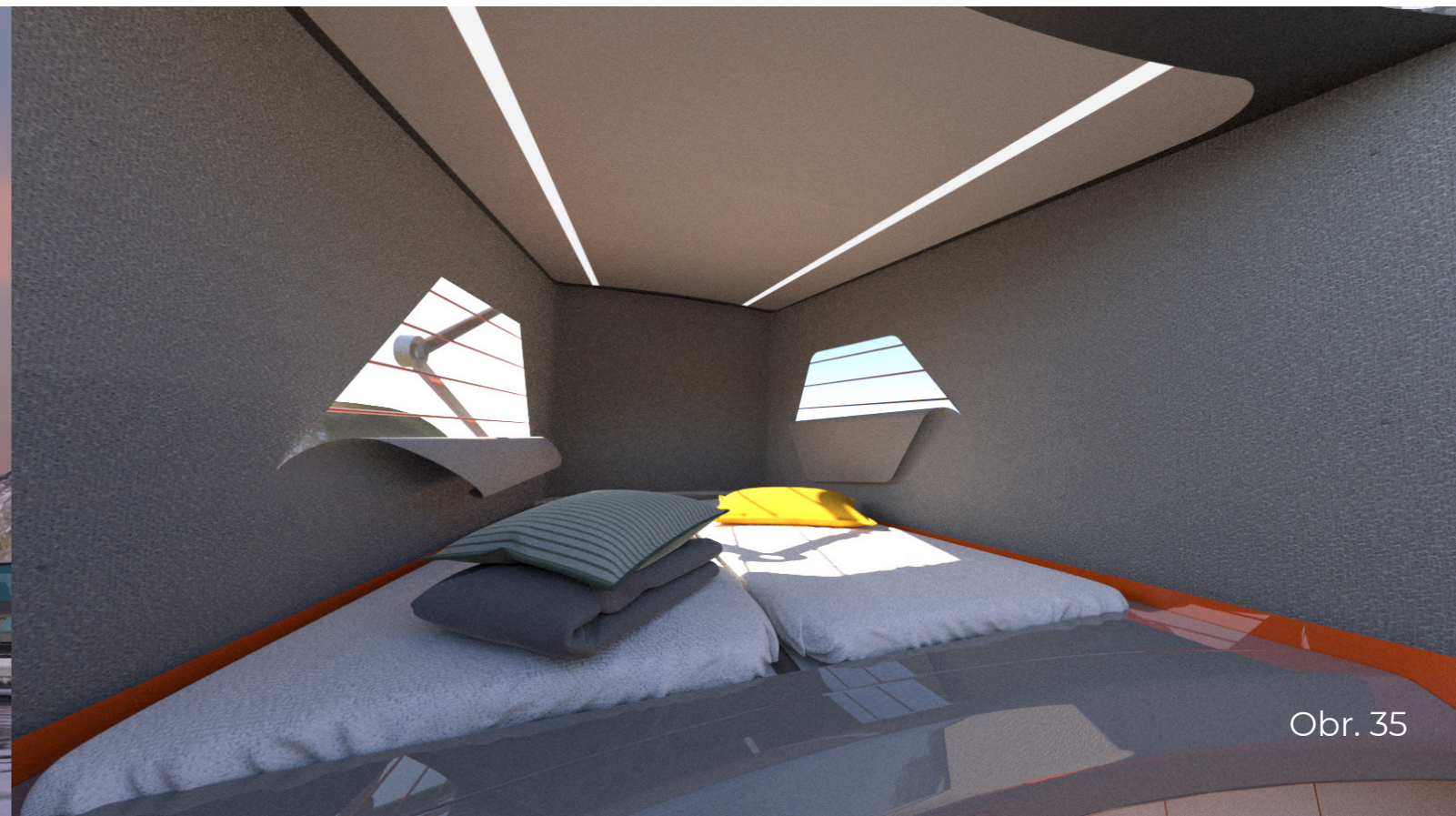
Obr. 32



Obr. 33



Obr. 34



Obr. 35

## 5. Seznam zdrojů

1. ASPI. Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích [online]., [cit. 20. 07. 2021]. Dostupné z: <https://www.aspi.cz/products/law-Text/1/36176/1/2/vyhlaska-c-41-1984-sb-o-podminkach-provozu-vozidel-na-pozemnich-komunikacich>
2. BERGER, M.: The Handmade Teardrop Trailer. Lancaster: Cedar Lane Press, 2017 ISBN: 978-1-95-09-6
3. BRIDGESTONE. Airless Tires [online]., [cit. 23. 07. 2021] Dostupné z: <https://www.bridgestonetire.com/tread-and-trend/tire-talk/airless-concept-tires>
4. GROHMANN, Jan. Přes průstřely i hřebíky. Chytnou se u vojáků kola bez duší? [online]., 20. 11. 2013. [cit. 23. 07. 2021] Dostupné z: [https://www.idnes.cz/technet/vojenstvi/bezdusova-kola-armada.A131119\\_143258\\_veda\\_mla](https://www.idnes.cz/technet/vojenstvi/bezdusova-kola-armada.A131119_143258_veda_mla)
5. PELC, Josef. Materiály pro stany [online]., [cit. 20. 07. 2021] Dostupné z: <https://www.karavan.cz/materialy-pro-stany>
6. PELC, Josef. Solární technika a její využití [online]., [cit. 20. 07. 2021] Dostupné z: <https://www.karavan.cz/solarni-technika-a-jeji-vyuziti>
7. PELC, Josef. Tabulka světel karavanů [online]., [cit. 20. 07. 2021] Dostupné z: <https://www.karavan.cz/tabulka-svetel-karavanu>
8. ROKE R.: Mobitecture. New York: Phaidon Press, 2017 ISBN: 978-0-7148-7349-7
9. SCHUTTLER, Stephanie. The Ultimate Fieldwork Packing List for Biologists and Ecologists [online]., 10. 02. 2021. [cit. 24. 07. 2021]. Dostupné z: <https://stephanie-schuttler.com/the-ultimate-fieldwork-packing-list-for-biologists-and-ecologists/>
10. VITÁSEK, J., LIBENSKÝ, J.: Stavíme obytný přívěs. Praha: SNTL, 1981 04–304–81
11. WEBER, Rick. Selecting materials to build trailers [online]., 5.2. 2016. [cit. 27. 07. 2021] Dostupné z: <https://www.trailer-bodybuilders.com/trailers/article/21740161/selecting-materials-to-build-trailers>

## 6. Seznam obrázků

- Obrázek 1: FINNEY, Garrett. Firefly [fotografie]. 5.8.2014 [cit. 20. 07. 2021]. Dostupné z: <https://www.caravancampingsales.com.au/editorial/details/futuristic-fire-fly-lands-in-us-45176/>
- Obrázek 2: Track Trailer. Tvan [fotografie]. 2000 [cit. 20. 07. 2021]. Dostupné z: <https://www.tracktrailer.com.au/tvan/>
- Obrázek 3: FIM Caravans. Migrator [fotografie]. 2014 [cit. 20. 07. 2021]. Dostupné z: <https://fimcaravans.com/gallery/>
- Obrázek 4: Gray, Bob. Wothahellizat Mk1 [fotografie]. 2001 [cit. 20. 07. 2021]. Dostupné z: <https://newatlas.com/the-wothahellizat-a-go-anywhere-6x6-luxury-motorhome/5869/>
- Obrázek 5: TAXA Outdoors. Cricket [fotografie]. 2010 [cit. 20. 07. 2021]. Dostupné z: <https://taxaoutdoors.com/habitats/cricket/>
- Obrázek 6: Bohtlingk Architectuur. De Markies [fotografie]. 1985 [cit. 20. 07. 2021]. Dostupné z: <https://www.goodshomedesign.com/de-markies-temporary-living-wheels/>
- Obrázky 7-35 vlastní

## 7. Resumé

### České resumé

Cílem mé bakalářské práce bylo navrhnout přívěs za motorové vozidlo, který je nekonvenční svým účelem. Výsledkem je užitkový expediční přívěs určený pro použití v nehostinných podmínkách, který kombinuje prvky přívěsů obytných a nákladních do jednoho celku. Přívěs je určený pro pobyty v přírodě, během kterých uživatelé potřebují značné množství vybavení, jako jsou například terénní výzkumy nebo humanitární mise. Mojí snahou bylo se vyvarovat stereotypnímu vzhledu kapkovitých obytných přívěsů, se kterými se běžně setkáváme a místo toho zkusit vytvořit vozidlo tvarově neobvyklé, jehož řešení by nebylo v rozporu s praktičností. Přívěs je navržený tak, aby byl schopný obstát na různých typech terénu, za různého počasí ale zároveň by poskytoval dostatečné pohodlí pro své uživatele, a to i na delší dobu působnosti. Přívěs skládá z obytné a nákladní části, nechybí sociální zařízení ani malý kuchyňský koutek. Díky dvěma rozvinovacím markýzám a střešnímu stanu lze přístřešek ještě rozšířit.

### Anglické resumé

This bachelor thesis aimed to design a road vehicle trailer that is unconventional for its purpose. The result is an expedition trailer intended for inhospitable conditions, which combines elements of a camper trailer as a cargo trailer into one. Trailer is intended for stays in the wilderness for which its' occupants need a sizeable number of supplies or equipment, such as field surveys or humanitarian missions. My main effort was to avoid the stereotypical teardrop trailer look and try to design something unusual in shape, without sacrificing its' usability. Trailer is designed in such a way so that it can hold its own in all kinds of weather and terrain. At the same time, it offers enough comfort for a longer stay. Trailer consists of a living space as well as cargo space, it comes with its own bathroom and kitchen space. Thanks to two foldable awnings and a roof tent, the shelter can be further expanded.