

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra mechaniky a strojnictví

Návrh a konstrukce jednoduchého dodávkového vozu

diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. David Herák Ph.D.

Diplomant: Bc. Ondřej Mareček

PRAHA 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Davida Heráka, Ph.D. a použil jen pramenů citovaných v příložené bibliografii, vlastních zdrojů a konzultací s panem Pavlem Huškem.

Poděkování

Děkuji vedoucímu své práce, panu Doc. Ing. Davidu Herákovi, Ph.D., za na vedení, korekci a postřehy. Dále potom panu Pavlu Huškovi a panu Marku Tušanovi za pomoc při ovládnání programu Cinema 4D.

Abstrakt

Cílem této diplomové práce je zpracování návrhu jednoduchého dodávkového vozu. Diplomovou prací jsem navázal na práci bakalářskou, kde jsem se věnoval studiu a problematice zpracování a návrhů karoserií automobilů. V této diplomové práci jsem téma rozšířil o problematiku inovací. Pro zpracování návrhu jednoduchého dodávkového vozu jsem připravil a realizoval dotazníkové šetření mezi uživateli dodávkových vozů tak, abych mohl identifikovat kritéria kvalit vozidel dle hodnocení uživatelů. Získaná data jsem vyhodnotil a výsledky šetření jsem zapracoval do inovovaného návrhu jednoduchého dodávkového vozu. Výstupem mé diplomové práce je návrh jednoduchého dodávkového vozu. Diplomová práce obsahuje grafické návrhy, 3D návrhy a tabulky.

Klíčová slova

Konstrukce, design, návrh, inovace, doprava

Abstract

The aim of this thesis is drafting a simple van. The thesis is a continue of bachelors thesis, where I was studying and processing issues and designs of car body. Topic is expanding on the issues of innovation. To design a simple van, I prepared and carried out a survey among users of vans so that I could identify quality criteria of vehicles according to user ratings. The obtained data were evaluated and the results of the investigation, I worked in an innovative designing a simple van. The outcome of my thesis is to design a simple van. The thesis includes graphic design, 3D design and tables.

Key words

Construction, design, draft, innovation, transport

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Metodika plánování inovace výrobku	2
2.1	Lineární a nelineární inovační proces.....	3
2.1.1	Lineární inovační proces	3
2.2	Nelineární inovační proces	3
2.3	Inovační management.....	5
2.4	Koncepty pro inovaci a vývoj průmyslového výrobku	5
2.5	Metody inovačního procesu.....	6
2.5.1	Identifikace potřeb zákazníka – cílová skupina	6
2.6	Stanovení cíle	7
2.7	QFD	7
2.8	Zhodnocení a výběr výsledného výrobku.....	9
2.9	Metoda TRIZ - Tvorba a Řešení Inovačních Zadání.....	10
3	Postup – Cíl práce	11
4	Inovace modelu VW Transporter	12
4.1.1	Zhodnocení inovačních příležitostí (na základě předešlých modelů, existujícího modelu, aktuálního modelu).....	12
4.2	Zlepšení kvality	14
4.2.1	Výzkum:	14
4.3	Vyhodnocení dat od dealera VW Dublin:	16
4.4	Posouzení výsledků metodou QFD	17
4.4.1	Určení požadavků na výrobek.....	17
4.4.2	Stanovení váhy požadavků a hodnocení vzájemné korelace	18
4.4.3	Určení požadavků na výrobek.....	19
4.4.4	Stanovení váhy požadavků.....	20
4.5	Vytvoření nových trhů.....	20

4.6	Rozšíření sortimentu výrobků a služeb	21
4.7	Soulad s legislativou a předpisy	21
5	Návrh karoserie	25
5.1	Návrh karoserie.....	25
5.2	Skici: Část první – Rozkreslení, formování tvaru	26
5.3	Základní tvar vozu	26
5.4	Světla	29
5.4.1	Světla přední.....	29
5.4.2	Světla zadní	31
5.5	Celkový výsledek	32
5.6	Návrh dveří.....	36
5.7	Dveře klasického uchycení.....	36
5.8	Dveře posuvné	36
5.9	Vyklápěcí (křídlové) dveře pro kempovací účely	37
5.9.1	Návrh konstrukce bočních dveří:	37
6	Odhlučnění karoserie.....	42
6.1	Omezení hluku.....	43
6.1.1	Materiály vhodné na odhlučnění karoserie	43
6.2	Položení sendvičového panelu do vozu.....	44
7	Návrh inovace těsnění střešního okna.....	46
8	Návrh povrchové úpravy karoserie	47
9	Výsledky.....	50
9.1	Ověřování zvoleného konceptu	50
9.1.1	Reakce potenciálních zákazníků	50
9.1.2	Stanovení finálních specifikací – Metoda TRIZ	51
9.1.3	Použití metody TRIZ pro stanovení finálních požadavků	51
9.2	Stanovení finálních požadavků.....	52

10	Diskuze.....	53
11	Závěr.....	55
12	Zdroje	56
13	Seznam obrázků	58
14	Seznam tabulek	59
15	Seznam grafů.....	59
16	Přílohy	60
	Příloha 1 - Analýza rizik	60
	Příloha 2 – Pert diagram.....	61

1 Úvod

Základní poznatky o navrhování karoserie automobilu jsou popsány v mé bakalářské práci „Problematika designu a konstrukce v praxi“. Je v ní popsáno, jakým způsobem se designér ubírá v okamžiku, kdy má zadání na návrh nového automobilu. Tyto poznatky jsou využity i v této práci. Návrh karoserie automobilu za dobu automobilového rozvoje prošel vývojem. Práce je rozšířena o proces inovace. Samotný proces inovace je v dnešní době souběžná etapa s procesem navrhování.

Inovace je relativně moderní pojem. Jeho vznik přichází s technickým rozvojem, vznikem mnoha firem zabývajících se výrobou nejrůznějších produktů. Pro úspěšnou výrobu a obchod je potřeba zohlednit požadavky zákazníka a jeho potřeby. Inovace se tedy zaměřuje na výrobu takového produktu, který v co nejvyšší míře uspokojí zákazníka.

Záměrem této práce je v co nejjednodušší podobě nastínit inovační proces dodávkového vozu VW Transporter. Hlavním cílem je inovace karoserie a technického řešení krizových míst, která jsou zjištěna na základě konzultací a dotazníků s majiteli těchto vozů a údajů, které poskytl dealer VW, Frank Keane Volkswagen, v Liffey Valley, Dublin, Irsko. Na základě těchto informací je vyhodnoceno, co nejvíce zákazníkům vadí a co naopak upřednostňují. Výsledkem práce je návrh na odstranění negativních vlastností vozidla, které vyplývají z průzkumu a navržení nového řešení, které by popsané problémy odstranilo.

2 Metodika plánování inovace výrobku

Základním požadavkem inovace je zdokonalení předešlého výrobku. Inovační proces zahrnuje mnoho faktorů, které je třeba zohlednit.

Co je to inovační proces? Inovační proces chápeme jako cestu, kdy z inovačního podnětu vzniká nový výrobek (nebo jakýkoliv jiný druh inovace), který je dále šířen. Sleduje jednotlivé fáze realizace a následného komerčního využití inovace. Inovační proces je procesem, který má podle Karla Skokana v ideálním případě tři fáze. [1] [5] [7]

- **Invence** – nový nápad, konkrétní myšlenka. Pokračuje jednotlivými fázemi tvorby návrhu, výzkum a vývoj. Po ověření ekonomického nebo tržního využití přechází invence do fáze adopce.
- **Adopce** – v této fázi dochází k prvnímu komerčnímu využití nápadu. V souvislosti s tím jsou nutné určité organizační, finanční a investiční aktivity ve výrobě i v prodeji. Tato fáze je dokončena až v okamžiku, kdy je prvotní vynález skutečně přijat a využit. Zavádění vynálezu na trh je různé, inovace může být přijata ihned nebo to může trvat i několik let.
- **Difúze** – představuje fázi inovačního procesu, kdy se znalost o invenci rozšiřuje. Inovace se rozšiřuje velice nerovnoměrně díky odporu, např. ve formě informačních deficitů. Následkem toho se k lidem na různých místech informace dostávají v nestejném čase.

„Difúze inovací se rozumí přijímání novinek skupinami osob či jednotlivci v časových intervalech“ Tímto procesem se zabývá mnoho autorů a podle Matese [5] je ovlivňován následujícími faktory: [1] [5] [7]

Existencí velkých měst tvořících jádra regionů, kdy tato města novinky přijímají a dále rozšiřují.

Kvalitativní transformací pracovních zdrojů, které jsou schopny přijímat a rozšiřovat nové poznatky. [5] [7]

Strukturou průmyslové výroby, velikostí firem a strukturou trhu (důležitá je především konkurence mezi firmami) existuje několik členění difúzí, např. relokační a expanzivní, nebo infekční a hierarchická difúze. [5] [7]

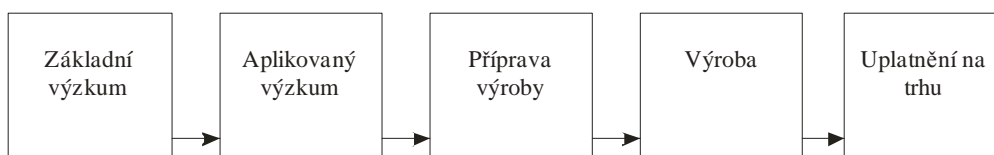
2.1 Lineární a nelineární inovační proces

Na inovační proces se nahlíží dvěma základními způsoby, do osmdesátých let dvacátého století převládal tzv. lineární model v různých podobách (model tlačení technologií nebo model tažený potřebami zákazníků). V osmdesátých a devadesátých letech se mnoho autorů pokoušelo vytvořit takový model, který by vysvětloval vznik inovací ve firmách a zároveň zohledňoval okolí firmy. Tak vznikl nelineární model inovačního procesu, mezi nejznámější patří např. model řetězového propojení od autorů Klina a Rosenberga a jeho další verze. [5] [7]

2.1.1 Lineární inovační proces

Lineární model vychází z toho, že proces vytváření inovací je chronologicky po sobě jdoucí běh jednotlivých fází (Obr. 1). Souhrnně lineární proces popisuje Jiří Dvořák: „V praxi probíhá inovační proces podle tohoto modelu způsobem, kdy jsou postupně realizovány a uzavřeny jeho jednotlivé části, za které odpovídají jednotlivé podnikové útvary (výzkum, aplikovaný výzkum a vývoj, příprava výroby, atd.) až je výrobek předán do výrobního úseku a marketingovým oddělením se zajišťuje jeho uvedení na trh a prodej.“

I když je tento model už překonán, často se s ním můžeme setkat u invenčně náročných oborů, u kterých jsou nutné podrobně rozpracované postupy (např. farmaceutický nebo automobilový průmysl). [5] [7]



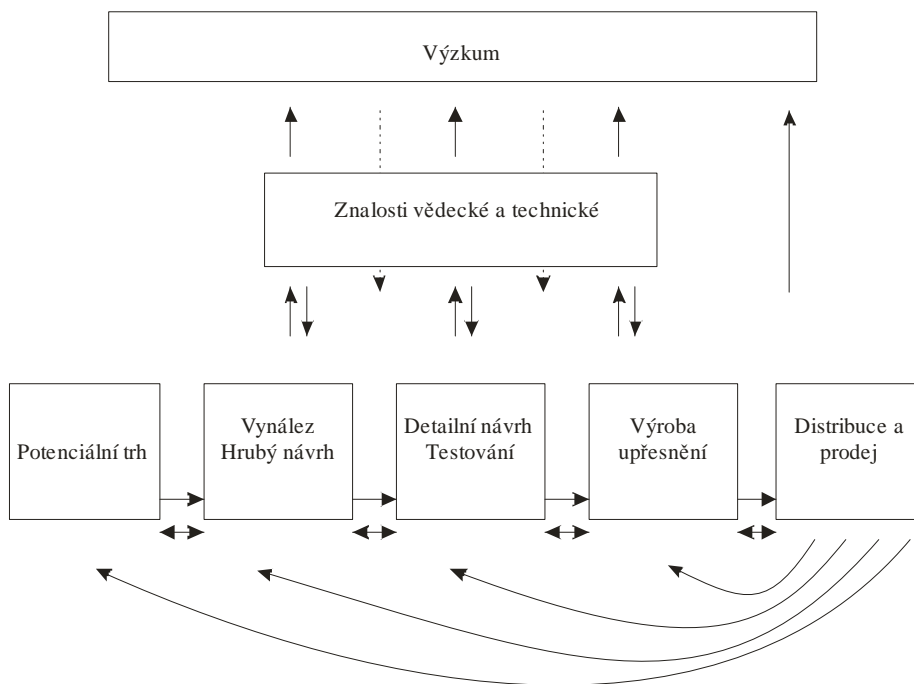
Obrázek 1: Lineární inovační proces [5]

2.2 Nelineární inovační proces

Jak už je řečeno výše, v osmdesátých letech se autoři začali přiklánět k nelineárnímu modelu, jednou z jeho variant je řetězový model, který znázorňuje obrázek 2. Tyto modely jsou založeny na dvou hlavních předpokladech: [5] [7]

Různé inovační aktivity mohou probíhat současně.

Inovace jsou výsledkem týmové spolupráce.



Obrázek 2: Nelineární inovační proces (řetězený model) [7]

Tento model zohledňuje fakt, že „inovace často nemají svůj základ ve vědě a výzkumu, ale začínají u zákazníků, uživatelů technologií, dodavatelů a kooperačních partnerů.“ Mezi všemi aktéry inovačního procesu vznikají různé zpětné vazby, které tento proces neustále ovlivňují. [1] [5] [7]

Obecné požadavky na inovaci: [1]

- a) Potřeba zlepšit kvalitu,
- b) Nutnost snížení nákladů,
- c) Vytvoření nových trhů,
- d) Rozšíření sortimentu výrobků a služeb,
- e) Snížení ekologické zátěže,
- f) Snížení energetické spotřeby,
- g) Nahrazení výrobků a služeb,
- h) Soulad s legislativou a předpisy. [1]

Proces inovace ovlivňuje řada faktorů. Jedním z nejdůležitějších je vliv inovačního managementu.

2.3 Inovační management

Inovační management efektivně koordinuje a řídí uvedení inovace úspěšně na trh. Je opakem náhodného managementu, kdy vsázíme na štěstí a náhodu. Inovační management můžeme definovat jako způsob řízení, který cíleně a systematicky koordinuje, iniciuje, kontroluje a podporuje inovační proces v podnicích a institucích. Soustřeďuje se na rozmanité oblasti související s efektivním procesem inovačního procesu. [1] [5] [7]

2.4 Koncepty pro inovaci a vývoj průmyslového výrobku

Koncepty pro inovaci a vývoj průmyslového myšlení je myšleno souhrn metod, které byly vytvořeny pro zjednodušení inovačního procesu. Mezi tyto metody patří hlavně: [1] [2]

- **Metoda “pokus/omyl”** – Nepřetržité a sousledné generování návrhu na řešení problému. Neexistuje daný postup.
- **Metody pro kreativní řešení problémů** – Zaměřují se zejména na generování nových myšlenek již známých prvků v něco nového.
- **Fázově orientované procedury při vývoji výrobku** – Strukturace postupu inovace výrobku na jednotlivé fáze
- **Axiomatický přístup** – Princip postupu inovace je založen na domněnkách a jeho axiomech (důkaz či tvrzení, které je považováno za absolutně pravdivé)
- **Konstrukce s ohledem na specifické cíle** – Konstruování s ohledem na určitý požadavek (metoda DFX)
- **Stavebnicové konstrukce** – Výroba na sobě nezávislých výrobků spojené v závěrečné fázi v jeden celek
- **Simultánní inženýrství** – Na tvorbě se podílí dva týmy. Obvykle marketing definuje potřebné parametry a předá konstruktérů, kteří na základě uvolněných informací pokračují
- **Kooperativní návrh výrobku** – Spolupráce více autonomních jednotek na inovačním procesu výrobku
- **Metody pro modelování výrobku a procesu** – Generování různých informací o výrobku, které jsou uvolňovány v průběhu inovačního procesu
- **PLM (Product Lifecycle Management)** – Navrhování tak, aby produkt procházel všemi fázemi životního cyklu, kdy se musí koordinovat řídit i kontrolovat mnoho odborných činností [1] [2]

2.5 Metody inovačního procesu

Proces inovace výrobku se rozděluje do několika částí.

- Identifikace zákaznických potřeb
- Specifikace charakteristik výrobku
- Generování konceptu inovovaného výrobku
- Výběr nejlepšího konceptu
- Ověřování zvoleného konceptu
- Naplánování projektu [1]

2.5.1 Identifikace potřeb zákazníka – cílová skupina

Identifikace zákaznických potřeb je metoda zabývající se zjišťováním, co si zákazník žádá, co na výrobku postrádá, nebo naopak co mu vadí. Předpoklad k úspěšnému vytvoření konceptu je ten, kdy je tým zabývající se inovací konceptu v bezprostředním kontaktu se zákazníky. Bez kontaktu se zákazníky nemohou být technická řešení a zákonitosti vypracovány dobře a v závislosti na tom nebude objeveno skutečné inovační řešení. [1] [2]

Cílem metod zabývajících se identifikací potřeb zákazníka je tedy:

- Identifikovat skryté potřeby zákazníka
- Zajisti neopomenutí žádné zásadní potřeby
- Umožnit ověření vazby mezi potřebami a charakteristikami výrobku
- Zaznamenat informace o zákaznických potřebách
- Usnadnit porozumění mezi jednotlivým potřebám zákazníků manažery a členy inovačního týmu [1] [2]

Pro identifikaci cílové skupiny a jejích potřeb je nutná bezprostřední komunikace se zákazníkem, sběr dat a následná analýza. Pro sběr dat se dá využít mnoha metod. Od přímého kontaktu se zákazníkem až po například online dotazníky. [1] [2]

Základním cílem sběru dat je získat od zákazníka informace o tom, co si doopravdy žádá, nikoliv přesvědčování o tom, že zákazník danou věc chce. Pokud tato situace nastane, zpravidla dochází k inovačnímu neúspěchu z důvodu nevyslyšení zákazníka. [1] [2]

Po ukončení průzkumu je potřeba vyhodnotit váhu důležitosti pro zákazníka.

Např.: 1 – Nechci / nepotřebuji

2 – Vlastnost pro mě není důležitá, ale nevadí mi, když ji výrobek má

3 – Bylo by hezké, pokud by ji výrobek měl

4 – Tuto vlastnost oceňuji

5 – Naprosto zásadní vlastnost [1] [2]

2.6 Stanovení cíle

Aby bylo možno definovat specifické požadavky zákazníka, je třeba je přeměnit v měřitelné vlastnosti výrobku. Tento proces se nazývá **stanovení výrobné specifikace**. Stanovení výrobné specifikace přesně definuje, co si zákazník žádá, jakou váhu má jeho požadavek, co musí výrobek umět a co naopak výrobek nemá mít. V ideálním případě se výrobná specifikace stanoví na začátku výrobného procesu. Protože stanovení výrobné specifikace na začátku inovačního procesu je poměrně složité, je potřeba specifikaci výrobku zpracovat nejméně dvakrát. Například v případě specifikace výrobku na začátku plánování. Zde se nepromítají potřeby reálného světa a výrobná specifikace v průběhu, kde je potřeba tyto okolnosti zohlednit. [1] [2]

Pro vytvoření specifikace výrobku se používá několik metod. Nejrozšířenější je metoda QFD. [1] [3]

2.7 QFD

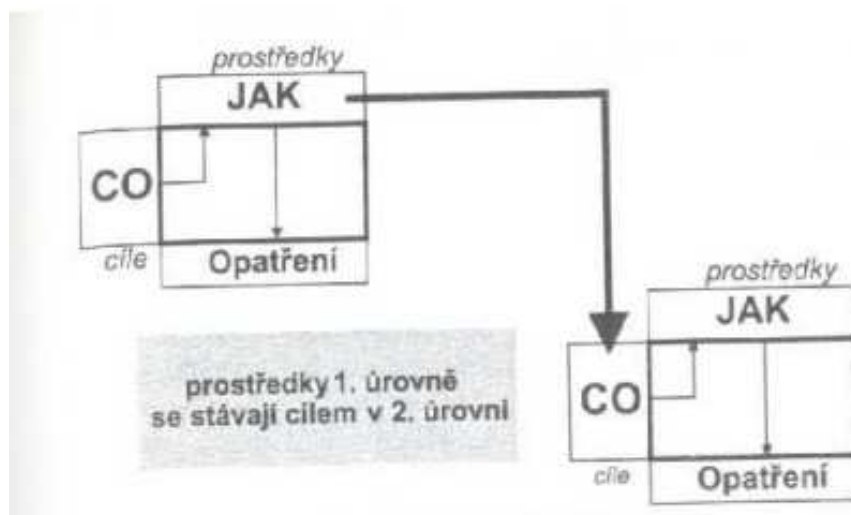
Metoda QFD byla vynalezena firmou Mitsubishi v Japonsku v 70. letech. Název vychází z japonského „Hin-shitsu kino tenkai“. V překladu: Quality (kvalita), Function (Funkce), Deployment (rozvinutí). Zásada metody je vyslyšení „zákaznickova hlasu“, který je zahrnut již o fáze plánování. Zaměřuje se na důkladnou analýzu zákaznických potřeb a přání. Zahrnuje se do ní od vývoje a končí například servisem výrobku. QFD je metodou japonskou, a je tedy řízena tím co chce zákazník, a ne co marketing. [1] [3]

Hlavní výhody této metody jsou:

- a) identifikace a zvýraznění zákaznických potřeb,
- b) jistota, že zákaznickovy potřeby nejsou dezinterpretovány,
- c) minimalizace potřeby následných změn,

d) zajištění standartního postupu při výrobě.

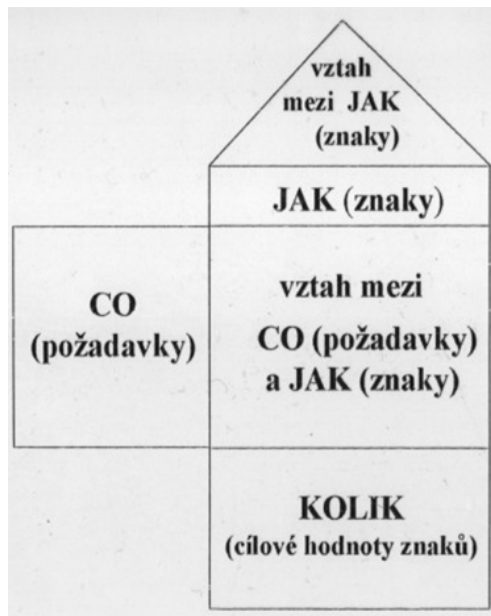
Metoda QFD je založena na užití korelačních matic, pomocí kterých je kaskádovým způsobem možné rozpracovat zákaznickovy potřeby na technické parametry výrobku. Na svislé ose je zobrazeno, **co chceme** dosáhnout, a na vodorovné ose je zobrazeno seznamem položek, **jak** toho chceme dosáhnout (Obr.: 3). [1] [3]



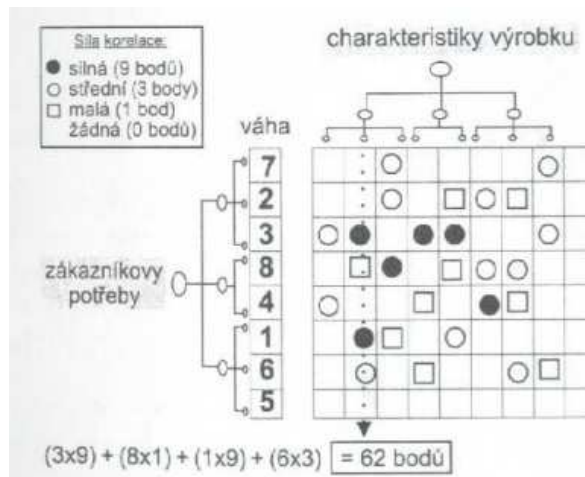
Obrázek 3: Korelační matice [1]

Průběh celé metody pak lze rozložit do několika fází:

- určení požadavků na výrobek,
- vypracování seznamu charakteristik konečného výrobku,
- vyhodnocení potřeb a charakteristik pomocí grafických symbolů
- vybudování domu jakosti (Obr.: 4),
- hodnocení technického rozboru,
- budování střechy domu jakosti,
- stanovení cílových specifikací,
- výběr charakteristik a rozpracování do dalších matic. [1] [3]



Obrázek 4: Dům jakosti [1]



Obrázek 5: Vyhodnocení potřeb a charakteristik pomocí grafických symbolů [1]

2.8 Zhodnocení a výběr výsledného výrobku

Zhodnocení výsledného inovačního návrhu je fáze, ve které se hodnotí dílčí výrobky konceptů, porovnávají se a vybírají se ty, které následně podstoupí další testování a zlepšování. K výběru, který koncept bude zvolen pro další testování, se používá řada metod, např.: Intuitivní výběr, externí posouzení konceptu, výběr osobních preferencí, atd. [1]

Po aplikaci metod máme jeden nebo více konceptů. Tyto koncepty se v dalších fázích testují a zlepšují se jejich vlastnosti. Při testování je potřeba dodržet základní specifikace. Těmi jsou hlavně popis a vysvětlení zákazníkům. K tomu složí zejména dokumentace a to např.: 3D popis, nákresy, obrázky, grafické simulace, model nebo prototyp. [1]

Získané informace od zákazníků je třeba vyhodnotit, zpracovat a interpretovat. Na konci fáze ověřování konceptu inovovaného výrobku musí být určena kritéria pro vývoj inovovaného produktu stanovením finálních specifikací.[1]

Stanovení finálních specifikací se provádí na základě informací od zákazníka. Jedná se o proces, kdy veškeré získané informace se zhodnotí a vybere se nejvhodnější koncept. Tento proces je poměrně složitý, změna může být komplikovaná a náročná. K posuzování a výběru nejlepšího konceptu se může použít několik metod. [1]

Metody k posuzování nejlepšího výběru:

- QFD
- TRIZ
- Modely
- Technické inženýrství
- DOE [1]

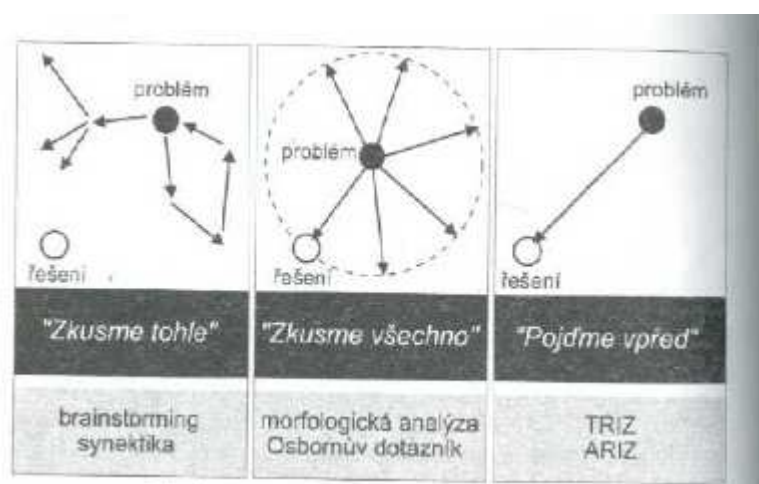
2.9 Metoda TRIZ - Tvorba a Řešení Inovačních Zadání

Tato metoda byla založena G.S. Altšullerem kdo to byl. Klade si základní otázku: „Jak bez dlouhého přebírání variant dojít najednou k silnému řešení problému?“ Metoda TRIZ využívá stanovených algoritmů pro inovaci nového systému a zlepšení systémů současných (Obr. 6). [1] [27]

TRIZ v sobě zahrnuje:

- mechanismy přeměny (transformace, zjednodušení) problému do podoby budoucího řešení;
- mechanismy potlačení psychologické setrvačnosti, zabraňující hledání řešení (mimořádné řešení je těžké nalézt bez překonání našich ustálených představ a stereotypů);

rozsáhlý informační fond – koncentrovaná zkušenost řešení problémů [1] [27]



Obrázek 6: Metoda TRIZ [1]

Využitím metody TRIZ získáme odpovědi na základní otázky **CO? PROČ? JAK?** při inovaci. Postup metody TRIZ: [1] [27]

- Identifikace problému
- Popsat řešení problému
- Popsat zhoršující vlastnost problému
- Konflikt mezi vlastnostmi pro řešení problému a zhoršující vlastnost
- Prozkoumat matici již stávajících řešení
- Prozkoumat negativní efekty
- Specifikace řešení problému [1] [27]

3 Postup – Cíl práce

Při návrhu jakéhokoli inovačního předmětu je třeba si uvědomit, co je cílem návrhu a komu bude inovovaný produkt sloužit, důvody proč je inovace vhodná, a vytyčit si cíle. V této práci se jedná o návrh a konstrukci jednoduchého dodávkového vozu, záměrem je zdokonalit a inovovat VW Transporter na základě podnětů uživatelů.

Definice cíle:

- Úspěch nového výrobku (Obr.7):
- Sběr dat
- Analýza dat
- Zhotovení konceptu [1]

4 Inovace modelu VW Transporter

4.1.1 Zhodnocení inovačních příležitostí (na základě předešlých modelů, existujícího modelu, aktuálního modelu)

K vytvoření první představy o tom, jak bude vypadat finální model přispějí již zpracované návrhy a nákresy. Základní inspirací pro tuto práci je modelová řada VW Transporter. (Obr. 8).



Obrázek 8: VW T1 Samba [20]

Dalším krokem je vyhledání konceptů VW Transporter, které již byly navrženy v minulosti. Nejznámější je zřejmě návrh Volkswagen Microbus (Obr.: 9,10). Tento model byl představen v roce 2001 na autosalonu v americkém Detroitu. Autorem je Hartmut Warkuss.



Obrázek 9: VW Microbus Concept [17]



Obrázek10: VW Microbus Concept [17]

Dalším a posledním konceptem je VW eT (Obr. 11). Tento model není úplným derivátem VW T1. Je to studie lehkého kurýrního vozu. Jeho specifíkem není pouze design,

ale i použitá technika. Vůz je vybaven systémem, který sám bez řidiče navádí auto za řidičem, zatímco řidič jde po chodníku a roznáší zásilky.



Obrázek 11: VW eT [18]

Jako část inspirace bylo doporučeno panem Pavlem Huškem prostudování konceptu, Citroen Sport Lounge (Obr. 12,13).“



Obrázek 12: Citroen Sportlounge [19]



Obrázek 13: Citroen Sportlounge [19]

4.2 Zlepšení kvality

Pojem zlepšení kvality zahrnuje vše od kvality zpracování až po kvalitu použití. Faktorem zpracování se zabývá odstavec 3.8: V tomto odstavci je základní otázkou kvalita využití automobilu, šíře možností jeho využívání. Na základě dotazníku bylo stanoveno několik důležitých faktorů v průřezu generacemi VW Transporter. Data byla poskytnutá dealerem VW v Irsku na základě dotazníkového šetření. Hlavním předmětem dotazníkového šetření byla využitelnost jednotlivých typů VW Transporter uživatelem.

Výzkum se skládá ze dvou částí. První část dotazníkového šetření je provedena mezi uživateli VW Transporter všech generací, druhou část představují data získaná od prodejce VW v Dublinu, v Irsku.

Pro výzkum bylo osloveno 33 osob.

4.2.1 Výzkum:

- 1) Jak často VW Transporter používáte?

Graf 1: Jak často VW Transporter používáte? [Zdroj: Autor]

2) Jaké největší problémy se na karoserii vyskytují?

Graf 2: Jaké největší problémy se na karoserii vyskytují? [Zdroj: Autor]

3) Co Vám u modelu Transporter z karosářského hlediska nejvíce chybí?

Graf 3: Co Vám u modelu Transporter z karosářského hlediska nejvíce chybí? [Zdroj: Autor]

4) Jak hodnotíte zázemí firmy, dostupnost oprav a servis?

Graf 4: Jak hodnotíte zázemí firmy, dostupnost oprav a servis? [Zdroj: Autor]

Většina oslovených uživatelů bere VW jako pracovní nástroj. Šest z dotázaných používá VW jako obytný vůz, a to většinou ve verzi Westfalia nebo v úpravě Joker. Tato skupina vůz používá především v oceánských oblastech a jejich vozy trpí korozí od mořské soli. Jako nedostatek hodnotí vzhled a charakter vozidla. Zároveň díky korozi posuvné dveře z vodících kolejnic a tím dochází k nemožnosti jejich používání. S ohledem na náročnost oprav jsou opravy mimo servisní místa je takřka nemožné. I když se jedná o technicky vyspělejší vůz, jednodušší opravy by uvítaly všechny oslovené skupiny. Pro téměř 90% dotázaných vlastníků VW (T1, T2 a T3) je nevhodné umístění motoru v zadní části vozu, protože se tím zmenšuje prostor pro přepravu a současně přístup k motoru. U tohoto typu se též projevuje hluk karoserie při vyšší rychlosti, dva uživatelé uvádějí požadavek na inovaci řešení střešního okna, které při prudších deštích protéká.

4.3 Vyhodnocení dat od dealera VW Dublin:

Hlavní závady modelu VW Transporter, uvedené ve statistice dealera VW v Liffey Valley Dublin, se netýkají řešení karoserie. Největší problémy se objevují u elektroniky, poruchovost klimatizace, problémový je pětiválcový motor TDi, aut s tímto pohonem však v Irsku kvůli vysoké pojistce mnoho nejezdí. Zákazníci si dále hodně stěžují na vysokou cenu

oprav a náhradních dílů. U modelu T5 si zákazníci stěžují na rozsáhlou elektroniku, která nefunguje úplně precizně.

Největším problémem u karoserie se jeví rez pod předním oknem na torpédu z důvodu častého zanesení odvodňovacích kanálků nečistotou. Při častém používání se objevují i problémy s posuvnými dveřmi. S těmi souvisí i další stížnost a to na obtížnost montáže posuvných dveří na obou bocích vozidla.

Předností karoserie a to zejména modelu T4 a T5, je velký úložný prostor. U modelu T1 – T3 zákazníci zejména oceňují vzhled a charakter vozidla. Oproti například modelu LT, který je proporcemi hodnocen jako nevyvážený, působí tyto modely i na svojí velikost kompaktně.

4.4 Posouzení výsledků metodou QFD

4.4.1 Určení požadavků na výrobek

Majitelé jsou s modelem VW Transporter převážně spokojeni. Ze získaných poznatků vyplývá, že majitelé preferují modely T4 a T5 pro jejich užitnou schopnost. Zároveň ale tyto modely je neoslovují vzhledově, hodnotí je jen jako užitkové vozy. Zatímco majitelé např.: modelu T3 (jeden dotázaný používá model Double Cab na farmě a i přes pokročilou korozi ho nechce přestat používat z důvodu jeho praktičnosti jednoduchosti, ale i neobyčejného designu) kritizují nedostatky, které se u modelů VW Transporter objevují, jsou hluk při vyšších rychlostech a problémy s posuvnými dveřmi. [1]

Výsledné požadavky **CO si zákazník žádá?**

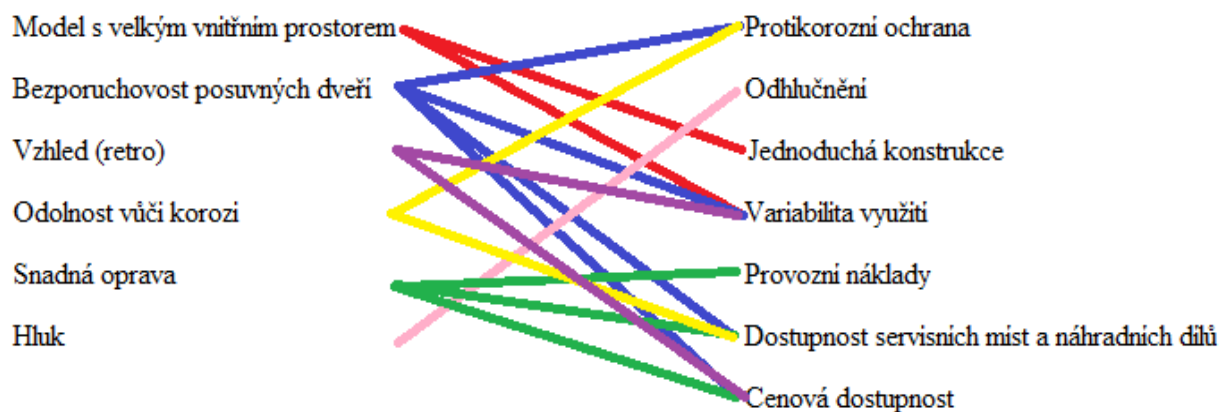
- a) Model s velkým vnitřním prostorem
- b) Bezporuchovost posuvných dveří
- c) Vzhled (retro)
- d) Odolnost vůči korozi
- e) Snadná oprava
- f) Hluk [1]

4.4.2 Stanovení váhy požadavků a hodnocení vzájemné korelace

Z odstavce 3.7.1 jsou patrné hlavní požadavky, které zákazník požaduje. Veškeré požadavky jsou zaneseny do první části domu jakosti s indexem kritéria váhy zákaznickova přání, a co zákazník očekává. Podstatou je **JAK splníme očekávání - požadavky zákazníka.** [1]

- a) Protikoroziční ochrana
- b) Odhlučnění
- c) Jednoduchá konstrukce
- d) Variabilita využití
- e) Provozní náklady
- f) Dostupnost servisních míst a náhradních dílů [1]

Vztahy mezi Co a Jak?



Obrázek 14: Vztahy me Co a Jak? [Zdroj: Autor]

4.4.4 Stanovení váhy požadavků

V části 4.4.2 jsou uvedeny hlavní požadavky zákazníka. Veškeré požadavky jsou zaneseny do první části domu jakosti s indexem kritéria váhy zákaznicka přání.

4.5 Vytvoření nových trhů

Vytvoření nových trhů je způsob, jak oslovit nové zákazníky. Oslovení nových trhů není jen o prodejně, kde je vůz vystaven a prodáván. Mezi to spadají i další služby jako je servis vozů a likvidace vraků.

Kvalita, nabídka služeb a poloha servisních míst je po prodejním místě nejdůležitějším faktorem při výběru nového vozu zákazníkem. Servisní místa zajišťují i dostupnost náhradních dílů, reklamace a potřebné informace. V Irsku se momentálně vyskytuje 52 jednotlivých autorizovaných servisních a prodejních míst.



Obrázek 15: Servisní síť VW Irsko

Veškerá autorizovaná servisní a prodejní místa jsou znázorněna na mapě. V každém větším městě se alespoň jedno nachází. Zákazník má tedy relativně snadnou dostupnost k informacím, prodeji a servisu svého vozu. Největší zastoupení má hlavní město Dublin a County Cork na jihu Irska. Nejmenší pak a zde je i nejmenší zastoupení je na rozhraní County Leitrim, Roscomon a Sligo.

V porovnání s konkurenční automobilkou Ford a jejím modelem Transit má VW zastoupení mnohem menší. Je to z důvodu tradice, kterou si zde automobilka Ford zachovává.

Ford Transit – Servisní a prodejní místa Co. Kildare, Offaly, Laois



Obrázek 16: Servisní síť Ford, Co. Kildare, Offaly, Laois

4.6 Rozšíření sortimentu výrobků a služeb

Rozšíření sortimentu výrobků a služeb je proces vstupu nového produktu na trh, otevření nové provozovny nebo nabídka nových služeb.

4.7 Soulad s legislativou a předpisy

Správa dopravy jako subsystém zvláštní části správního práva obsahuje prameny práva se vztahem k regulaci úprav prováděných na motorových vozidlech určených k provozu na pozemních komunikacích. I v této právní oblasti se můžeme setkat s prameny práva v materiálním a formálním smyslu. Materiální prameny, společenské poměry, historické souvislosti, tradice, veřejný zájem, jsou zdrojem obsahu pramenů ve formálním smyslu.

Formální prameny, tedy forma, v níž právo poznáváme a v níž je právo vyjádřeno. V této oblasti se vyskytují obecně závazné normativní akty (prvotní i odvozené normativní

akty), normativní smlouvy. Základním pramenem je zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, který je spojen s prováděcí vyhláškou Ministerstva dopravy České republiky č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích. Předmětem úpravy Zákona o provozu na pozemních komunikacích jsou práva a povinnosti účastníků provozu na pozemních komunikacích, pravidla provozu na pozemních komunikacích, úpravu a řízení provozu na pozemních komunikacích, řidičská oprávnění a řidičské průkazy a vymezuje působnost a pravomoc orgánů státní správy a Policie České republiky ve věcech provozu na pozemních komunikacích.

Stěžejním pramenem je v této oblasti zákon č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. K provedení zákona o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích byla vydána vyhláška Ministerstva dopravy a České republiky č. 341/2002 Sb. O schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Předmětem zákona jsou podmínky provozu vozidel na pozemních komunikacích a to konkrétně:

- a) technické požadavky na provoz silničních vozidel a zvláštních vozidel a schvalování jejich technické způsobilosti k provozu na pozemních komunikacích,
- b) práva a povinnosti osob, které vyrábějí, dovážejí a uvádějí na trh vozidla a pohonné hmoty,
- c) práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů vozidel,
- d) registrace vozidel a vyřazování vozidel z registru,
- e) práva a povinnosti stanice technické kontroly a stanice měření emisí,
- f) kontroly technického stavu vozidel v provozu.
- g) výkon státní správy a státního dozoru v oblasti podmínek provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Vyhláška Ministerstva dopravy České republiky č. 243/2001 Sb. o registraci vozidel upravuje:

- a) způsob vedení registru silničních motorových vozidel a přípojných vozidel, zvláštních motorových vozidel, podrobnosti o údajích zapisovaných do registru silničních vozidel,

způsob vyznačování změn v registru silničních vozidel a vzory jednotlivých tiskopisů používaných k registraci vozidel,

b) vzor technického průkazu silničního motorového vozidla a přípojného vozidla a vzor technického průkazu zvláštního motorového vozidla,

c) vzor osvědčení o registraci silničního motorového vozidla a přípojného vozidla a vzor osvědčení o registraci zvláštního motorového vozidla,

d) způsob, rozsah a lhůty pro předávání údajů obecními úřady obcí s rozšířenou působností a orgány Ministerstva vnitra, Ministerstva obrany a zpravodajské služby do centrálního registru silničních vozidel a zvláštních motorových vozidel, zveřejňování statistik o vozidlech registrovaných v registru silničních vozidel,

e) způsob provádění zápisů v technickém průkazu silničního motorového vozidla a přípojného vozidla, technickém průkazu zvláštního motorového vozidla obecním úřadem obce s rozšířenou působností,

f) postup v případě ztráty nebo zničení technického průkazu silničního motorového vozidla a přípojného vozidla, technického průkazu zvláštního motorového vozidla, osvědčení o registraci silničního motorového vozidla a přípojného vozidla a osvědčení o registraci zvláštního motorového vozidla nebo registrační značky,

g) formu, obsah a provedení registrační značky, druhy registračních značek a způsob jejich vydávání a nakládání s nimi; provedení tabulek registrační značky a způsob umístění tabulek registrační značky na silniční motorové vozidlo a přípojné vozidlo a zvláštní motorové vozidlo.

Vyhláška Ministerstva dopravy a České republiky č. 302/2001 Sb. o technických prohlídkách a měření emisí vozidel. Stanoví rozsah a způsob a další podmínky měření emisí a provádění technických prohlídek motorových vozidel, vč. zvláštních vozidel. Součástí je i kategorizace stanic technické kontroly a stanic měření emisí a jejich organizační a personální zabezpečení.

Vyhláška Ministerstva dopravy České republiky č. 355/2006. o stanovení způsobu a podmínek registrace, provozu, způsobu a podmínek testování historických a sportovních

vozidel. Tato vyhláška upravuje způsob a podmínky registrace historických a sportovních vozidel, upravuje způsob a podmínky jejich testování a jejich vlastní provoz.

Nařízení vlády České republiky č. 110/2001 Sb., kterým se stanoví další vozidla, která mohou být vybavena zvláštním zvukovým výstražným zařízením doplněným zvláštním výstražným světlem modré barvy doplňuje Zákon o provozu na pozemních komunikacích, který v §41 upravuje jízdu vozidel s právem přednostní jízdy.

Zákon č. 12/1997 Sb., o bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích upravuje příslušnost orgánů státní správy k výkonu státní správy ve věcech bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích.

Příslušné předpisy EHK/OSN, směrnic, nařízení a rozhodnutí EHS/ES, které jsou pro Českou republiku závazné.

Z odpovědí v dotazníku je patrné co a jak si zákazník přeje. Dnešní výrobky jsou ovlivněny směrnicemi potřebné k homologaci automobilu. Za dobu vývoje automobilu se několikanásobně upravily. Nejlepším příkladem je bezpečnost. V 50tých letech minulého století například bezpečnostní pásy byly příplatková výbava. Z dnešního pohledu není možné vozidlo bez jakýchkoli bezpečnostních prvků provozovat. [9] [10]

Návrh dodávkového vozu se bude tedy zabývat spojením retro stylu žádaným zákazníky a řešením identifikovaných problémů.

ISO 6549:1980 – posez řidiče

ISO 4513:1978 - výhled z vozidla

EHK/ES č. 77/649 - Výhled řidiče dopředu vozidel kategorie M1

EHK/ES č. 81/643 - Výhled řidiče dopředu vozidel kategorie M1

EHK/ES č. 88/366 - Výhled řidiče dopředu vozidel kategorie M1

EHK/ES č. 90/630 - Směrnice Komise ze dne 30. října 1990, kterou se přizpůsobuje technickému pokroku směrnice Rady 77/649/EHS o sblížení právních předpisů členských států týkajících se pole výhledu řidičů motorových vozidel [9] [10]

5 Návrh karoserie

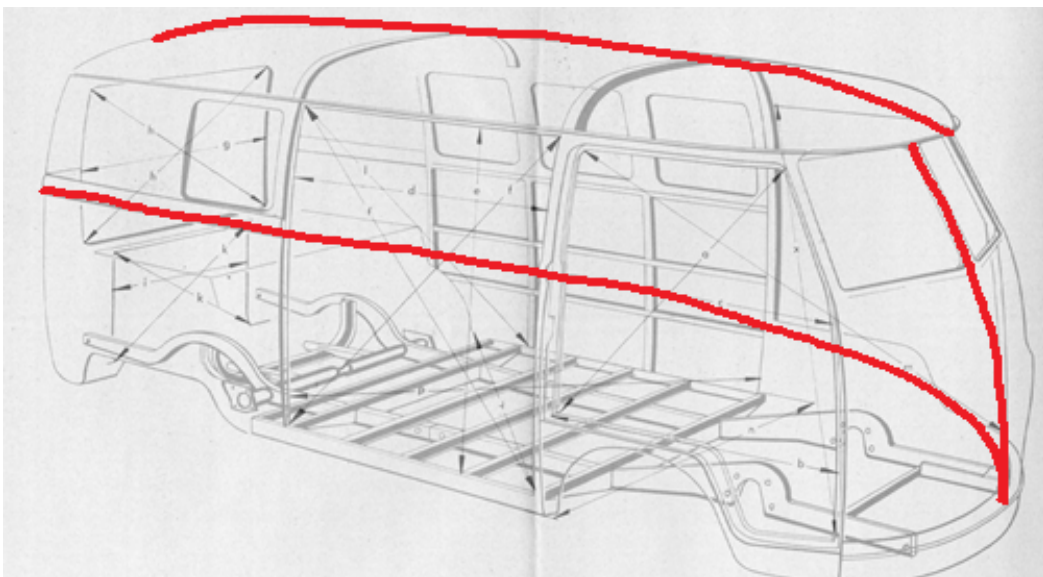
Návrh karoserie vychází z dat, získaných dotazníkovým šetřením.

Shrnutí: Výsledkem výzkumu pro práci „Návrh a konstrukci karoserie jednoduchého dodávkového vozu“ je model s velkým vnitřním prostorem, nenáchylností ke korozi a bez poruch posuvných dveří. Jednoduchost oprav je podmínkou pro snadné používání a případné poruchy. Vzhledově zákazníci vyžadují retro model. Návrh karoserie bude rozdělen do několika odstavců. Návrh uchycení dveří, návrh nákladového prostoru a návrh karoserie z retro pohledu.

5.1 Návrh karoserie

Návrh retro karoserie vychází z modelu T1 a T2. Charakteristické prvky jsou půlené přední okno, tvar “V“ na přední masce a v něm uložené světlometry a linie, která rozděluje střechu.

V počítačovém programu Cinema 4D byl vytvořen základní návrh karoserie. Šlo primárně o zachycení rozměrových proporcí. Návrh je bez kol a detailů na karoserii. Aby inovace modelu dosáhla požadovaného retro stylu je potřeba zachytit základní linie. Primární rys je přední půlené sklo. Druhý prvek je “V“ v přední masce, které se napojuje na linku vedoucí podél celé karoserie. Třetím rysem je linka vedoucí po celé střeše. Znázorněné prvky jsou na přiloženém obrázku číslo 17.



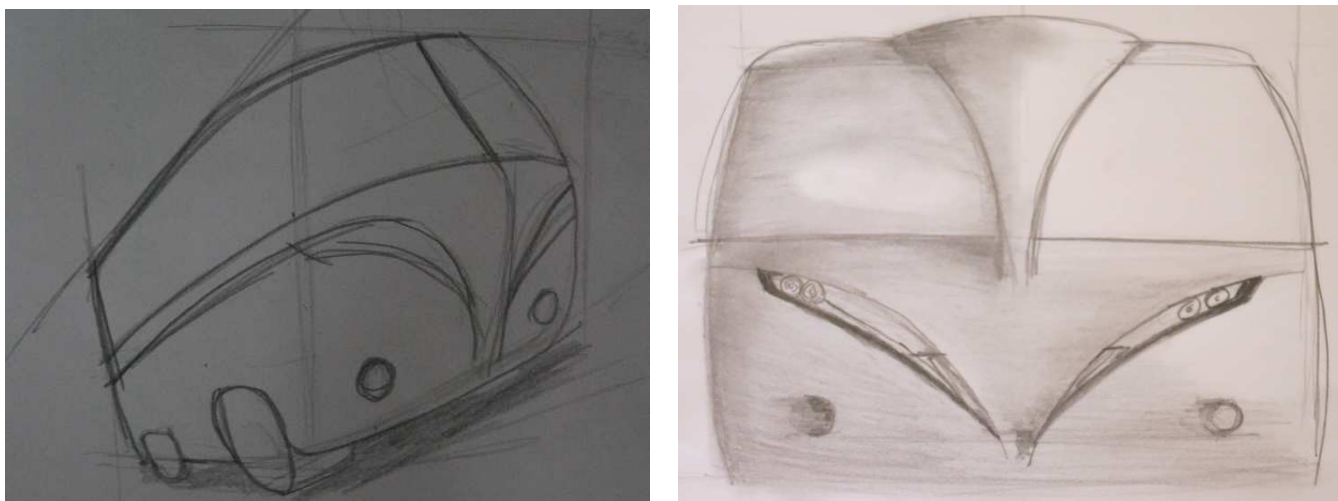
Obrázek 17: Hlavní linie [20]

5.2 Skici: Část první – Rozkreslení, formování tvaru

Po vytvoření základní představy přecházím k detailnímu navrhování karoserie. Využijeme k tomu dva výsledky z prvotního skicování. Tato část na dvě fáze. V první fázi, se bude řešit první návrh, v té druhé, návrhem, který je zpracován “odvážněji”.

Pro představu jak bude vůz vypadat, je třeba zpracovat první náskry (Obr. 18). Na těchto skicách jsou modely znázorněny a uceleny.

Základní tvar, podle kterého se model bude řešit, je tvar při pohledu z boku a to z toho důvodu, že se jedná o pohled směrodatný, uživatele nejvíce osloví a ve výsledku je nejvíce využívaný, je třeba sladit harmonii při pohledu a ergonomii (praktičnost). U retro provedení VW Transporter je důležité zaměřit se na vyzdvihnutí linie předělu mezi barvami, střešní hrany a zaniknutí kola.

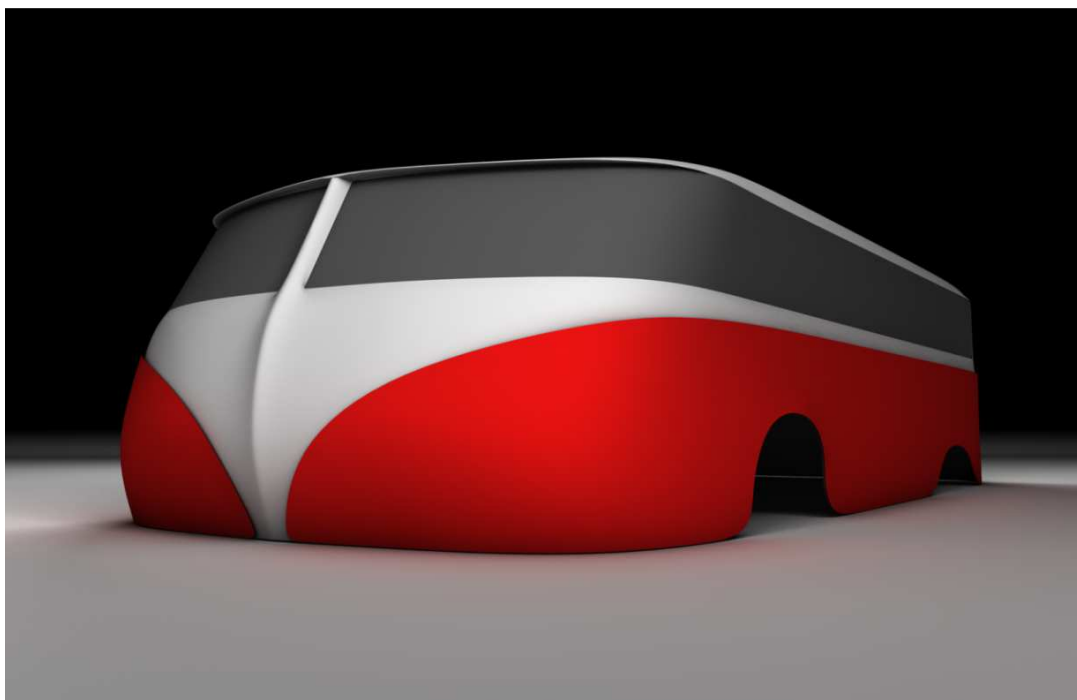


Obrázek 18: Ruční návrhy (Zdroj: Autor)

Jak je patrné z prvotních návrhů, varianta vychází jako uhlazená verze retro návrhu VW Transporter. Jednoduché tvary, které příznivce značky VW mohou oslovit. Tvar je jednoduchý, protáhlý přední převis dodává vozidlu lehce sportovního ražení.

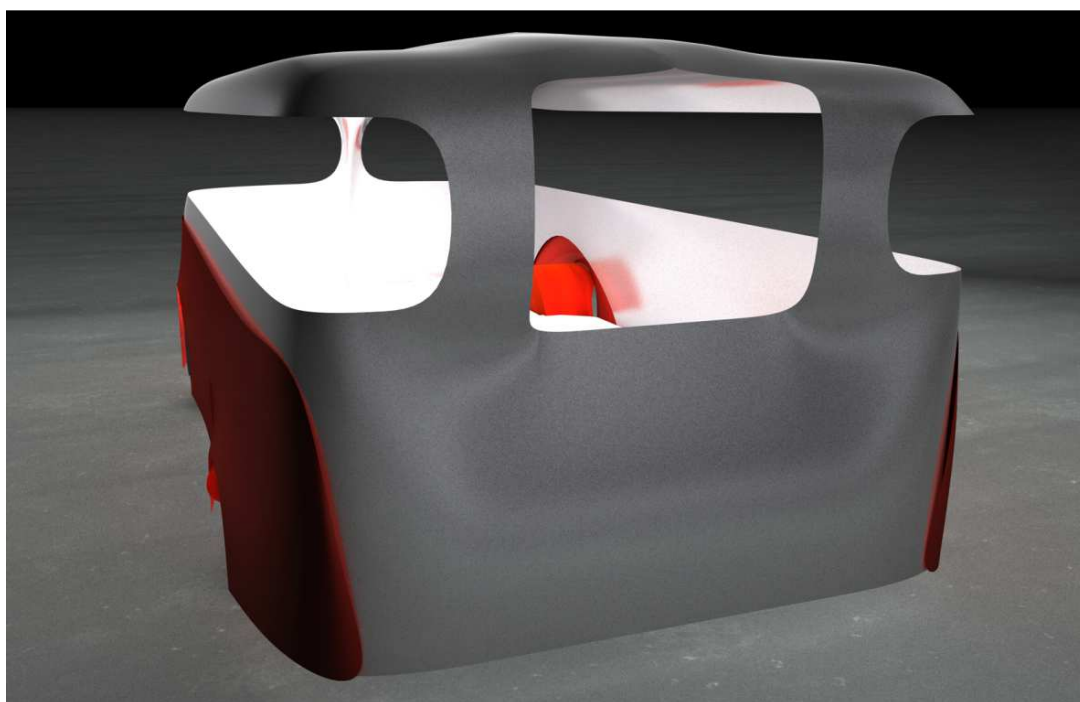
5.3 Základní tvar vozu

V počítačovém programu jsou zpracovány základní návrhy. Šlo primárně o zachycení rozměrových proporcí. Návrh je uveden bez kol a detailů na karoserii (Obr. 19).

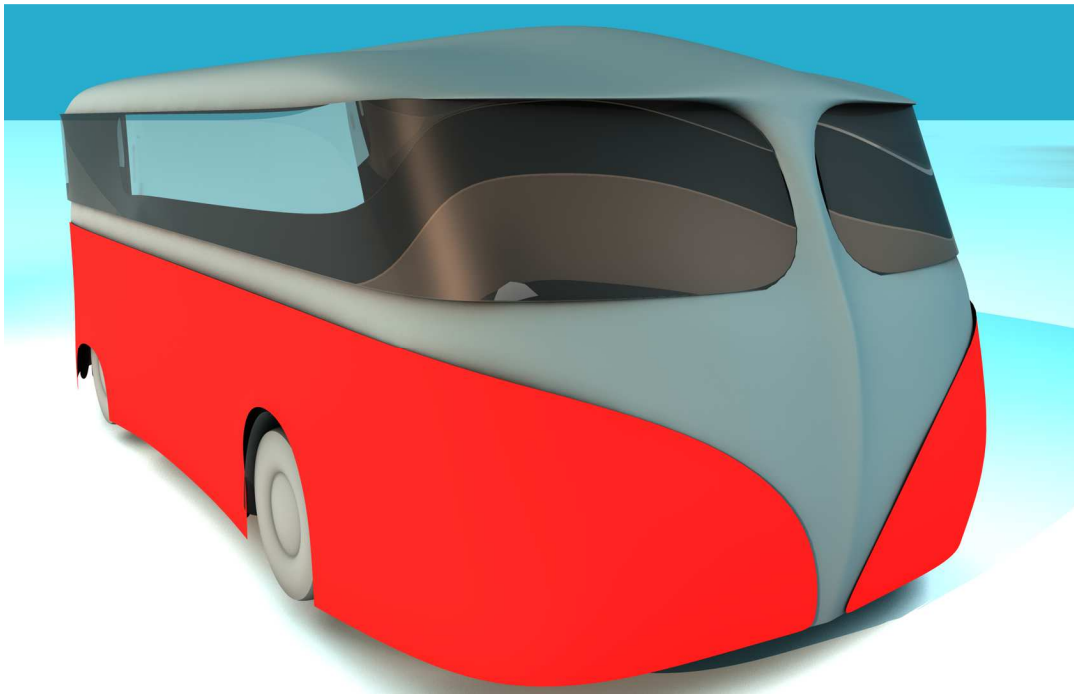


Obrázek 19: Základní tvar (Zdroj: Autor)

K dosažení dopracování vzhledu vozu s “detaily“ jako jsou kliky, zrcátka, rámy dveří, dopracování kol a zasklení vozu k dosažení efektu již finální části karoserie (Obr. 20, 21).



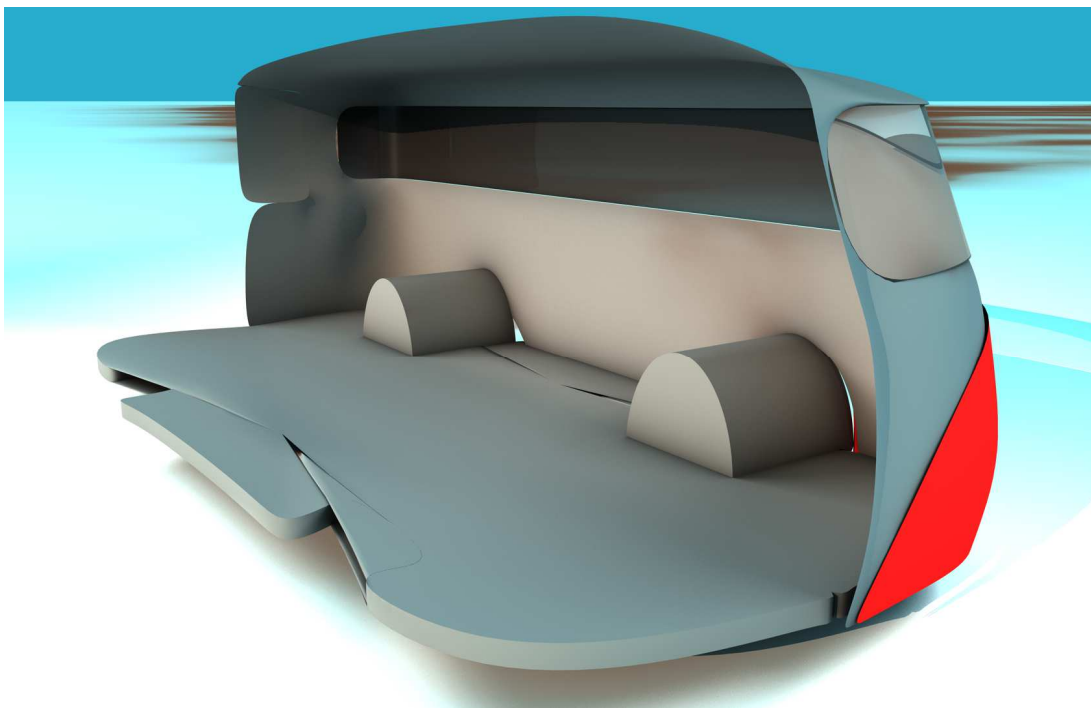
Obrázek 20: Bus bez skla (Zdroj: Autor)



Obrázek 21: Bus (Zdroj: Autor)

V obrázcích 14. a 15. lze vidět tvar vozidla již v rozpracovaném stavu. Na prvním ze zmiňovaných obrázků lze vidět, jak bude vypadat vnitřek vozu, jaké bude místo pro posádku vozu a místo pro zavazadla. Původní T1 poháněla vzduchem chlazená benzínová pohonná jednotka uložená za zadní nápravou.

Z dalšího obrázku (Obr. 22) je patrný vnitřní prostor vozu.



Obrázek 22: Průřez (Zdroj: Autor)

5.4 Světla

Původní T1 měla světla pod předním V přelísem ve tvaru kruhu, doplněné blinkry ve tvaru kuželu. Celkovou eleganci pak podtrhovaly světla zadní, která byla dvou typů. U prvotních T1 byl pouze malý kroužek, teprve později ovál, který byl rozšířen i o blinkry (Obr. 23,24).



Obrázek 23: Světla zadní oválná [22]



Obrázek 24: Světla zadní kruhová [23]

5.4.1 Světla přední

Návrh předních světel je patrný již z návrhu tvaru, kde byly lehce znázorněny. Světla kopírují tvar “V” a celkově zapadají do tvaru karoserie a nijak ji zásadně nenarušují. Zároveň vozidlu dodává dravost a sportovního ducha. Návrh předních světel je na obrázku číslo 25.,26.



Obrázek 25: Světla přední - verze I. (Zdroj: Autor)

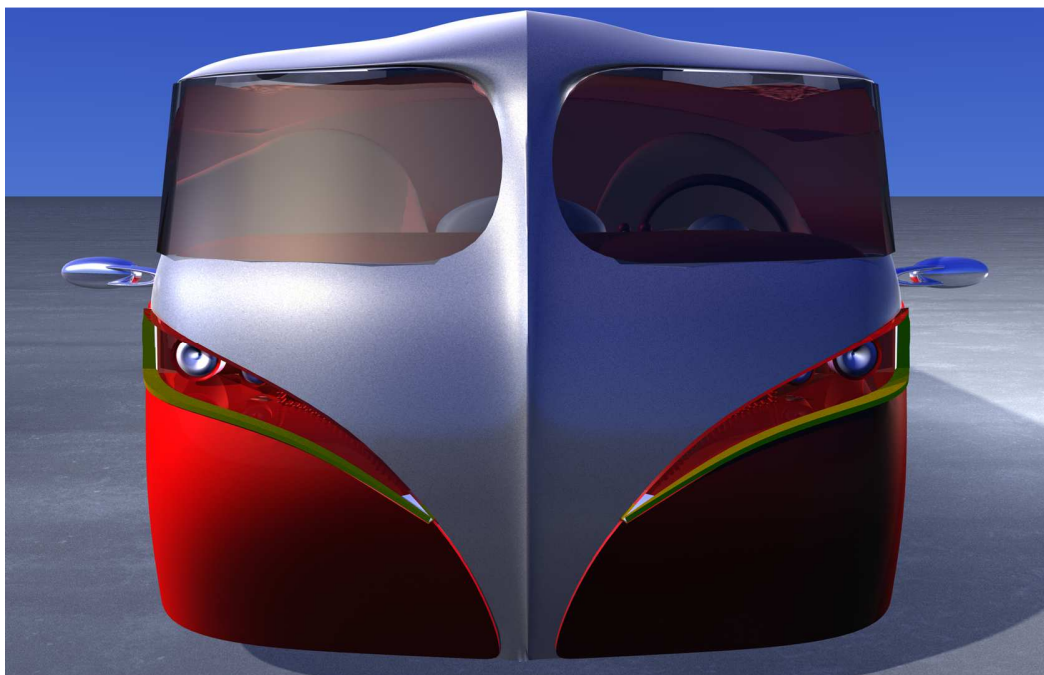


Obrázek 26: Světla přední - verze II. (Zdroj: Autor)

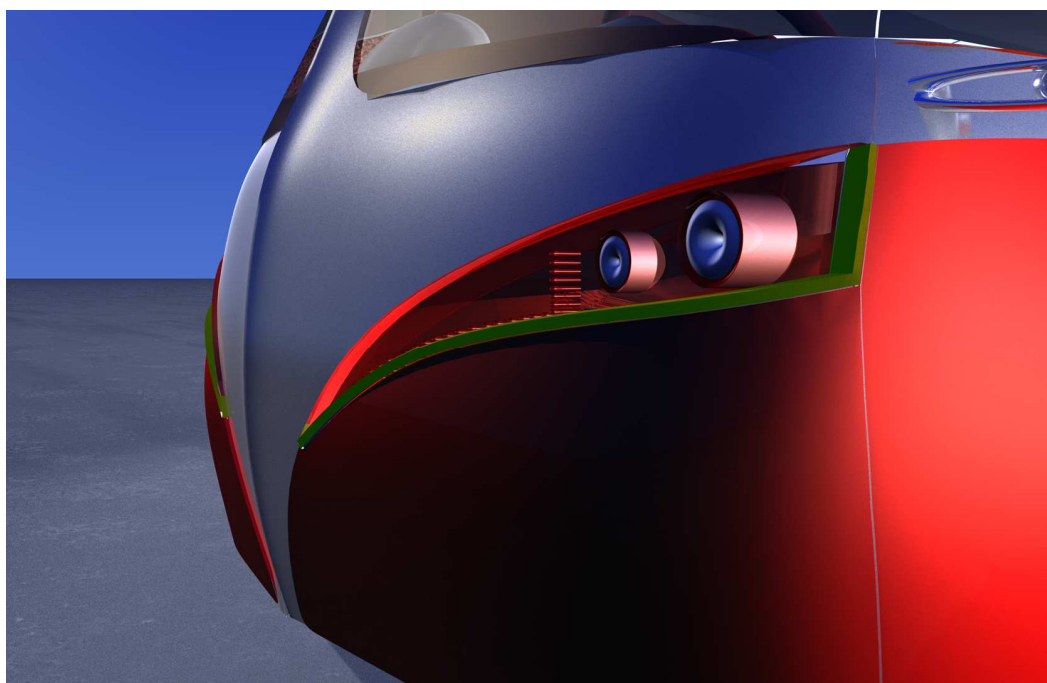
Jak je možné si všimnou z navrhovaných skic, světlo se skládá z několika částí.

- a) Část směrového světla. Lemuje celé světlo a končí v horní části.
- b) Část dálkového a potkávacího světla.
- c) Led diod pro denní svícení

V počítači vymodelovaná světla jsou umístěna na vůz. Jak vypadají, je možné vidět na obrázku číslo 27.



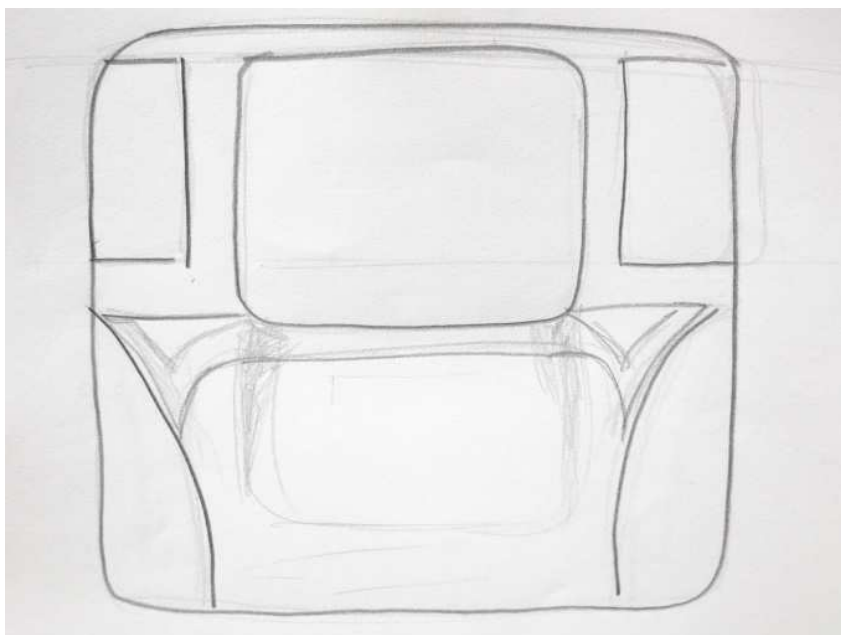
Obrázek 27: Pohled na předek vozu + světla (Zdroj: Autor)



Obrázek 28: Světla – detail (Zdroj: Autor)

5.4.2 Světla zadní

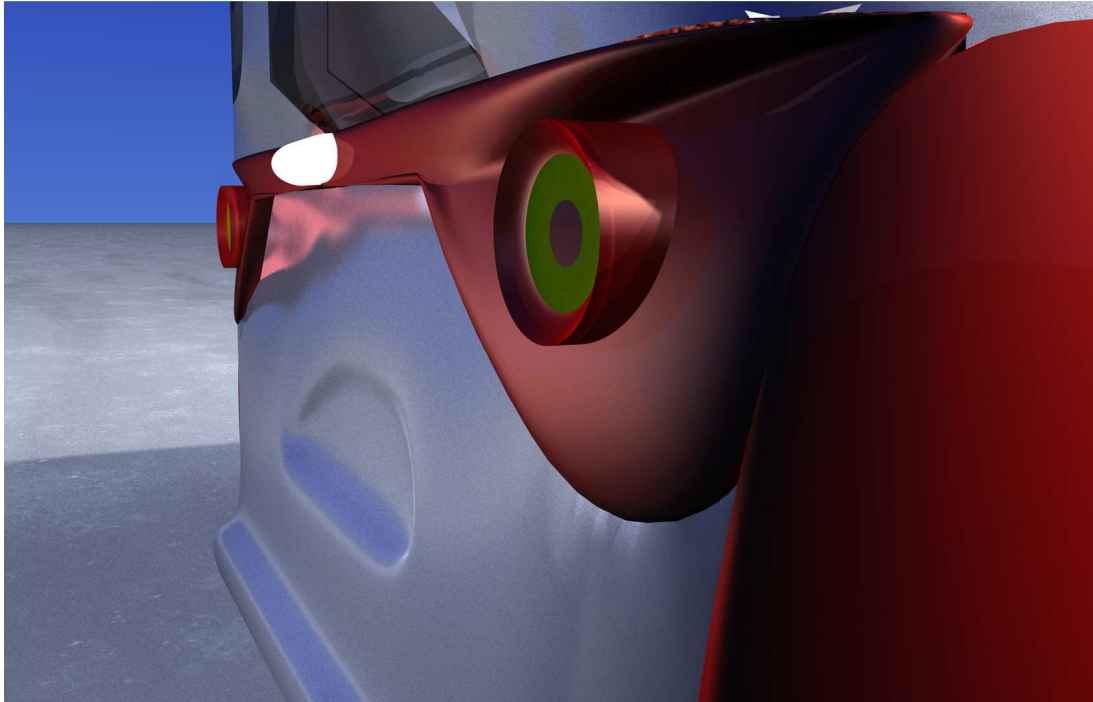
U zadních světel nastal problém, že tvar zadní části vozu přímo nenabízí místo, kam světla umístit. Ze skic je zvolena možnost využívající větší plochy zadní části vozidla (Obr. 29.)



Obrázek 29: Zadní umístění světel (Zdroj: Autor)

Z obrázku je pak patrné rozložení světel. V případě vlevo je hlavním rysem blinkr, který stejně jako u světel vpředu tvoří dominantu světla. K němu jsou potom připnuta brzdová světla, obrysová a couvací.

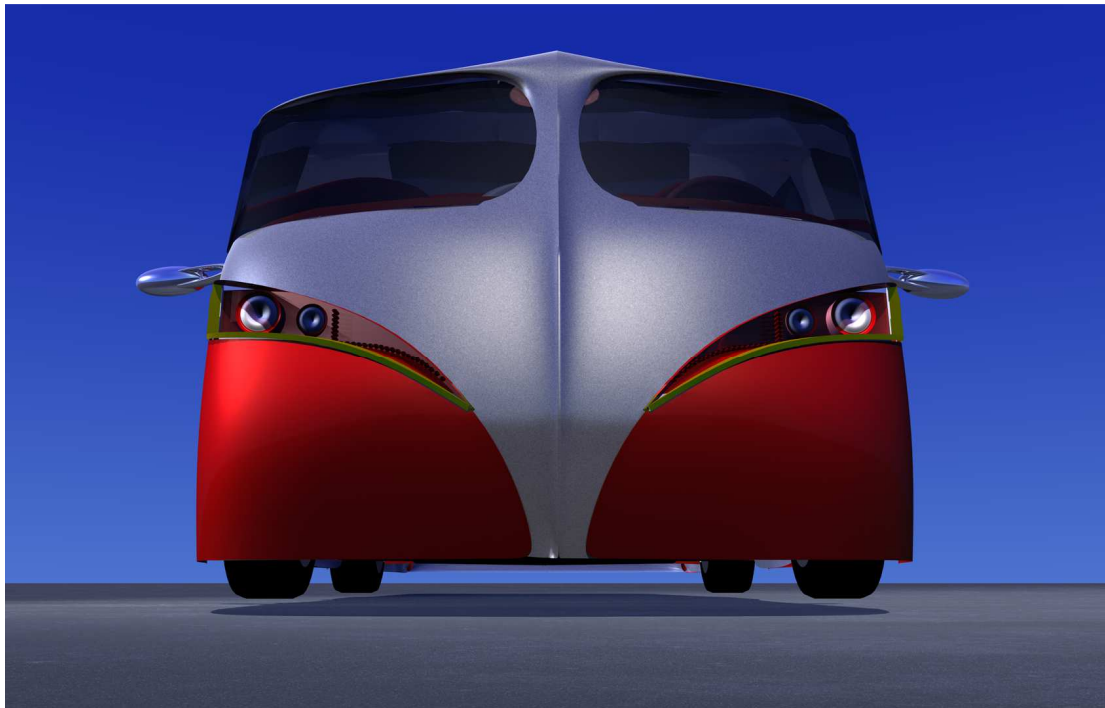
Hlavní dominantou je brzdový pruh, ke kterému doléhá obrysové světlo. Obrysové světlo je potom umístěno v blinkru, nebo jako v amerických verzích světel, je možnost přepínání obrysového světla s blinkrem (Obr. 30)



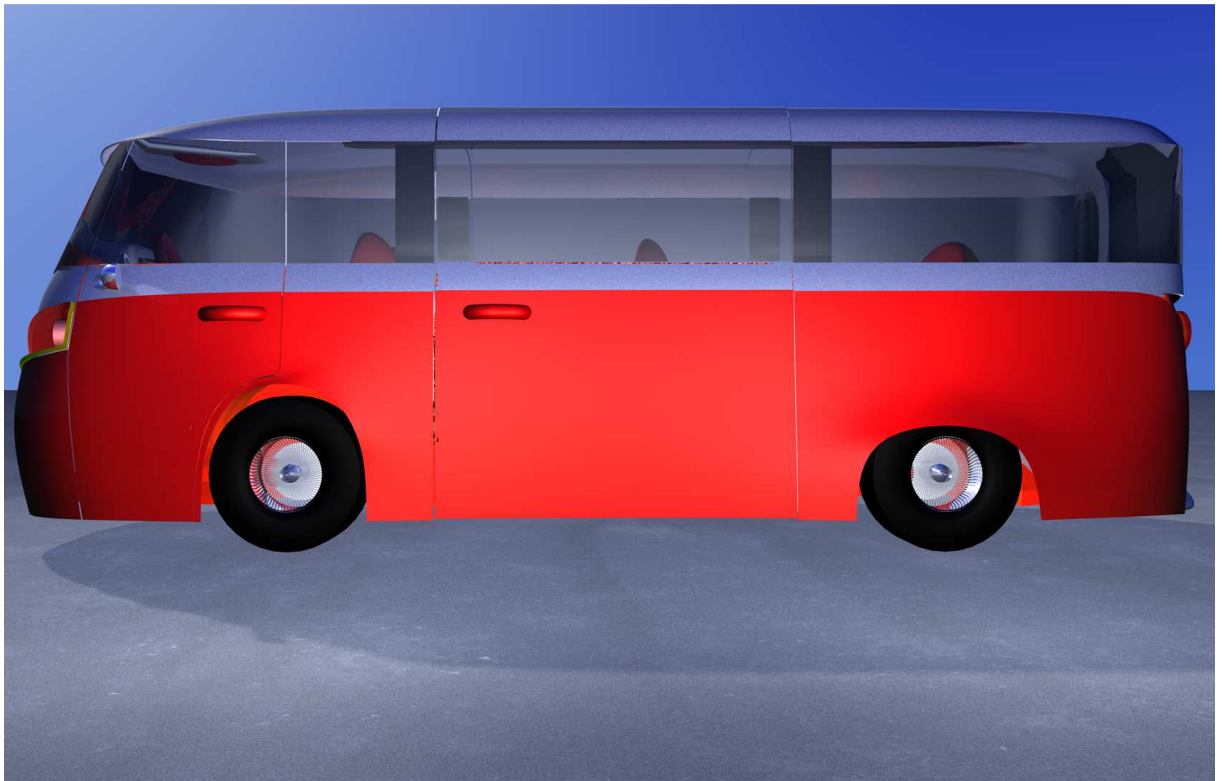
Obrázek 30: Zadní světlá (Zdroj: Autor)

5.5 Celkový výsledek

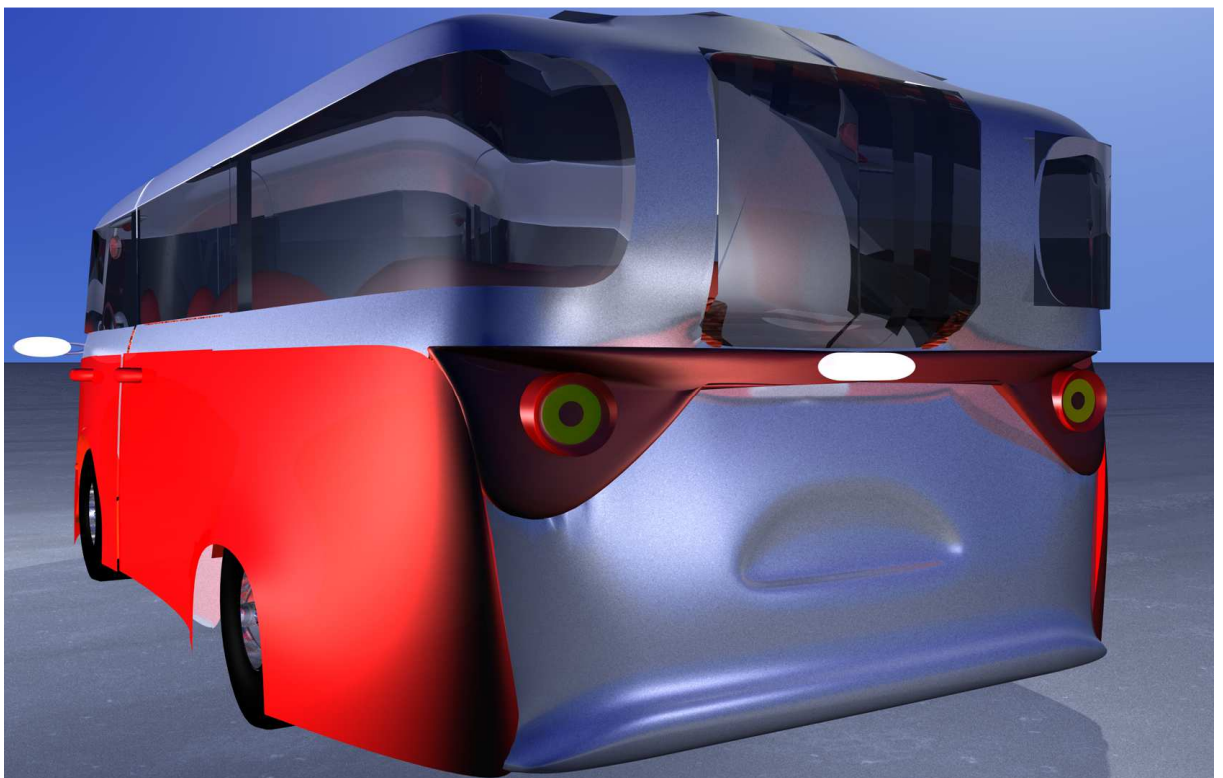
Na následujících obrázcích je možnost vidět návrh VW Transporter, který vznikl na základě prvních nákresů (Obr. 31., 32., 33., 34., 35., 36.).



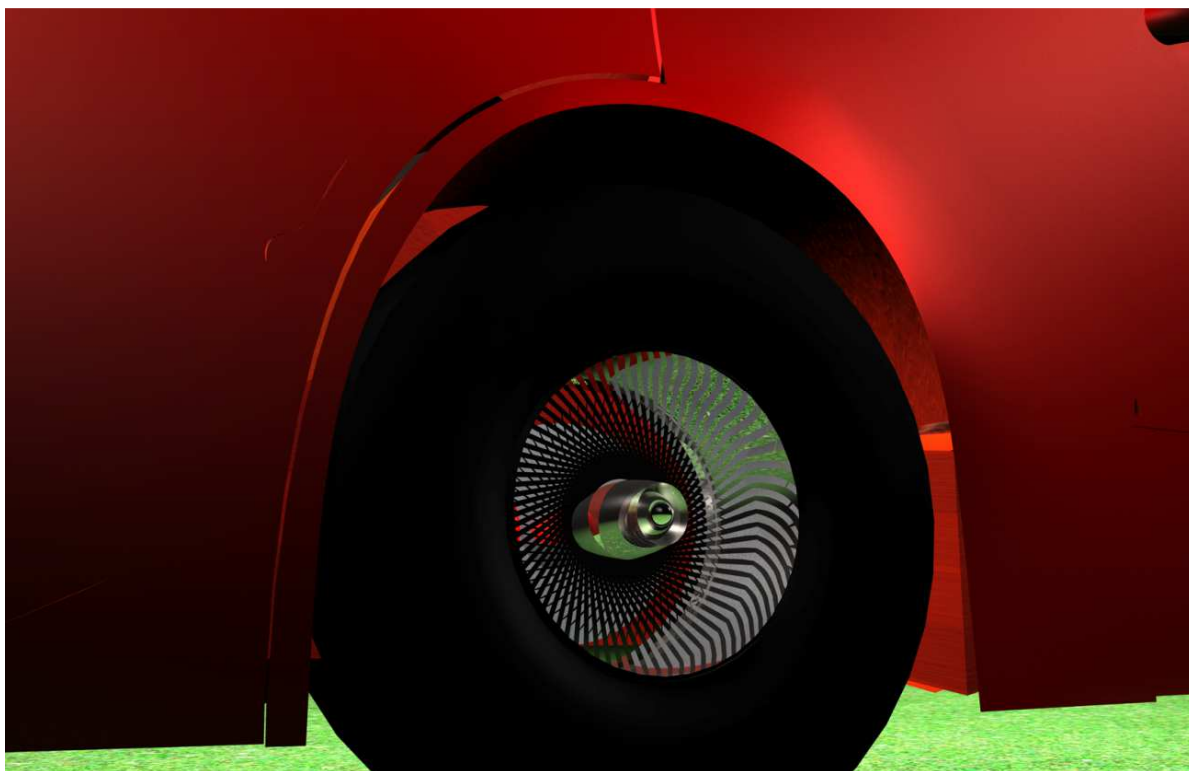
Obrázek 31: Typ I - Pohled z předu (Zdroj: Autor)



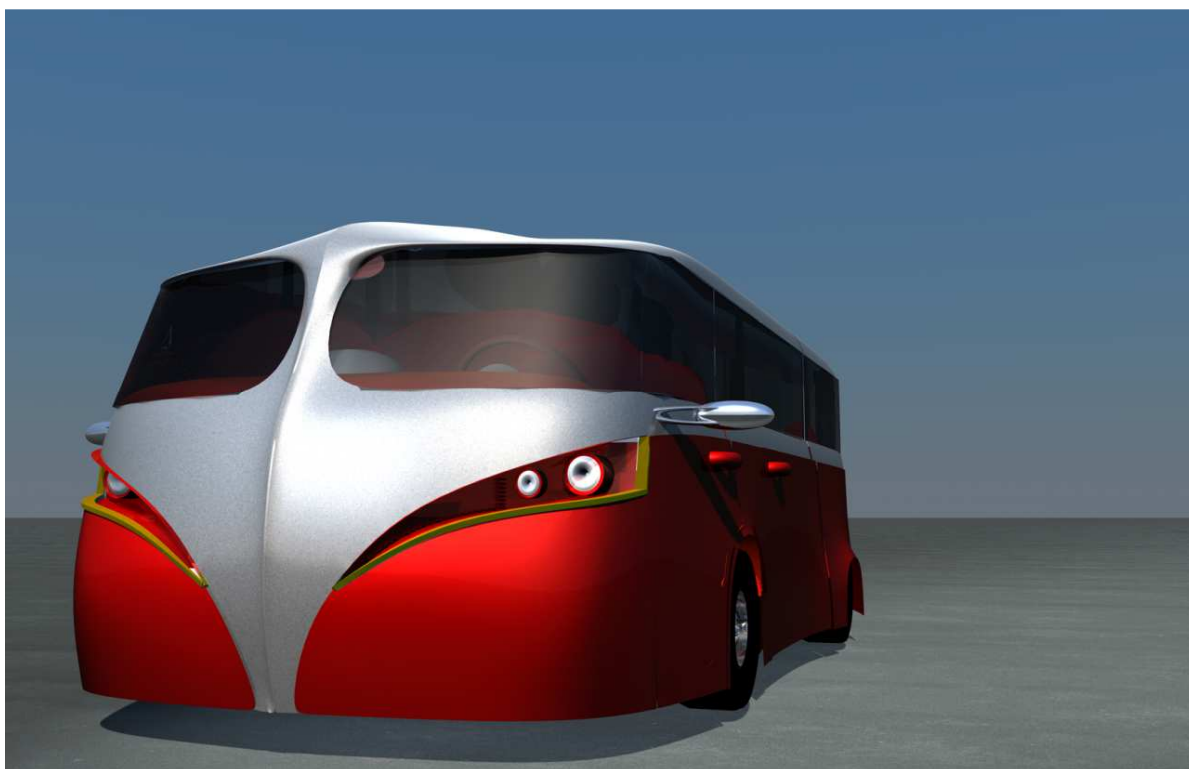
Obrázek 32: Typ I. - Pohled z boku (Zdroj: Autor)



Obrázek 33: Typ I. - Pohled zezadu (Zdroj: Autor)



Obrázek 34: Kolo (Zdroj: Autor)



Obrázek 35: Bus (Zdroj: Autor)



Obrázek 36: Bus (Zdroj: Autor)

Rozměry navrhovaného vozu vychází z aktuálního modelu T5.

Obrázek 37: Rozměry (Zdroj: Autor)

5.6 Návrh dveří

Dveře jsou důležitou součástí každého automobilu. Mají bezpečnostní specifikace, např.: Při nehodě musí zůstat zavřené a po nehodě se musí dát snadno otevřít. Jak vypadaly původní dveře u T1 je možno vidět na obr.č.38.. Z praktického hlediska je dobré mít v nákladovém prostoru dveře po obou stranách. Možnosti uchycení bočních dveří jsou dvě.

- a) Dveře klasického uchycení
- b) Posuvné dveře
- c) Vyklápěcí dveře pro kempovací účely.

5.7 Dveře klasického uchycení

Dveře klasického uchycení nejsou v dnešní době často užívané. Zabraňují možnosti příjezdu k nakládací rampě a snadnější manipulaci. Uchycení bývá zpravidla na každé straně ve dvou bodech, v horní a dolní části dveří. Z důvodu nepraktického využití tento systém nemá smysl inovovat (Obr. 38.).



Obrázek 38: VW T1 dveře [20]

5.8 Dveře posuvné

Klasické uložení posuvných dveří je řešeno třemi kolejnicemi. První uchycení se nachází v předu v horní a dolní části dveří, druhé uchycení ve středu v zadní části dveří. Na obrázku 32. je pak možno vidět dveře typu “šoupačky“. Průhledem je pak zřetelně vidět i

interiér vozidla a pracoviště řidiče. Jak vypadá klasické uchycení posuvných dveří, můžeme vidět na následujících obrázcích. Jedná se o model T4.

Klasické uchycení posuvných dveří se skládá ze tří bodů. Dva v přední části dveří v horní a dolní části, jeden v zadní části uprostřed. Problémy nastávají nejčastěji v horní a dolní části posuvného mechanismu. V posuvném mechanismu nastává opotřebení rotačních částí a následné vykolejení z vodící kolejnice.

5.9 Vyklápěcí (křídlové) dveře pro kempovací účely

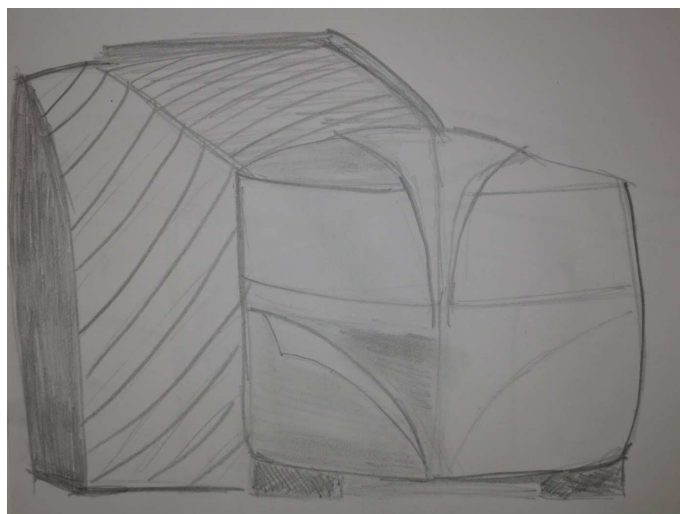
Vyklápěcí dveře pro kempovací účely je návrh nadstandartní výbavy a pouze jen jako návrh a koncept. Primární účel je možnost otevření a zarovnání do vodorovné polohy společně se střechou. Ve dveřích se následně nabízí možnost uschování markýzy a následné roztažení. Vznikne pak velký přístřešek a možnost zastřešení a využití většího prostoru.

5.9.1 Návrh konstrukce bočních dveří:

Samotná konstrukce je poměrně složitá, nosné vzpěry nesou velkou váhu dveří, a pokud by je ve dveřích i složená markýza, váha se samozřejmě zvyšuje. Základní možností bude možnost “twin door“ u bočních dveří, tj. podobný systém, jaký má Škoda Superb II. V klasické dopravě se dveře otvírají stejně jako u starého VW, v případě kempování je možnost vysunutí nahoru a možnost připnutí markýzy. V tento okamžik nám vzniká prostor, pod kterým je možno kempovat (Obr. 39., 40.).



Obrázek 39: Otevírání dveří (Zdroj: Autor)



Obrázek 40: Otevírání dveří - s markýzou (Zdroj: Autor)

V počítači řešeném návrhu jsou jasně viditelné spáry dveří. Z návrhu tvaru je jasně viditelné sklo, které začíná u předního sloupku a končí v lomu zadního sloupku. Sloupky pro uchycení skla jsou zevnitř a sklo je na nich nalepené. Díky tomu je možné dosáhnout prvku pruhu skla (Obr. 41.).



Obrázek 41: dveře - styl křídlo (Zdroj: Autor)

Jako základ slouží rám dveří uchycený do tří vodících kolejnic. Tento rám slouží jako základní prvek posuvných dveří. Z něho se potom dveře pro kempovou úpravu vyklápějí. Základní poznatek od zákazníků je poruchovost dveří ve vodících kolejnicích. V důsledku opotřebení dveře vypadávají a zabraňují dalšímu použití. Návrh posuvných dveří se tedy zaměřuje na vyřešení tohoto problému. Z obrázků 42. – 45. je patrné aktuální řešení uchycení dveří.



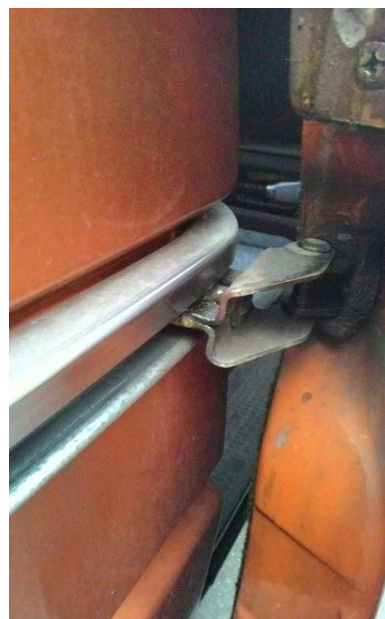
Obrázek 42: Posuvné dveře T4 (Zdroj: Autor)



Obrázek 43: Posuvné dveře T4 (Zdroj: Autor)

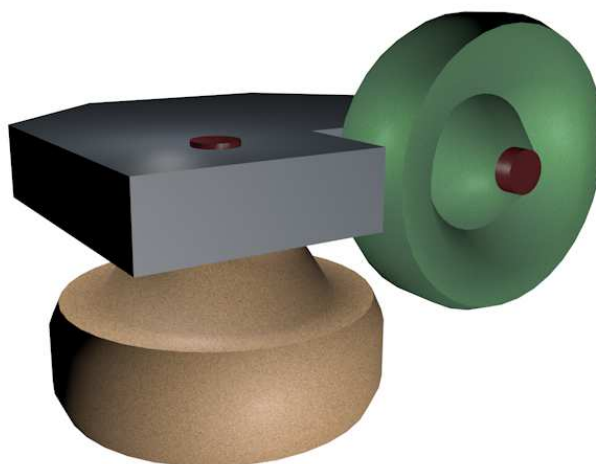


Obrázek 44: Posuvné dveře T4 (Zdroj: Autor)



Obrázek 45: Posuvné dveře T4 (Zdroj: Autor)

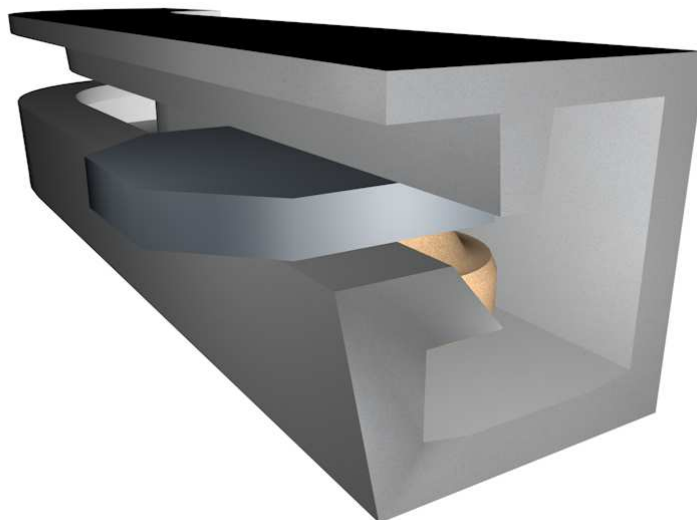
Navrhované řešení je komplikovanější, avšak řešení zabraňuje vypadávání z vodících kolejnic i v případě opotřebení mechanických částí. Základ je v lomeném systému úchyty rotačních částí obr.46..



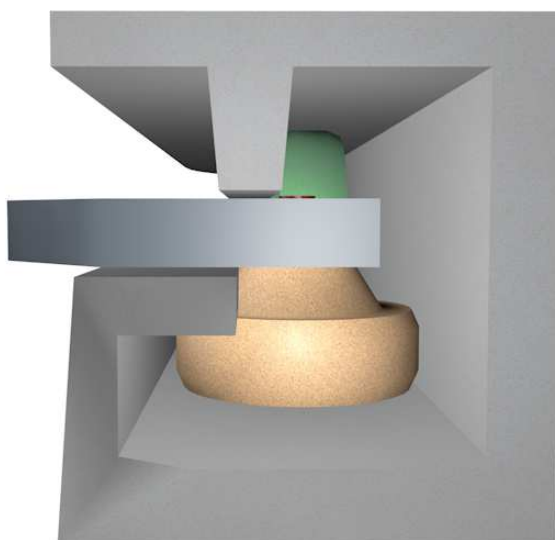
Obrázek 46: Inovace mechanismu (Zdroj: Autor)

Pohyblivý mechanismus je inovován v rotační části ve vodící kolejnici. První je umístěna v horizontální poloze a druhá vertikální poloze Tato modifikace zabraňuje i při poruše jednoho k vypadnutí z vodící kolejnice.

Profil vodící kolejnice je patrný z obrázku č.47 a 48.

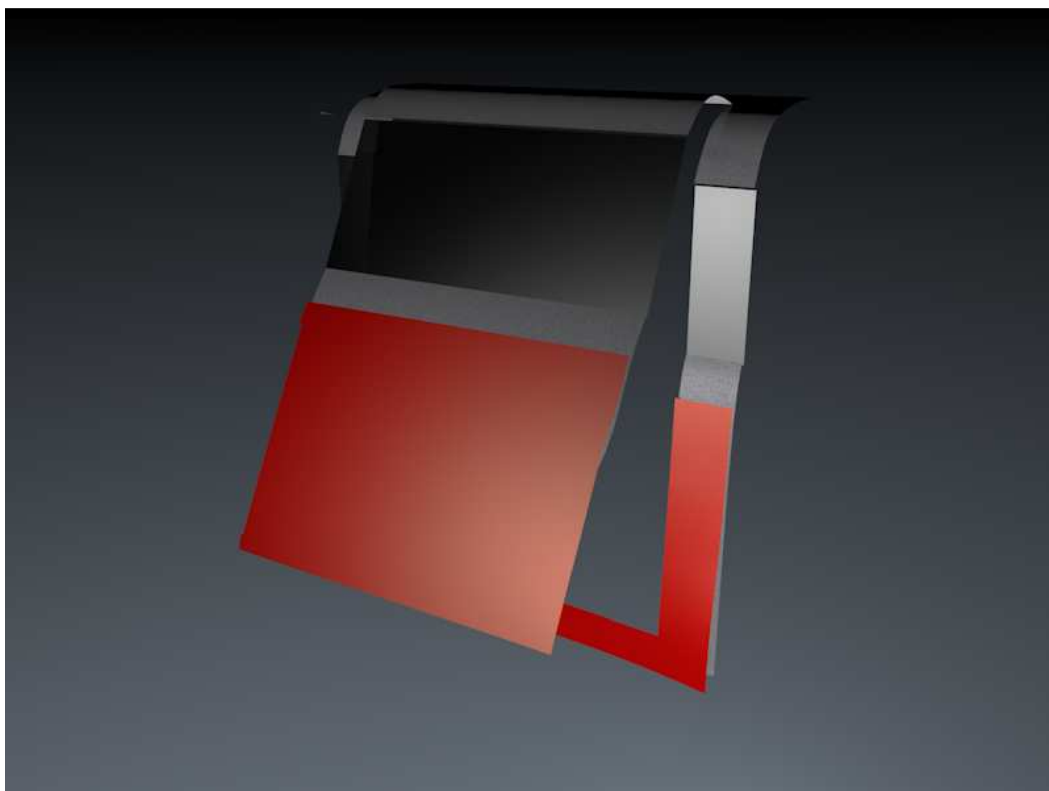


Obrázek 47: Vodící kolejnice (Zdroj: Autor)

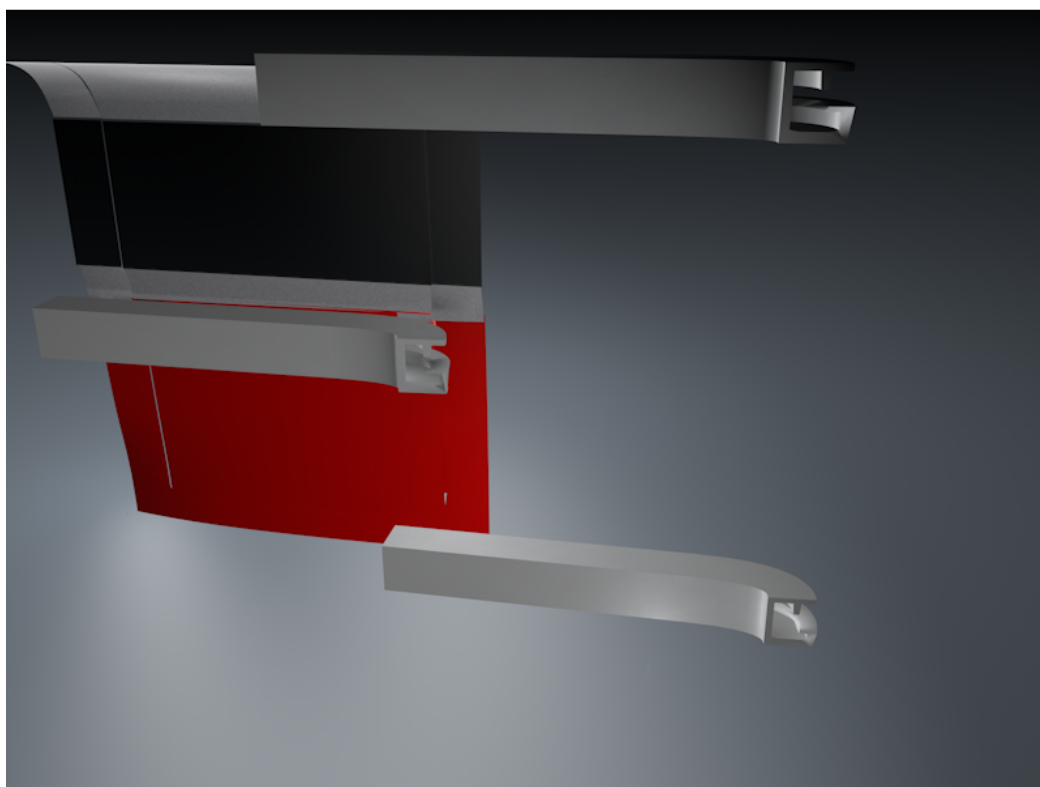


Obrázek 48: Inovace mechanismu (Zdroj: Autor)

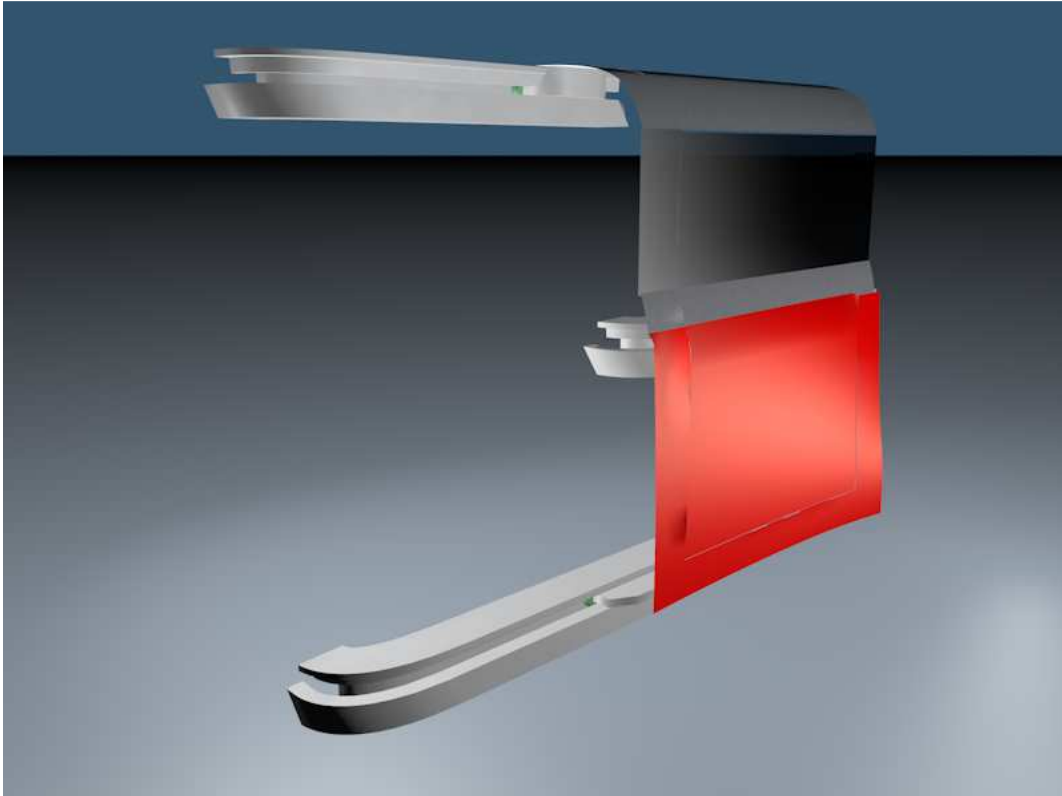
Kolejnice s posuvným mechanismem nesou celý rám dveří. Jako takové jsou celé dveře posuvné. Druhá část dveří je výklopná pro účely kempingu či přepravu rozměrnějších předmětů (Obr. 49). Inovace celého mechanismu je znázorněna na obrázku 50. a 51..



Obrázek 49: Výklopné dveře (Zdroj: Autor)



Obrázek 50: Inovace mechanismu (Zdroj: Autor)



Obrázek 51: Inovace mechanismu (Zdroj: Autor)

6 Odhlučnění karoserie

Odhlučnění VW Transporter se omezuje v základním provedení pouze na nejlevnější systém v podobě zvukových plátů. Modely Carravele, či modely určené pro kemping izolaci mají. Ta slouží zároveň i jako tepelná izolace. V základním “pracovním provedení“ v některých částech, například zadní dveře, není vůbec žádná. Tento jev má za následek při vyšších rychlostech vstup hluku do kabiny řidiče. Inovace tohoto systému je spekulativní z důvodu zvýšení pořizovacích nákladů. Inovace odhlučnění kabiny je proto omezena z důvodů pořizovacích nákladů. [25] [26] [31]

Hluk vyvíjený částmi vozu se skládá ze tří složek:

- Aerodynamický hluk
- Hluk motoru
- Hluk vznikající kontaktem pneumatik s vozovkou

Z oslovených uživatelů si nejvíce dotázaných stěžovalo na hluk aerodynamický vznikající při vyšších rychlostech. [31]

6.1 Omezení hluku

Hluk lze omezit několika způsoby. Jak již bylo popsáno, VW Transporter v některých částech nemá odhlučnění takřka žádné. Při obtoku vzduchu karoserie vznikají dva typy proudění.

Pro použití odhlučnění jsou v případě VW Transporter nevhodné materiály ze skelné vaty či jiné látky z důvodu nasávání vlhkosti a následné korozi. Ideální řešení je zvolit materiál, který odhluční karoserii a zároveň nezpůsobí rozšíření koroze. [6] [25] [26] [31]

6.1.1 Materiály vhodné na odhlučnění karoserie

- **Samostatné viskózní polyuretan** – vysoce elastický materiál, dobře tvarovatelný. Slabiny jsou v nasáváním vody a jeho vymačkávání. Pro potřeby odhlučnění inovovaného vozu tedy nevhodný.
- **Plstě a netkané textilie** – materiál pružný s vynikajícími termoizolačními vlastnostmi. Materiály jsou odolné vůči sešlapávání a opotřebení, mají ale nízkou odolnost vůči nasáknutí vodou.
- **Minerální a skelné vaty** – rouna skelné vaty slisované do sebe. Základní použití je tepelná a protipožární izolace. Minerální izolace (skelná i kamenná) není vhodná do míst s vysokou vlhkostí.
- **Sendvičové (kombinované materiály)** - sendvičové materiály jsou vrstvené z materiálů tlumících a odhlučňujících. Zajišťují nejvyšší efektivitu v okamžiku lepení jedné vrstvy. Sendvič je již z výroby vrstven vždy z vrstvy butylové, ALU folie a vrstvy neoprenové, či lněné. V případě materiálu zakončeného vrstvou neoprenovou je možné tento materiál aplikovat prakticky kamkoliv. - Dveře, kompletní podlaha, boky, vnitřní i venkovní podběhy, strop, atd. [6] [25] [26] [31]

Z výše uvedeného vyplývá, že jediné řešení použitelné v případě inovovaného VW Transporter je Sendvičové (kombinované) řešení odhlučnění. Nejpoužívanější a nejlevnější jsou lepicí folie. Tyto fólie se lepí na místa, která je potřeba odhlučnit.

Jako ideální řešení se tedy jeví samolepicí fólie (obr. 52., 53.). Na podlahu vozidla je potřeba použít panely, které nepodléhají otlaku. Vhodným řešením může být např. AMS-

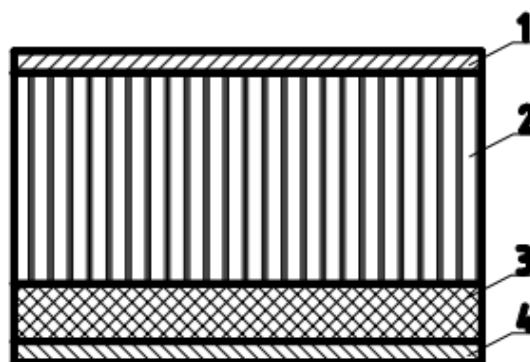
Tecsound. Tento panel v základu tvoří neprůzvučná vrstva AMS-Tecsound. Složení je na bázi netkaných textilií, PUR, minerálních a skelných vláken atd. Těžkou neasfaltickou fólií AMSTecsound je možno používat i samostatně a to jak v oblasti snížení hlučnosti, snižování vibrací a rezonancí tenkých plechů. Může být aplikována na vnitřní i vnější stranu protihlukového krytu, může být součástí obložení podlahy, stěn i stropu kabiny. [6] [16] [25] [26] [31]

Složení sendviče (obr. 53):

- krycí vrstva (textilie, koberec, guma...)
- materiál – skladba z nejrůznějších netkaných textilií (molitan, minerální vlna a pod)
- fólie AMS-Tecsound (Obr.: 52)
- samolepící vrstva [16]



Obrázek 52: AMS-Tecsound [32]



Obrázek 53: Skladba Sedvičového panelu [16]

6.2 Položení sendvičového panelu do vozu

V první řadě je potřeba očistit povrch, na který se bude panel pokládat. Na rovné povrchy lze fólii přilepit bez pomoci, na komplikovanější je dobré použít místa, která slouží k uchycení (Obr. 54.).



Obrázek 54: Příprava práce [24]

Další část je položení samotné folie (Obr. 5.)



Obrázek 55: Potažení folií [24]

Na závěr se překryje položený panel kobercem či jiným čalouněním (Obr. 56.).



Obrázek 56: Odhlučňný interiér [24]

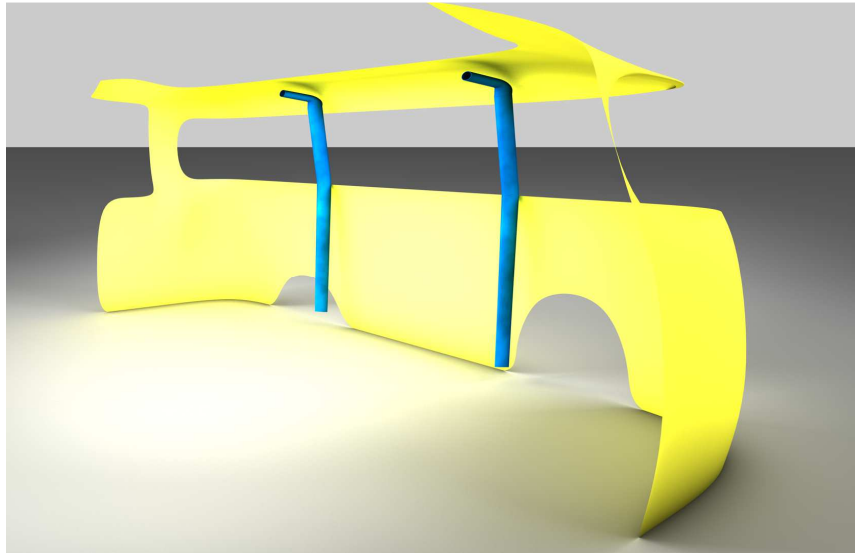
7 Návrh inovace těsnění střešního okna

Základním problémem u střešních oken je opotřebení těsnícího materiálu a následné zatékání vlhkosti do vozidla. Ta má pak za následek korozi okolo střešního okna, v horším případě voda zatéká do konstrukce vozidla (Obr. 57.). [25] [29]



Obrázek 57: Střešní okno [29]

WV Transporter model T4 a T5 nemá odvodňovací kanálky. To má za následek korozi v oblastech umístění střešního okna. Návrh inovace umístění odvodňovacích kanálků (Obr.58.):



Obrázek 58: Návrh umístění odvodňovacích kanálků (Zdroj: Autor)

Vzhledem k absenci odtokových kanálků a jejich dodatečné umístění do karoserie pomůže korozi minimálně zpomalit a zajistí neprotékání vody do karoserie.

8 Návrh povrchové úpravy karoserie

Negativa modelů VW Transporter zde již byla popsána. Jedním z nich je i koroze, se kterou se potýká většina dotázaných majitelů. Cílem je tedy navrhnout vůz odolnější proti korozi v přímořských a oceánských podmínkách. Hlavním problémem je koroze, kdy se na ploše objevují puchýře o průměru 1cm. Tento jev se nazývá zinkový vměstek a vzniká jako reakce zinku na plech, ve kterém se nachází větší množství síry (Obr. 59.).

Cílem je zabránit výskytu těchto jevů. Karoserie VW Transporter je protikorozně ošetřena jen z vnější části, vnitřní strana plechů pozinkovaná není. Z tohoto důsledku vznikají výše uvedené problémy s puchýři na karoserii. Návrh na povrchové ošetření karoserie.

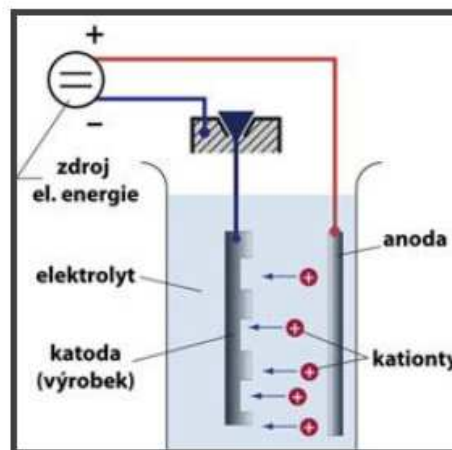
Karoserie prochází mnoha fázemi před nanesením protikorozní ochrany. Od odmaštění, přes přípravu a úpravu povrchu před nanesením protikorozní ochrany, až po nanesení laku. Jak již bylo popsáno, karoserie VW Transporter je korozně ošetřena pouze z vnější strany. [25]



Obrázek 59: Zinkový vměstek [26]

Proces koroze tedy začíná z vnitřní strany, kde dochází k otěru laku a následný proces koroze. Zabránění těmto procesům pomůže nanesení protikorozní ochrany na vnější i vnitřní stranu karoserie. Tento proces zvýší výrobní náklady, na druhou stranu sníží náklady na údržbu.

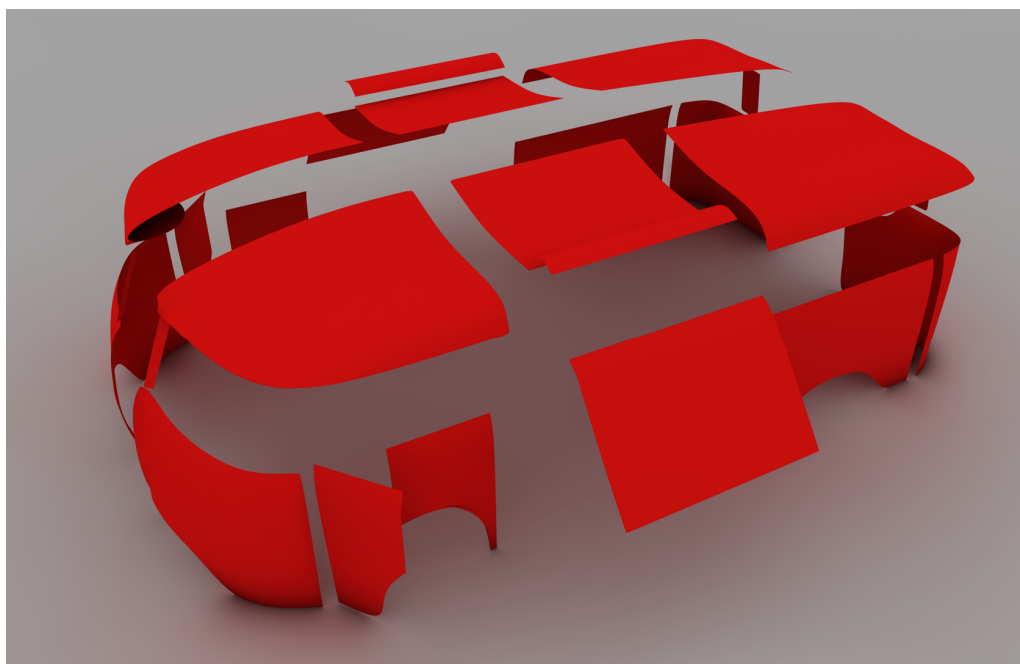
Nejjednodušším způsobem je zinkování karoserie (Obr. 60.).



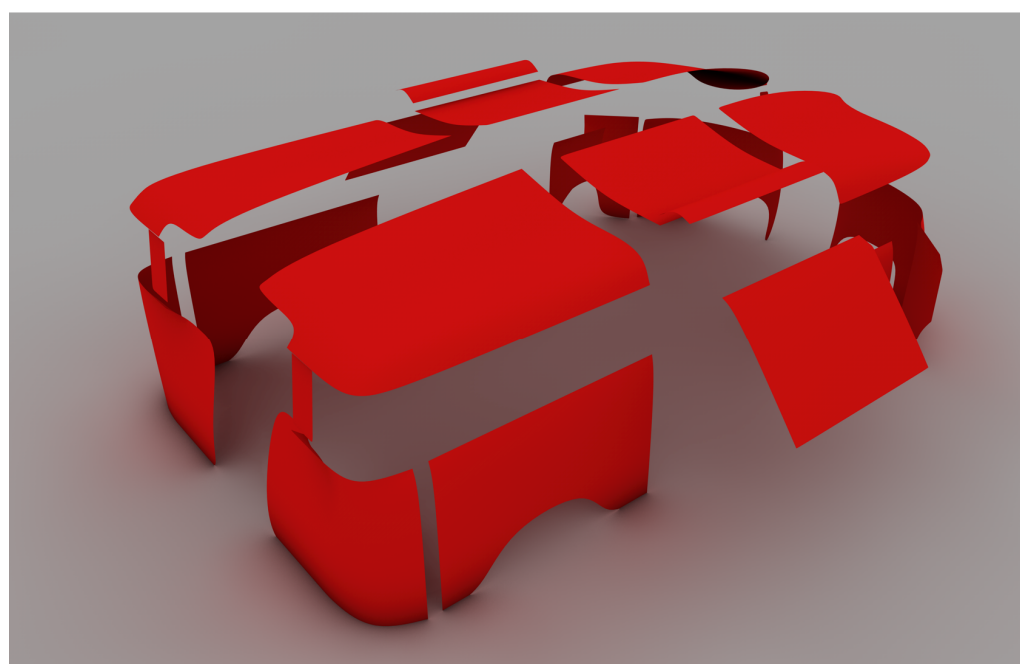
Obrázek 60: Proces zinkování karoserie [26]

Z výše uvedeného vyplývá, že nejjednodušším způsobem je použití pozinkovaných plechů. Tento proces je jeden z nejrozšířenějších a nejjednodušších. Základní proces před úprav začíná u očištění od hrubých nečistot a odmaštění součásti. Následuje elektrolytické čištění, moření a posledním krokem je samotné pokovování.

Aby protikorozní úprava byla provedena co nejpečlivěji a nejefektivněji, je cílem inovace zajistit jednoduchý způsob provedení. Ideální je mít malé části, ze kterých se výsledná karoserie složí. V procesu inovace protikorozní úpravy je návrh dodávkového vozu rozložen do základních částí, které na sebe navazují. Na tyto části se oboustranně nanese protikorozní ochrana, a tak se docílí zániku vzniku zinkových vměstků. Oprava a výměna karosářských dílů je pak snazší (Obr. 61., 62.).



Obrázek 61: Části karoserie (Zdroj: Autor)



Obrázek 62: Části karoserie (Zdroj: Autor)

9 Výsledky

9.1 Ověřování zvoleného konceptu

Ověřování výsledku se opětovně provádí s potenciálními zákazníky. Na základě již popsaných metod je potřeba zjistit, jak zákazník reaguje na inovovaný model. Jako výsledek inovace vozu VW Transporter vychází retro karoserie s novým uložením posuvných dveří. Návrh uložení konstrukce dveří vychází pro tři typy použití. Standartní, posuvné a speciální křídlové pro kempovací účely. [11] [12]

9.1.1 *Reakce potenciálních zákazníků*

Ověřování zvoleného konceptu probíhalo formou verbální komunikace s 3D dokumentací a obrázky. Hlavní fáze představovala osvětlení problémů a nástin jejich řešení. Konzultace probíhala osobní formou.

Dotázaní přijali model rozporuplně. Co se vzhledu týče, byl kladně oceněn. Zejména odkaz na prvotní model T1 zakomponování předních světel do přední masky. Oceňují robustnost a retro sportovní design. Zároveň pozitivní ohlasy získal vnitřní prostor.

Rozporuplné reakce od dotázaných je na systém posuvných a vyklápěcích dveří. Dotázaní kladně hodnotí možnost otevření dveří do úrovně střechy pro možnosti kempování. Obavy získává systém otevírání a to zejména systém „twin door“ a váha dveří. Zároveň ale dotázaní potvrzují, pokud by systém byl bezporuchový a funkční, nemají problém se zvážením o jeho koupi. [28]

Počet oslovených potenciálních zákazníků 17.

Souhrn reakcí zákazníků:

- Určitě ano: 5
- Spíše ano: 7
- Spíše ne: 3
- Určitě ne: 2

9.1.2 Stanovení finálních specifikací – Metoda TRIZ

Jak bylo již výše popsáno, stanovení finálních specifikací upřesňuje požadavky a kritéria, která jsou potřeba k úspěšnému uvedení vozidla na trh. Základem pro stanovení finálních specifikací inovovaného výrobku byla použita metoda TRIZ. [1] [11] [12] [28]

9.1.3 Použití metody TRIZ pro stanovení finálních požadavků

Jako první krok je sepsání inovovaných prvků do tabulky (Tab. 2.). [1] [28]

	Standartní vlastnosti	Inovované vlastnosti
1	Koroze	Vnitřní protikorozní ochrana
2	Hluk	Použití kvalitnějších materiálů na odhlučnění karoserie
3	Vzhled	Návrh retro karoserie
4	Poruchovost posuvných dveří	Inovace mechanického systému
5	Vnitřní prostor	Návrh praktičtější karoserie

Tabulka 2: TRIZ (Zdroj: Autor)

V tabulce č.3. jsou uvedeny všechny uskutečněné kroky pro úspěšnou inovaci jejich vzájemného působení (Tab. 3.). [11] [12]

	Koroze	Hluk	Vzhled	Poruchovost posuvných dveří	Vnitřní prostor
Koroze		/	/	/	/
Hluk	/		/	/	/
Vzhled	/	/		/	/
Poruchovost posuvných dveří	/	/	/		/
Vnitřní prostor	/	/	/	/	

Tabulka 3: TRIZ (Zdroj: Autor)

9.2 Stanovení finálních požadavků

Po aplikaci metody TRIZ je možno stanovit specifikaci výsledných požadavků na inovaci. Z tabulky č.: 3 je patrné, které systémy se navzájem ovlivňují a které na sebe nepůsobí. Z této tabulky je tedy možno určit, na které faktory je potřeba se dále soustředit a které je možno považovat za vyřešené. V průzkumu byly zjištěny tyto výsledky: [11] [12] [27]

- Koroze ovlivňuje stav karoserie a systém posuvných dveří.
- Posuvné dveře vypadávají v důsledku opotřebení mechanických součástí.
- Koroze okolo střešního okna v důsledku absence odtokových kanálů.
- Koroze vozidla v důsledku jednostranné protikorozní ochrany.
- Neoslovující vzhled.
- U modelů T1 –T3 malý vnitřní prostor.

Faktory, které se ovlivňují:

- Zabránění vzniku koroze ovlivňuje částečnou funkci posuvných dveří.

- Zabránění vzniku koroze ovlivňuje dodání odtokových kanálů ke střešnímu oknu.

10 Diskuze

Proces inovace byl soustředěn na vůz VW Transporter. Hlavní požadavky na inovace jsou získány hlavně od aktuálních uživatelů těchto vozů. Kritéria pro úspěšné splnění procesu inovace a možnosti posunout proces inovace do fáze plánování projektu a jeho konstrukce jsou tedy splněna.

Výsledkem inovačního procesu v části zjišťování problémů a návrhu jejich řešení je naplánování projektu. [11] [12]

Zpráva o naplánování projektu

Realizátor projektu: - The Volkswagen Group

Pořadové číslo etapy	1.1
Název etapy	Inovace vozu VW Transporter
Popis průběhu etapy/Popis průběhu sledovaného období	Proces návrhu inovace vozu VW Transporter prošel několika základními fázemi. Nejdůležitější pro provoz je návrh inovace odstranění koroze vznikající na karoserii a zlepšení funkčnosti posuvných dveří.
Datum skutečného zahájení etapy	1.5.2014
Datum plánovaného zahájení etapy	1.5.2014
Datum skutečného ukončení etapy	1.5.2015
Datum plánovaného ukončení etapy	1.5.2015
Stav etapy	Dokončena

Tabulka 4: Zpráva o naplánování projektu

Analýza rizik: - Příloha 1

Činnost	Doba trvání (měsíce)	Předchůdce
Konstrukce karoserie	5	/
Testování inovovaných dveří	2	5
Protikorozní ochrana	3	5
Testování protihlukové ochrany	2	5

Tabulka 5: Analýza rizik

Závěrečné vyhodnocení projektu:

Projekt návrh a konstrukce jednoduchého dodávkového vozu se soustředil zejména na inovaci prvků, které vykazovaly vysokou poruchovost či majitelům neumožňovaly plné využití vozidla. V rámci inovace byla věnována pozornost především odstranění vzniku koroze, odstranění potíží s posuvnými dveřmi a zabránění prostupu hluku do karoserie vozidla. Součástí projektu bylo nalezení nejjednodušší a nejlevnější cesty jak těmto problémům zabránit.

Porovnání plánovaných a skutečných výsledků realizace:

Inovace návrhu a konstrukce jednoduchého dodávkového vozu má významný dopad na ekonomické hledisko. Důvodem je spotřeba většího množství materiálu a potřeba vytvoření konstrukčního projektu pro dosažení perfektního výsledku.

Harmonogram: 10 měsíců testování jednotlivých inovovaných prvků

Pert diagram, příloha 2

11 Závěr

V diplomové práci jsem se zabýval inovačním procesem návrhu a konstrukce jednoduchého dodávkového vozu. Použité metody vycházejí z inovačních procesů. Veškeré použité metody vycházely z průzkumu u zákazníků, který jsem provedl, a na jehož základě jsem data vyhodnotil.

Inovační návrh se zaměřil hlavně na problémy, které potenciální zákazníci označili jako kritické, a které jim při užívání aktuálního modelu ztěžovaly a omezovaly užívání vozidla.

V první části práce byl proveden průzkum s aktuálními majiteli modelu WV Transporter. Na základě inovační metody QFD byl proveden závěr a rozbor jednotlivých problémů. Pomocí metody QFD jsem byl zhodnocen výsledný proces a směr inovace. Některé problémy stanovené zákazníkem byly navzájem propojené, např.: použití posuvných dveří a problém se vznikající korozi. Výsledkem šetření mezi uživateli bylo navržení retro vypadající dodávky na základě modelu T1, která bude korozi odolná, nebude mít problém s posuvnými dveřmi a bude dostatečně odhlučněná.

V návrhu karoserie jsem se tedy soustředil na zhodnocení prvků u modelu T1, které charakterizovaly tento model, a převedl jsem je do moderního stylu.

V návrhu protikorozní ochrany byla hlavní snaha dosáhnout maximální ochrany. Pro zjištění důvodů, proč dané modely jsou ohroženy korozi, bylo třeba zjistit a analyzovat, jak výrobce automobil v základním provedení chrání proti korozním činitelům. Po vyhodnocení zjištěných informací byl vytvořen návrh nové protikorozní ochrany.

Odhlučnění vozidla bylo samostatným problémem, který zákazníci charakterizovali. Návrh vycházel opět ze zjištění aktuálně použité protihlukové ochrany a vyvození návrhu pro zlepšení jeho funkčnosti.

Na základě provedených inovačních procesů byl zhodnocen pomocí metody TRIZ další postup. Výsledkem inovačního procesu je závěrečná zpráva, která popisuje jednotlivé faktory inovačního procesu a hodnotí postup a stanovuje problémy, na které je potřeba se v procesu konstrukce a testování zaměřit.

12 Zdroje

- [1] MAŠÍN, Ivan a Ladislav ŠEVČÍK. Metody inovačního inženýrství: Inovace, navrhování a plánování výrobku. První. Liberec: Institut technologií a managementu s.r.o., 206. ISBN ISBN 80-903533-0-4.
- [2] SIMČINOVÁ, Jana. TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI. Aplikace moderních nástrojů v řízení v systému školení kvality[online]. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010 [cit. 2014-03-30].
- [3] QFD: Quality Function Deployment [online]. 2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://www.pqm.cz/nvcss/met_PDF/qfd_webcss.pdf
- [4] MAREČEK, Ondřej. Problematika designu a konstrukce v praxi. Praha, 2011. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita. Vedoucí práce Oldřich Dajbych
- [5] Skokan, K.: Konkurenceschopnost, inovace a klastry v regionálním rozvoji. Ostrava 2004 a Dvořák, J.: Management inovací. Praha 2006
- [6] VLK, František. Stavba motorových vozidel. Brno: Nakladatelství Vlk, 2003. ISBN 80-238-8757-2.
- [7] ŠEVČÍK, Ladislav. PLM systém a principy návrhu výrobků. Liberec: Skriptum TU v Liberci, 2010. ISBN 978-80-7372-641-6
- [8] HUŠEK, Pavel. Konzultace.
- [9] Právní aspekty provozu vozidel na pozemních komunikacích. is.muni.cz. [online]. 2007 [cit. 2015-02-01]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/81507/pravf_m/diplomka02.txt
- [10] FIA – Federation Internationale de l'Automobile – Mezinárodní automobilová federace
- [11] DVOŘÁKOVÁ, Alžběta. Řízení portfolia projektů. Řízení portfolia projektů. 2014, č. 1.
- [12] PROSTĚJOVSKÁ, Zita. Projektový management. Projektový management. 2014, č. 1.
- [13] Doležal, J., Máchal, P., Lacko, B. a kol.: Projektový management podle IPMA. Praha, Grada Publishing, 2009
- [14] Národní standard kompetencí projektového řízení-verze 3.1. Brno:Společnost pro projektové řízení, o.s., 2010, 314s. ISBN 978-80-214-4058-6
- [15] VW T1. 2014. Dostupné z: <http://www.owl-modellbau.de/07399-revell-volkswagen-t1-samba-bus.html>
- [16] TULIS, Jiří. Www.vutbr.cz: PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ TRAKTORŮ [online]. BRNO, 2010 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=28557

- [17] VW Microbus. 2014. Dostupné z: <http://chrisglass.com/things/vehicles/microbus/>
- [18] VW et. 2014. Dostupné z: <http://www.gizmag.com/vw-et/20543/>
- [19] CITROEN. Citroen Sportlounge. Francie: Citroen Communication Division, 2005.
- [20] VW T1. 2014. Dostupné z: <http://www.vintagebus.com/techinfo/index.html>
- [22] VW T1 Dveře. 2014. Dostupné z: <http://www.ph.utexas.edu/~yue/VW/VWBus.html>
- [23] VW T1 Světla. 2014. Dostupné z: <http://www.flat4.org/forum/>
- [24] Camping - zateplení odhlučnění. In: Odhlučnění vozidla [online]. 2015 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.transporterclub.cz/forum/63-camping/1361-camping-zatepleni-odhlucneni?start=405>
- [25] ETZOLD, Hans-Rüdiger. Údržba a opravy automobilů T4: VW Caravelle/Transporter/Multivan/California: zážehové motory, vznětové motory. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 1998, 326 s. Jak na to? (Kopp). ISBN 80-723-2033-5.
- [26] T4 - KOROZE + nástřík spodku a dutin. T4 - KOROZE + nástřík spodku a dutin [online]. 2009 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.transporterclub.cz/forum/28-karoserie/397-t4-koroze-nastrik-spodku-a-dutin?start=15>
- [27] AL'TŠULLER, Genrich Saulovič. AL'TŠULLER. Co na to vynálezce?: [kniha pro tvořivého syna, otce, dědu]. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2008, 146 s. ISBN 978-80-87071-95-3.
- [28] SKAŘUPA, Jiří. Kreativita a inovační myšlení v konstruování. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2007, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-248-1717-0.
- [29] T4 - STŘEŠNÍ OKNO - "ŠÍBR" [online]. 2008 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.transporterclub.cz/forum/28-karoserie/1305-t4-stresni-okno-sibr>
- [30] VYUŽITÍ METODY QFD PŘI OPTIMALIZACI NÁVRHU SVAŘOVACÍHO DRÁTU. VYUŽITÍ METODY QFD PŘI OPTIMALIZACI NÁVRHU SVAŘOVACÍHO DRÁTU [online]. 2001 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://katedry.fmmi.vsb.cz/639/qmag/mj37-cz.htm>
- [31] *JÍZDNÍ ODPORY VOZIDEL.* Brno, 2010. Dostupné z: http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=33556. DIPLOMOVÁ PRÁCE. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.
- [32] *AMS-Tecsound.* 2013. Dostupné z: <http://www.prohifi.cz/img/large/tecsound-3-mm-s-hlinikovou-folii~2541~4.jpg>

13 Seznam obrázků

Obrázek 1: Lineární inovační proces	3
Obrázek 2: Nelineární inovační proces (řetězený model)	4
Obrázek 3: Korelační matice	8
Obrázek 4: Dům jakosti	9
Obrázek 5: Vyhodnocení potřeb a charakteristik pomocí grafických symbolů	9
Obrázek 6: Metoda TRIZ	10
Obrázek 7: Postup práce	11
Obrázek 8: VW T1 Samba	12
Obrázek 9: VW Microbus Concept	12
Obrázek 10: VW Microbus Concept	12
Obrázek 11: VW eT	13
Obrázek 12: Citroen Sprotlounge	13
Obrázek 13: Citroen Sprotlounge	13
Obrázek 24: Vztahy mezi Co a Jak?	18
Obrázek 15: Servisní síť VW Irsko	20
Obrázek 16: Servisní síť Ford, Co. Kildare, Offaly, Laois	21
Obrázek 17: Hlavní linie	25
Obrázek 18: Ruční návrhy	26
Obrázek 19: Základní tvar	27
Obrázek 20: Bus bez skla	27
Obrázek 21: Bus	28
Obrázek 22: Průřez	28
Obrázek 23: Světla zadní oválná	29
Obrázek 24: Světla zadní kruhová	29
Obrázek 25: Světla přední - verze I.	29
Obrázek 26: Světla přední - verze II.	29
Obrázek 27: Pohled na předek vozu + světla	30
Obrázek 28: Světla – detail	30
Obrázek 29: Zadní umístění světel	31
Obrázek 30: Zadní světla	32
Obrázek 31: Typ I - Pohled z předu	32
Obrázek 32: Typ I. - Pohled z boku	33
Obrázek 33: Typ I. - Pohled ze zadu	33
Obrázek 34: Kolo	34
Obrázek 35: Bus	34
Obrázek 36: Bus	35
Obrázek 37: Rozměry	35
Obrázek 38: VW T1 dveře	36
Obrázek 39: Otevírání dveří	37
Obrázek 40: Otevírání dveří - s markýzou	37
Obrázek 41: dveře - styl křídlo	38

Obrázek 42: Posuvné dveře T4	38
Obrázek 43: Posuvné dveře T4	38
Obrázek 44: Posuvné dveře T4	39
Obrázek 45: Posuvné dveře T4	39
Obrázek 46: Inovace mechanismu	39
Obrázek 47: Vodící kolejnice	40
Obrázek 48: Inovace mechanismu	40
Obrázek 49: Výklopné dveře	41
Obrázek 50: Inovace mechanismu	41
Obrázek 51: Inovace mechanismu	42
Obrázek 52: AMS-Tecsound	44
Obrázek 53: Skladba Sedničového panelu	44
Obrázek 54: Příprava práce	45
Obrázek 55: Potažení folií	45
Obrázek 56: Odhlučňný interiér	46
Obrázek 57: Střešní okno	46
Obrázek 58: Návrh umístění odvodňovacích kanálků	47
Obrázek 59: Zinkový vměstek	48
Obrázek 60: Zinkování karoserie	48
Obrázek 61: Části karoserie	49
Obrázek 62: Části karoserie	50

14 Seznam tabulek

Tabulka 1: Souvztažnost mezi prvky CO a JAK	19
Tabulka 2: TRIZ	51
Tabulka 3: TRIZ	52
Tabulka 4: Zpráva o naplánování projektu	53
Tabulka 5: Analýza rizik	54

15 Seznam grafů

Graf 5: Jak často VW Transporter používáte?	14
Graf 6: Jaké největší problémy se na karoserii vyskytují?	15
Graf 7: Co Vám u modelu Transporter z karosářského hlediska nejvíce chybí?	15
Graf 8: Jak hodnotíte zázemí firmy, dostupnost oprav a servis?	16

16 Přílohy

Příloha 1 - Analýza rizik

1) Určení sledu procesů projektu

- a. Konstrukce karoserie
- b. Testování inovovaných dveří
- c. Protikoroziční ochrana
- d. Testování protihlukové ochrany

2) Určení možných hrozeb

Konstrukce karoserie	Technické, Projektové hrozby
Testování inovovaných dveří	Technické hrozby
Protikoroziční ochrana	Technické hrozby
Testování protihlukové ochrany	Technické hrozby

3) Identifikace hrozeb zranitelnosti

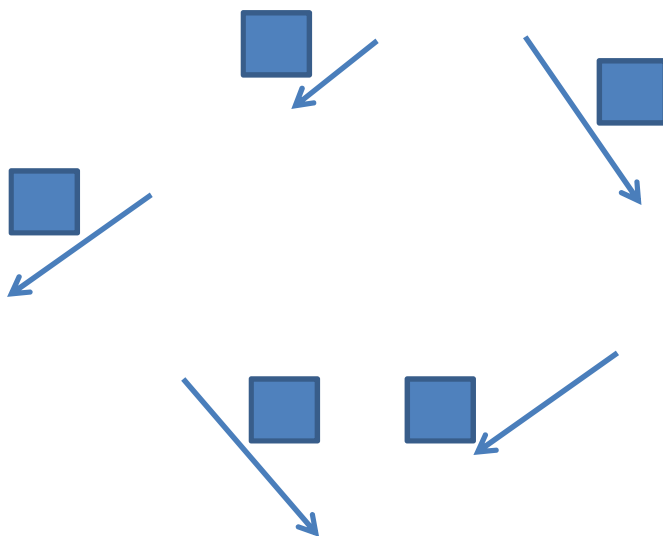
Konstrukce karoserie	Technické, Projektové hrozby	5
Testování inovovaných dveří	Technické hrozby	3
Protikoroziční ochrana	Technické hrozby	1
Testování protihlukové ochrany	Technické hrozby	1

4) Identifikace časové potřeby

Činnost	Doba trvání (měsíce)	Předchůdce
Konstrukce karoserie	5	/
Testování inovovaných dveří	2	5
Protikorozní ochrana	3	5
Testování protihlukové ochrany	2	5

Příloha 2 - Pert diagram

Činnost	Doba trvání (měsíce)	Předchůdce
Konstrukce karoserie	5	/
Testování inovovaných dveří	2	5
Protikorozní ochrana	3	5
Testování protihlukové ochrany	2	5



Kritická cesta – 10 měsíců