



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
Fakulta dopravní

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh optimálního ovládání klimatizace osobního automobilu  
podle metody QFD

Bc. Petra Lenártová

2015

## Prohlášení

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).“ (pokud nebyla tato závěrečná práce zadána jako utajená dle čl. 15 odst. 11 Směrnice děkana č. 1 / 2014) b)

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Dne 28.5.2015

---

podpis autora

## Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Jaroslavu Machanovi za cenné a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce.

Dále bych ráda poděkovala Ing. Inze Khudyakové za odbornou pomoc a poskytnuté rady.

Také bych chtěla poděkovat za spolupráci všem zúčastněným respondentům.

## **Abstrakt**

Diplomová práce je zaměřena na ovládání klimatizace osobního automobilu. Cíl práce stanovuje, k čemu práce směřuje a metodika práce popisuje, jak tohoto cíle bude dosaženo. Teoretická část práce se zabývá rozdělením klimatizace, principem klimatizace a způsoby ovládání. Praktická část představuje analýzu ovládání klimatizace u šesti vybraných automobilů. Tato část také obsahuje výsledky dotazníkového šetření společně s jejich grafickým vyhodnocením. Dále sestavenou matici QFD s výslednými parametry, které nejvíce ovlivní požadavky zákazníků. V závěru práce jsou stanoveny návrhy a doporučení pro návrh optimálního ovládání klimatizace osobního automobilu.

Klíčová slova : klimatizace, ovládání, umístění, automobil, metody kvality, metoda QFD

## **Summary**

The thesis is focused on climate control of passenger car. The goal of the work determines to what work is going and work methodology describes how this goal will be achieved. The theoretical part deals with the distribution of air conditioning, air conditioning principles and methods of control. Practical part presents an analysis of climate control in six selected passenger cars. This section also contains the results of the survey, together with their graphical evaluation. Furthermore assembled QFD matrix with the resulting parameters which the most affect customer requirements. The conclusion set out proposals and recommendations for design of optimal climate control of passenger car.

**Keywords:** air conditioning, control, location, car, quality methods, the method QFD

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

A/C –	Air Condition, klimatizace
BBC -	British Broadcasting Corporation , rozhlasová a televizní společnost ve Velké Británii
DfQ -	Design for Quality, konstrukce pro kvalitu
DoE -	Design for Experiment, konstrukce pro pokus
HVAC-	Heating, Ventilating and Air Conditioning – projekt s veřejnou podporou orientovaný na vědu a výzkum
LCD-	Liquid Crystal Display- displej z tekutých krystalů
KM -	kilometr
MAXI-DOT-	označení displeje palubního počítače, umístěný v kapliče s přístroji
MFA-	(MultiFunktionAnzeige), segmentový displej palubního počítače
QFD –	Quality Function Deployment, metoda kvality
ŘP-	řidičský průkaz
VoC-	Voice of Costumer, hlas (názor) zákazníka

## Obsah

Úvod.....	7
1.1. Klimatizace.....	8
1.2. Rozdělení klimatizace .....	9
1.3. Klimatizace a lidské tělo .....	10
1.3. Části klimatizace .....	11
1.5. Princip klimatizace .....	13
1.6. Historie autoklimatizace.....	14
2.1. Metody kvality .....	15
2.2. Metody ke zjištění požadavků zákazníků.....	17
2.2.1. Dotazníkové šetření.....	17
2.2.2. Hlasité myšlení .....	20
2.2.3. Klinická studie.....	21
2.2.4. Koncept lab .....	21
2.2.5. J.D.Power .....	21
3.1. Metoda QFD.....	22
3.1.KANO MODEL .....	23
3.2.Struktura matice QFD .....	25
4.1. Analýza ovládání klimatizace .....	27
4.1.1. Umístění klimatizace.....	27
4.1.2. Způsob ovládání klimatizace.....	28
4.1.3. Typy a tvary tlačítek.....	30
4.1.3.1 Typy tlačítek.....	30
4.1.3.2. Tvary tlačítek.....	31
4.4. Velikost tlačítek.....	32
4.5. Barvy .....	32
5.1. Analýza ovládání klimatizace ve vozidlech .....	33
5.2.Způsob analýzy .....	33
5.3. ŠKODA OCTAVIA .....	39
5.4. VOLKSWAGEN GOLF .....	41
5.5. HYUNDAI ix30 .....	43
5.6 .FORD FIESTA.....	45
5.7. SEAT LEON .....	47
5.8.DACIA DUSTER.....	48
6. Výstupy z dotazníkového šetření .....	50
6.1. Normované otázky .....	51
6.2. Otázky-z pozice řidiče.....	54
6.3. Otázky -z pozice spolujezdce .....	55
7. Diskuse .....	65
Závěr.....	73

## Úvod

Klimatizace je v dnešní době nepostradatelnou součástí každého nově vyráběného automobilu. V dnešní uspěchané době tráví lidé ve vozidle stále více a více času. Klimatizace ve vozidle je jedním ze zařízení, který má za úkol poskytnout řidiči co nejlepší komfort při jízdě, a tím zvýšit bezpečnost řidiče i celého silničního provozu. Klimatizace je tedy základem aktivní bezpečnosti jízdy.

Už od samého počátku používání klimatizace ve vozidlech je hlavní cíl snadné, jednoduché a přehledné ovládání pro všechny skupiny uživatelů. Od počátku zavedení klimatizace ve vozidle do současnosti došlo k mnoha inovačním krokům a změnám. Součástí této diplomové práce bude i analýza ovládání klimatizace u vybraných modelů automobilů.

Cílem této diplomové práce je zjištění návrhu optimálního ovládání klimatizace metodou QFD. Metoda QFD je jedna z používaných metod kvality při vývoji výrobků. Tato metoda umožňuje převést požadavky zákazníků do technických parametrů. Požadavky zákazníků budou zjištěny z dotazníkového šetření a dále převedeny do matice QFD. Dále se určí technické parametry, které mají vliv na požadavky zákazníků. Poté se matice QFD vyhodnotí. Výsledkem této metody budou vhodná doporučení pro návrh optimálního ovládání klimatizace.

## 1.1. Klimatizace

Klimatizace je v dnešní době součástí běžné výbavy každého nově vyráběného automobilu. Vývoj klimatizace podléhá aktuálním trendům a požadavkům zákazníků.

V automobilovém průmyslu se vyskytuje několik druhů klimatizace. Jednotlivé druhy klimatizace budou podrobněji popsány v následující kapitole.

Jelikož existuje několik druhů klimatizace, existuje i několik způsobů ovládání či nastavení teploty, směru a rychlosti proudění klimatizace.

Nejčastější způsob ovládání klimatizace je manuálními tlačítky nebo dotykovým ovládáním na LCD displeji palubního počítače MAXI-DOT.

V letních obdobích příjemně chladí vzduch ve vnitřním prostoru automobilu, zvýšená teplota v interiéru vozidla snižuje výkonnost, vytrvalost a pozornost řidiče, což má za následek prodloužení reakční doby řidiče. Proto se v dnešní době nová vozidla bez klimatizace ani nevyrábí. Naopak v zimních měsících pomáhá klimatizace k vysušování vzduchu a odmlžování skel.

Aby klimatizace plnila správně všechny své funkce, musí majitel vozidla provádět pravidelnou údržbu. Majitel vozidla by neměl zapomínat na pravidelné kontroly, většinou po roce by se měla klimatizace nechat zkontrolovat a vyčistit.



## 1.2. Rozdělení klimatizace

U automobilů rozlišujeme tři hlavní druhy klimatizačních soustav:

- manuální klimatizace (ručně ovládaná)
- teplotně regulovaná klimatizace (poloautomatická)
- plně automatická klimatizace

**Manuální klimatizace**- zapíná se tlačítkem A/C (air condition) nebo tlačítkem se symbolem sněhové vločky. Systém vhání do kabiny studený vzduch, intenzita chlazení se reguluje tak, že je z topení přimícháván teplý vzduch. Teplotu, rozdělení a množství vzduchu si nastaví řidič či spolujezdec ručně manuálními tlačítky (ovladači) samostatně.

Ať už proudí teplý nebo studený vzduch, klimatizace pracuje na maximální výkon, tudíž snižuje výkon motoru v obou případech.

**Poloautomatická klimatizace**- teplotu si řidič či spolujezdec nastaví na displeji nebo otočením manuálního ovladače se zobrazenými teplotami. Systém klimatizace poté vzduch sám namixuje, ale teplotu v kabině nadále už nehlídá, avšak je možno nastavovat množství a rozdělení vzduchu ručně

**Automatická klimatizace**- někdy se lze setkat s názvem Climatronic. Automatická klimatizace dělí se na jednozónovou, dvojjónovou a vícezónovou. Automatická klimatizace se pozná podle tlačítka Auto. Zapíná se samočinně při nastartování motoru. Předvolená teplota je ve vnitřním prostoru udržována konstantní. Systém díky dvou tepelným snímačům a teplotnímu čidlu, který měří vnější teplotu, hlídá teplotu v kabině vozidla. Rozdělení a množství vzduchu je regulováno samočinně, plně automaticky tak, aby bylo dosaženo optimálního rozdělení teploty. Teplotu uvnitř vozidla lze volit mezi 18-28 stupni. Pro cestující se doporučuje vnitřní teplota 21-23 stupňů Celsia. Pokud klimatizace dosáhne nastavené teploty, kterou si uživatel nastavil, sníží svůj výkon nebo se krátkodobě vypne, což se projeví na spotřebě paliva. Automatická klimatizace je úspornější než manuální.

Plně automatická klimatizace lze vypnout tlačítkem On/Off nebo ubráním síly proudění vzduchu ventilátoru na nulu.

**Dvouzónová klimatizace**- vůz je horizontálně rozdělen na dvě části. První část je řidič a spolujezdec za řidičem. Druhá část je spolujezdec a spolujezdec za spolujezdcem. Teplotu a proudění vzduchu lze pro každou část nastavit samostatně. [1]

*Vícezónová klimatizace*-čtyřzónová. Dle názvu je zřetelné, že je vozidlo rozděleno na čtyři zóny (oblasti). Každý pasažér má svou zónu, pro kterou si může sám nastavit rychlost, teplotu a směr proudění.

### **1.3. Klimatizace a lidské tělo**

Klimatizace byla vynalezena proto, aby byla co nejvíce ku prospěchu člověku. Poskytuje řidiči komfort při jízdě a vytváří ve vozidle příjemné prostředí. Avšak se setkáváme s tím, že mnoho lidí jsou zásadně proti používání klimatizace.

Důvodem častých zdravotních problémů spojených s klimatizací je nesprávné nastavení klimatizace a její nesprávné použití.

Pokud je rozdíl mezi venkovní teplotou a teplotou uvnitř vozidla maximálně pět až šest stupňů, nemělo by u řidiče či spolujezdců docházet ke zdravotním problémům.

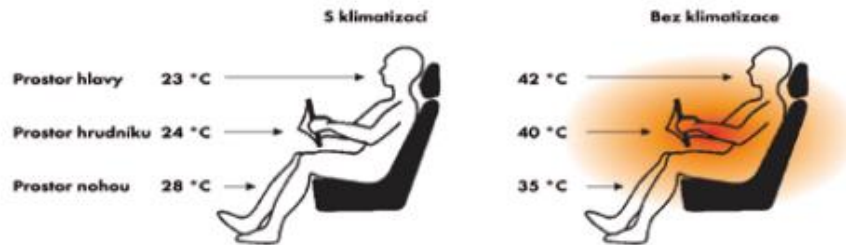
Toto doporučení lékařů většina řidičů ale nedodržuje, teplotu v kokpitu si nastavují většinou s mnohem větší odchylkou než sedm stupňů od venkovní teploty, to má za následek zdravotní komplikace.

Pokud je ale uvnitř kabiny vozidla horko, pasažérům se zrychluje krevní oběh, zvýší se jim tlak a začnou se potit. Pocením dochází ke ztrátě vody v lidském těle a krev houstne. Srdce poté musí vynaložit velké množství energie k tomu, aby nadále fungoval krevní oběh člověka. Horko může na člověka působit nebezpečně, ztrácí schopnost rychlého vnímání a reakce, a snižuje schopnost soustředění.

Pokud na řidiče či spolujezdce proudí až příliš studený vzduch, lidé nejčastěji nachladnou nebo mají angíny.

Teplota ve vozidle by měla být optimálně 21-23 stupňů. Nikdy by nemělo dojít k tomu, že by vzduch v kabině vozidla měl teplotu nižší než 21 stupňů. Pokud se řidič blíží k cíli své cesty, měl by postupně srovnávat teplotu ve vozidle s vnější teplotou vzduchu, aby se předešlo teplotnímu šoku.

Optimální rozdělení teploty člověka je rozděleno na část hlavy, trupu a nohou. Na obrázku č.1. můžeme vidět teploty ve vozidle po jedné hodině jízdy, ve vozidle s a bez klimatizace, pokud teplota vnějšího prostředí je 30 stupňů ve stínu a 40 stupňů na slunci.



Obrázek č.1: Rozdělení teploty člověka na prostor hlavy, hrudníku a nohou

Zdroj:Wurth Coolius- Kompletní program pro servis a údržbu klimatizací motorových vozidel, brožura,2012

Z obrázku je jasně zřetelné, že řidič na obrázku vlevo je vystaven příjemným teplotám, je uvolněný, může se plně věnovat řízení, nemá problémy s očima ani vysoký krevní tlak. Řidič vpravo je zpocený, prostor hlavy je přehřátý, řidič má vysoký krevní tlak a trápí ho pálení očí.

Pokud porovnáme oba obrázky, zjistíme, že automatická klimatizace je ideální pro lidské tělo, jelikož teplotní čidla hlídají teplotu těla pro jednotlivé oblasti těla.[4]

### **1.3. Části klimatizace**

Klimatizace slouží ve vozidle k přívodu čerstvého vzduchu, chlazení či ohřevu vzduchu v interiéru, vzduch čistí a také odstraňuje vlhkost.

Klimatizace ve vozidle se skládá ze tří hlavních částí:

- Okruh vzduchu s ohřevem a ventilátorem
- Okruh chladiva s kompresorem, výparníkem, kondenzátorem
- Systém regulace teploty

Okruh vzduchu se dělí na dva provozní stavy: přívod čerstvého vzduchu z venku (otevřený okruh) a vnitřní cirkulace vzduchu (uzavřený okruh).

Princip otevřeného okruhu s přívodem čerstvého vzduchu je následující: Ventilátor nasává přes regulační klapku čerstvého vzduchu vnější vzduch. Vzduch odtud proudí k prachovému filtru, ve kterém dochází k odstranění nečistot. Výparník vzduch ochladí, obsažená voda kondenzuje, následně je odváděna ven. Studený a suchý vzduch se v tepelném výměníku ohřívá na požadovanou teplotu. Takovýto vzduch přes rozváděcí klapky a výdechy proudí do interiéru vozidla.

Princip uzavřeného okruhu se liší od otevřeného prostoru pouze tím, že vzduch je nasáván z vnitřního prostoru vozu. Vzduch je také čištěn v prachovém filtru, upravován v kondenzátoru i výměníku tepla. Poté je opět veden do vnitřního prostoru vozidla. Vnitřní cirkulaci vzduchu si může sám řidič aktivovat tlačítkem. Používá se například při dopravní zácpě.

Okruh s přívodem čerstvého vzduchu funguje na následujícím principu. Ventilátor nasává vnější vzduch přes regulační klapku čerstvého vzduchu. Vzduch pak dále putuje k filtračnímu čističi (prachový filtr), ve kterém dochází k odstranění nečistot ze vzduchu. Ve výparníku se vzduch ochladí a voda v něm kondenzuje. Tato voda je odváděna ven. Studený a suchý vzduch se ohřívá na zvolenou teplotu ve výměníku. Takto ohřátý vzduch proudí přes rozváděcí klapky a výdechy do vnitřního prostoru automobilu.

Vnitřní cirkulace vzduchu.

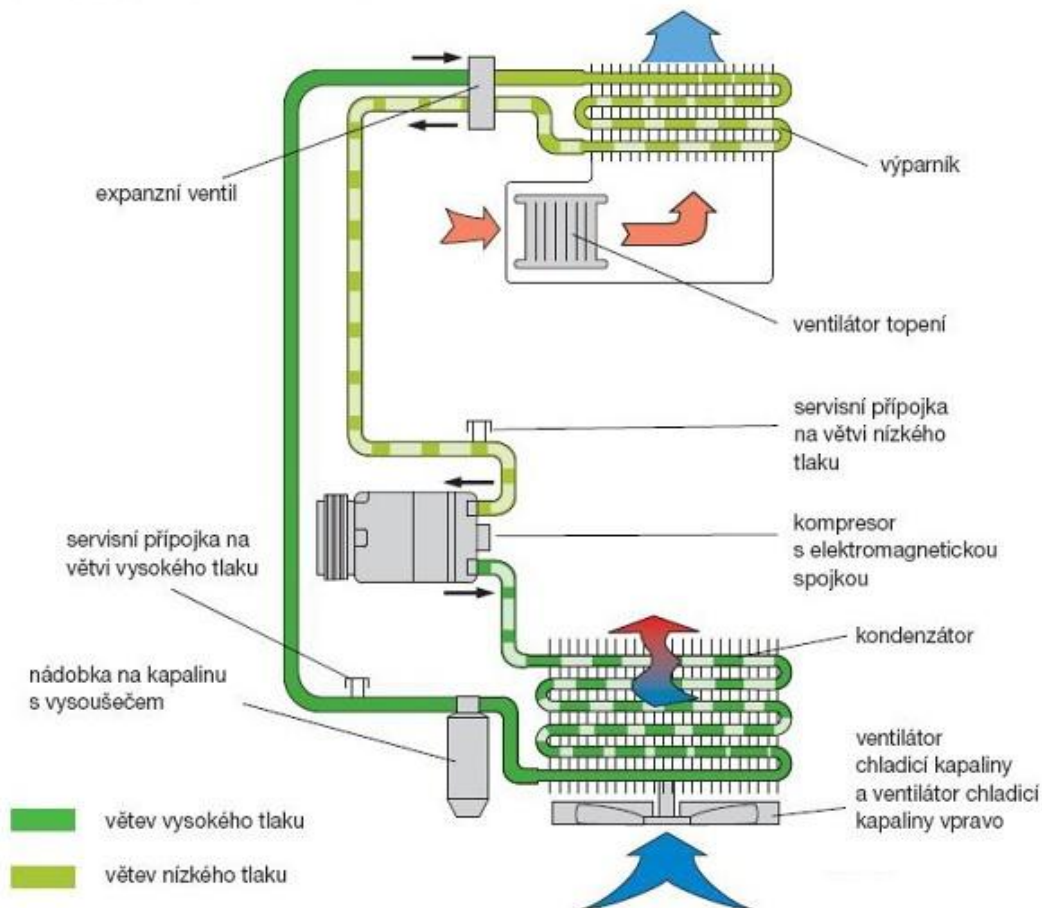
Při vnitřní cirkulaci vzduchu je vzduch nasáván z vnitřního prostoru vozu, dále je čištěn v prachovém filtru, upravován v kondenzátoru, výměníku tepla a poté je zpět veden do vnitřního prostoru automobilu. Vnitřní cirkulaci si řidič může zapnout sám, pomocí tlačítka umístěným na palubní desce vozidla. [1]

## 1.5. Princip klimatizace

Princip klimatizace je jednoduchý. Aby došlo k ochlazení vzduchu v interiéru, je nutné aby se z něj odebralo teplo. K tomu slouží chladicí okruh. Chladicí okruh se skládá z kompresoru, kondenzátoru, expanzního ventilu a výparníku.

Kompresor nasává plynný chladicí prostředek. Poté je stlačován a vháněn do vysokotlaké oblasti klimatizačního systému. Jelikož vzrostl i tlak, zvýšila se teplota. Chladicí prostředek dále putuje kondenzátorem, kde předá část získané energie okolnímu vzduchu. Chladicí prostředek zkapalní.

Poté prochází expanzním ventilem, kde se roztahuje a ztrácí svou tepelnou energii. Následuje výparník, kde je vzduch opět ochlazován a vháněn do kabiny. Chladicí prostředek je z výparníku nasáván kompresorem, čímž je klimatizační oběh uzavřen. [1]



Obrázek č. 2: Princip klimatizace

Zdroj: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/klimatizace-ac-ac-aircondition/>[cit.25.3.15]

## **1.6. Historie autoklimatizace**

První zmínka o klimatizaci obecně je z období starého Říma. Již v těchto dobách obyvatelé ochlazovali své obydlí prostřednictvím akvaduktů, ve kterých proudila voda.

Již tehdy byl využit základní princip klimatizace, odebírání tepla pomocí chladicího média.

První zmínka o klimatizaci v moderním pojetí je v roce 1820. V té době americký vědec Michael Faraday zjistil, že stlačené amonium(NH<sub>3</sub>) v kapalném stavu dokáže chladit, avšak pokud je postupně vypuštěný. To byl základ principu první klimatizace, která byla vynalezena o pár desítek let později.

Pokusy do zabudování klimatizace do aut se objevovaly již ve 30.letech v Americe. Prvním výrobcem automobilů s klimatizací byla společnost Packard Motor Car Company. Tato společnost nabídla možnost volitelné výbavy klimatizace do modelové řady pro rok 1940.

S porovnáním s dnešními klimatizacemi, byly ty ve 30.letech velmi velké, zabíraly celý prostor kufru, dále byly drahé a málo účinné, jelikož neměly žádný termostat. Tyto první pokusy byly ukončeny v roce 1941.

Velký rozvoj klimatizace byl díky automobilce Chrysler .V roce 1953 přišel na automobilový trh se systémem Airtemp automobil Chrysler Imperial. Byl to od roku 1941 první sériově vyráběný automobil s klimatizací.

V roce 1954 společnost Nash- Kelvinator zavedla v automobilovém průmyslu první kompaktní a cenově dostupnou jednotku vytápění a klimatizace, nazývanou „All-Weather Eye“. Tuto jednotku integroval do svého vozu Nash Ambassador. Tento vůz je považován za první, který měl integrovaný systém topení, větrání a klimatizace.

Od té doby automobilový průmysl zaznamenal velký rozmach v oblasti klimatizace.

V roce 1960 bylo v USA vybaveno klimatizací 20% automobilů. Zhruba za deset let to bylo již 54% automobilů. Hlavním důvodem nárůstu bylo to, že automobil AMC Ambassador měl od roku 1968 klimatizaci ve standardní výbavě.

Největším výrobcem klimatizací na světě je společnost Carrier . Předním evropským výrobcem klimatizačních soustav pro vozidla je firma Denso. Vyrábí klimatizace pro vozidla značek VW,Škoda, Toyota, Audi, BMW, Suzuki, Mercedes-Benz či Lamborghini. [6]

## 2.1. Metody kvality

Jelikož náročnost zákazníků v dnešní době více a více stoupá. Je i automobilový průmysl nucen stále zlepšovat a zvyšovat spolehlivost svých výrobků.

Statistiky ukazují, že kvalita je u zákazníků na třetím místě. Vlivem stoupající náročnosti zákazníků, kteří požadují co největší spolehlivost a kvalitu je nutné zlepšovat i metody kvality.

Metody kvality jsou potřebné pro efektivní a účinné plnění cílů a požadavků.

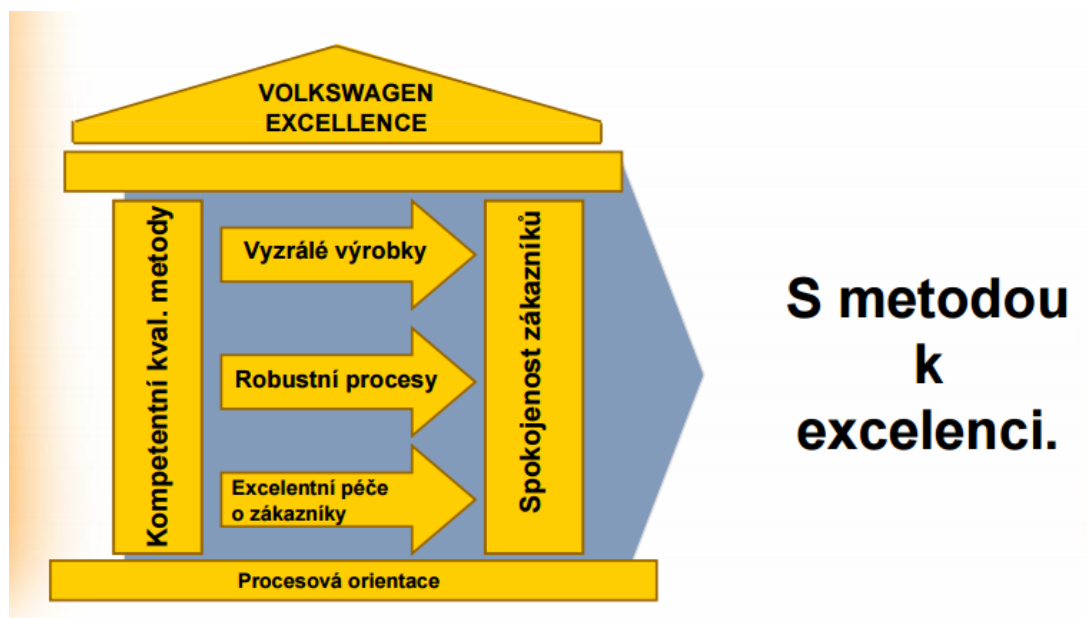
Tyto metody je potřeba aplikovat již v rané fázi vývoje výrobku, aby bylo dosaženo toho, že předpoklady kvality jsou zapracovány do koncepce příštích projektů. Toto se nazývá konstrukce pro kvalitu- DfQ – Design for Quality.

### Metody kvality užívané ve fázi vývoje výrobku

Hlavní cíl výrobců je spokojenost zákazníků s jejich výrobky. Aby toho výrobci dosáhly, musí splnit následující požadavky:

- 1.) Produkovat vyzrálé výrobky (po stránce technické, ekonomické apod.)
- 2.) Používat robustní procesy ( stabilní procesy necitlivé na rušivé vlivy)
- 3.) Zajišťovat excelentní péči o zákazníky. [3]

K znázornění těchto požadavků slouží tzv. „Dům Excellence“ definovaný koncernem VW.



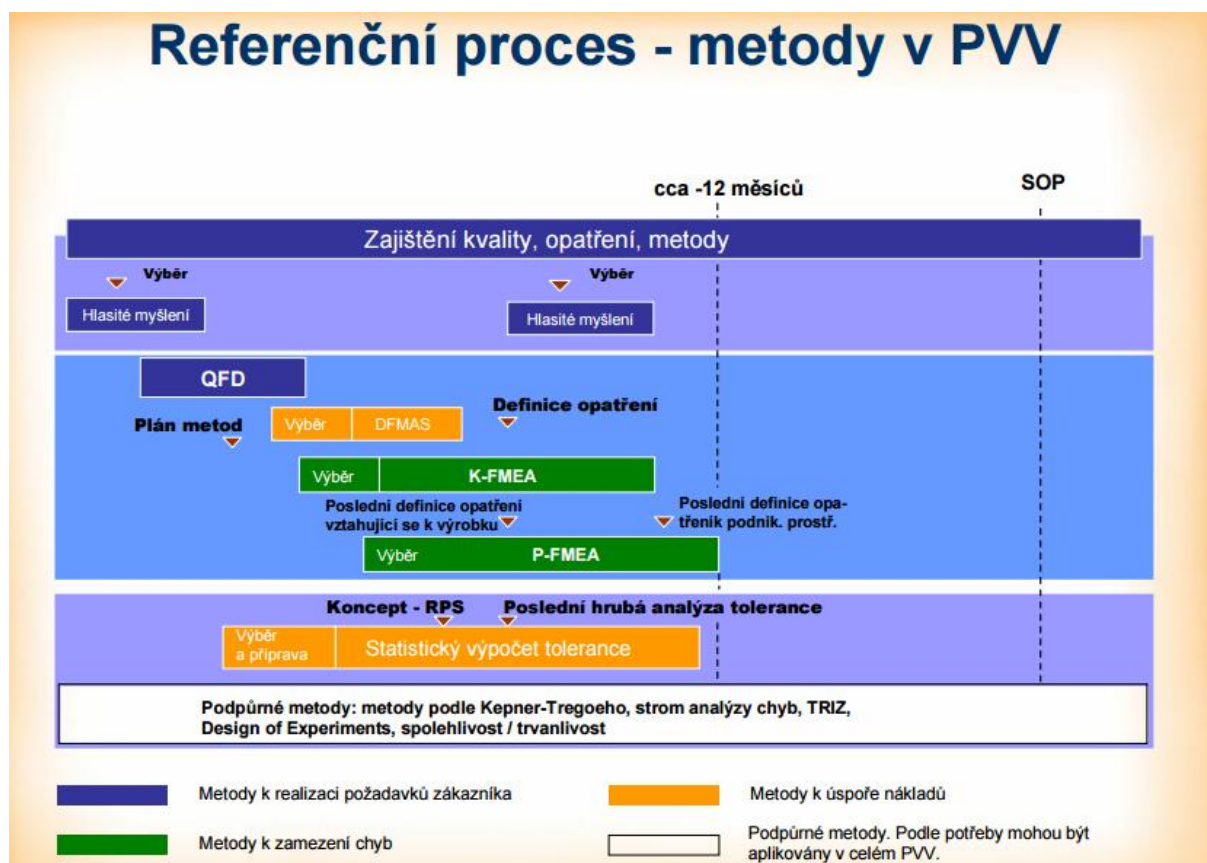
Obrázek č.3 : Dům Excellence

Zdroj: Machan J., Tobiška J. a kol.: Metody kvality užívané ve fázi vývoje výrobku- aplikace v automobilovém průmyslu, 2012

Již ve fázi vývoje výrobku je užíváno několik metod kvality, které společně pomáhají k dosažení cílů kvality. Tyto metody dělíme do čtyř skupin:

- 1.) Metody pro zjišťování požadavků zákazníků a jejich implementace do projektu připravovaného výrobku
- 2.) Metody k zajištění úspory nákladů, zvýšení produktivity a celkově ke zlepšení ekonomických ukazatelů projektu
- 3.) Metody směřující k eliminaci chyb
- 4.) Podpůrné metody [3]

Na následujícím obrázku je znázorněno rozdělení metod do skupin i jejich časová návaznost s procesem vývoje výrobku.



Obrázek č.4 : Metody v procesu vývoje výrobku

Zdroj: Machan J., Tobiška J. a kol.: Metody kvality užívané ve fázi vývoje výrobku- aplikace v automobilovém průmyslu, 2012



## **2.2.. Metody ke zjištění požadavků zákazníků**

Existuje mnoho způsobů jak zjistit požadavky zákazníků. V této oblasti jsou používány různé kvalitativní a kvantitativní metody a techniky. Ve Škoda Auto a.s. jsou ke zjišťování požadavků zákazníků používány následující metody a techniky.

- Dotazníkové šetření a skupinové diskuse
- Hlasité myšlení
- Klinická studie
- ConceptLab
- J.D.Power- metodické posouzení výrobku specialisty J.D.Power

### **2.2.1. Dotazníkové šetření**

Dotazníkové šetření je základním a nejčastějším druhem zjišťování požadavků zákazníků. Výsledky tohoto šetření poté slouží k další analýze.

Pro dotazníkové šetření je velmi důležitá příprava. Nejdříve se musí definovat cílová skupina respondentů (=dotazovaných), dále se musí určit způsob sběru dat. Nesmí se zapomenout pečlivě naplánovat metodu analýzy s cílem navazujícího zpracování, metodou QFD.

Nejdůležitější je srozumitelnost dotazníku, která je dána hlavní myšlenkou dotazníku. To znamená, že musí být jasně dáno, co je cílem dotazníkového šetření, od koho budou tyto informace získány (=skupina respondentů).

Skupina respondentů je zvolena podle potřeb výzkumu výběrovými kritérii. Cílová skupina respondentů je strukturována podle předem daných kvót. Dotazník tedy musí být hlavně srozumitelný, logicky navazující a přehledný. Důležité je během dotazníku v respondentovi vzbudit zájem o daný dotazník, o danou problematiku.

Otázky v dotazníkovém šetření musí být krátké, srozumitelné, jednoznačné a psány ve spisovném jazyce, je nutné se vyhnout cizím slovům, odborným termínům a nejednoznačným výrazům.

Naopak otázky v dotazníkovém šetření nesmí být komplikované, náročné na zapamatování a budit negativní dojmy, popřípadě budit dojem, že je od respondenta očekávána společensky žádoucí odpověď. Dále je důležité, aby otázky nebyly formulovány negativně a neomezovaly respondenta v odpovědi a ani mu nepodsouvaly odpověď.

Forma dotazníkových šetření může být různá. Šetření lze provádět formou osobních rozhovorů (face-to-face), po telefonu, po internetu (vyplnění dotazníku do PC), nebo jen dotazník, popřípadě link, respondentovi předat osobně.

Každý z uvedených způsobů dotazníkových šetření požaduje jiný přístup k formulování otázek i pokynů pro jeho vyplnění. [3]

V úvodní fázi dotazníku musí být respondentovi sdělen důvod výzkumu, podmínky i délka vyplnění dotazníku. Hlavním úkolem této části je respondenta naladit tak, aby odpovídal pravdivě, odpovědně a promyšleně.

Ve střední části dotazníku se nachází otázky nejdůležitější pro výzkum.

V závěrečné části jsou otázky zajímavé, citlivější povahy. Na samém konci dotazníku jsou údaje pro statistické zpracování dat nebo i demografické údaje.

Otázky musí být formulovány tak, aby přinesly jednoznačnou odpověď na stanovený cíl. Existuje několik druhů otázek, které poskytují různé možnosti odpovědí. Základní dělení otázek je na otevřené a uzavřené.

Otevřené otázky jsou takové, kdy se respondent musí vyjádřit vlastními slovy. Naopak u uzavřených otázek má respondent možnost vybrat si z nabízených variant, takovou odpověď, která se nejvíce blíží jeho názoru. Uzavřené otázky se dělí na alternativní (respondent má na výběr odpověď ano/ne), výčtové (kdy je respondentovi nabízen seznam možných odpovědí), škálové (složí pro nejlepší získání názorů respondentů, užívá se devítibodová škála hodnocení, odpovědi lze poté jednoduše staticky analyzovat), polouzavřené/polootevřené (je kombinovaný typ otázek, respondentovi jsou nabízené možnosti, doplněné možností odpovědět vlastní formulací), a na filtry (zvláštní typ otázek, dělí dotazované na ty, kteří budou, popř. nebudou odpovídat na následující otázky).

Pokud už je dotazník vytvořen, logicky strukturován, otázky jsou řádně formulovány, je potřeba dotazník ověřit. Toto se provádí tzv. pilotáží, což znamená, že je dotazník rozdán malé skupině respondentů, aby se zjistila správnost, srozumitelnost a vhodné formulování otázek v dotazníku.

Po pilotáži následuje rozdání dotazníků požadovaným skupinám respondentů v potřebném množství.

Poté následuje zpracování dat a analýza. Tato část zahrnuje čtyři podskupiny: editaci, kódování dotazníku, zpracování dotazníku a výstup.

Editace je evidence získaných dotazníků. Tazatel musí zkontrolovat stav dotazníků od respondentů, musí se provést kontrola, zda jsou vyplněné všechny požadované otázky. Dále musí být v této části provedena kontrola výběru a kvót, což znamená, zda byl správně vybrán respondent.

Podskupina kódování dotazníků zahrnuje zpracování odpovědí na otevřené otázky, kdy je vyžadováno shodným odpovědím přiřadit společný číselný kód. Kódování je citlivý proces, hrozí riziko ztráty nebo změny informací získaných od respondentů. I přes toto riziko, je ale zanechání volnosti vyjádření respondentů velmi cenným a nenahraditelným zdrojem informací.

Zpracování dat, neboli analýza zahrnuje, převedení dat do elektronické podoby.

Výstupem dotazníkového šetření je poté závěrečná zpráva, prezentace, tabelace apod.

Pokud chceme aplikovat metodu QFD je potřeba získat dotazníkovým šetřením vstupní data. [3]

Skupinová diskuse, také nazývána focus group, je nejrozšířenější technikou kvalitativního výzkumu. Nejen, že zpracování výsledků umožňuje získat od respondentů hlavní názorové trendy v jednotlivých částí populace, ale také dokáže vysvětlit důvody jejich názorů. Diskuse obvykle trvají dvě hodiny, účastní se jí 8 až 10 respondentů. Probíhají v příjemném prostředí specializovaného studia výzkumné agentury nebo hotelu či business centru.

Respondenti jsou vybráni dle výběrových kritérií od zadavatele výzkumu. Jejich výběr probíhá pomocí výběrového dotazníku.

U diskuse bývá přítomný samotný zadavatel. Aby mohl diskusi nerušeně sledovat, sleduje ji za jednocestným zrcadlem. Celý průběh diskuse je monitorován a poté nahráván jako videozáznam. Pro jeden výzkum je uskutečněno několik skupinových diskusí a bývá také použito více lokalit.

Předmětem testování může být téměř cokoliv, záleží na tom, co je tématem výzkumu. Může to být například fyzický předmět, fotografie či popis předmětu.

Skupinové diskuse jsou po celou dobu trvání moderované, řízené odborným pracovníkem výzkumné agentury. Hlavním úkolem moderátora je nejdříve navodit příjemnou atmosféru a diskusi během trvání usměrňovat.

Účastníci diskuse se na začátku navzájem představí. Poté jsou seznámeni s tématem diskuse. Následují obecnější otázky, od nich se poté přejde k diskusi nad hlavní problematikou, hodnotí se koncepty, důvody ohodnocení či možnost zlepšení.

Na závěr se provádí rekapitulace názorů a hodnocení.

Součástí skupinových diskusí bývá i krátký samovyplňovací dotazník PPD (paper penci discussion). Ten je respondentem vyplněn ihned po zhlédnutí testovaného materiálu a teprve poté následuje skupinová diskuse.

Data z tohoto dotazníku slouží pro lepší objasnění názorů respondentů při diskusi. [3]

### **2.2.2. Hlasité myšlení**

Hlasité myšlení zahrnuje techniku dotazníku, rozhovoru, pozorování i skupinovou diskusi. Tato metoda slouží k tomu, aby se ověřilo, zda je koncepce nového projektu správná. Ověření probíhá buď na prototypu nového výrobku nebo na novém a konkurenčním vozu. Výsledkem hlasitého myšlení je získat významné zákaznické názory a požadavky na nový projekt. Úkolem je zaznamenat a posoudit zážitky a pocity respondentů z automobilu jako celku, ale i vnímání jednotlivých aspektů.

Tato metoda trvá zhruba dvě hodiny a optimální je získat výsledky od 18-36 respondentů na oba testované modely.

Metoda probíhá formou neformálního rozhovoru, v klidném prostředí, kde jsou vystaveny oba automobily. Respondent automobily obchází a vyjadřuje přitom nahlas své pocity, co se mu líbí a co nikoli. Po celou dobu je doprovází moderátor, který rozhovor jen usměrňuje. Na samém konci hlasitého myšlení je respondentovi položena otázka, zda by si některý z vystavených vozů koupil.

Po skončení hlasitého myšlení proběhne zhodnocení a odhadnutí hlavních závěrů za přítomnosti výzkumné agentury a zadavatele. Poté jsou všechny záznamy z hlasitého myšlení analyzovány, jako výsledek bude ucelený obraz o názorech zákazníků na daný automobil. Následuje skupinová diskuse s respondenty, kteří se účastnili hodnocení testovaných modelů.

### **2.2.3. Klinická studie**

Klinická studie představuje kombinaci dotazování a skupinových diskusí. Cílem klinické studie je získat zákaznický pohled na model nového vozu. Tyto pohledy neboli zhodnocení od respondentů slouží výrobcí nadále k dalšímu vývoji vozu v jednotlivých oblastech.

Pro hodnocení jsou vozidla shromážděna v jednom prostoru. Respondenti jsou vybíráni dle kritérií a kvót zadanými uživatelem. Klinické studie se účastní respondenti z různých zemí. Z každé země je dotazováno 100-150 respondentů, v rámci šesti skupinových diskusí. Dotazování probíhá formou osobního rozhovoru uživatele s respondentem. Jiní respondenti mezitím absolvují skupinovou diskusi.

### **2.2.4. Koncept lab**

Koncept lab je kvalitativní studie, která zjišťuje a analyzuje přání potenciálních zákazníků od designu budoucího modelu. Zjišťování je prováděno formou skupinových diskusí s respondenty.

### **2.2.5. J.D.Power**

Tato studie je každoročně prováděna organizací J.D.Power and Associates ve spolupráci s motoristickým pořadem stanice BBC- Top Gear.

Respondenti hodnotí kvalitu, spolehlivost, provozní náklady svých aut. Základem této studie je vyhodnotit spokojenost zákazníků s vozem po dvou letech provozu.

Hlavní posouzení vozidel probíhá dle toho, jak se respondenti ve vozidle cítí při každodenním použití a také to, zda vozidlo shledávají praktické, užitečné, spolehlivé. Respondent vyplní dotazník zhruba se sedmdesáti otázkami pomocí desítibodové škály. Výsledek je získaný počet bodů pro jednotlivé vozidla, tzv. výsledný index CSI. Dle dosažených bodů je stanoveno pořadí vozidel. [3]

### 3.1. Metoda QFD

Metoda QFD je proces sloužící identifikovat požadavky zákazníků a ty poté přenést do požadavků na produkt. Tato metoda podporuje definici kvality.

Kvalitu lze definovat jako souhrn všech konstrukčních a výrobně technických charakteristik, jež určují úroveň naplnění požadavků zákazníka.

Požadavky zákazníka jsou brány na zřetel u všech funkcí a aktivit společnosti. Metoda QFD je založena na maticovém diagramu.

Tato metoda pochází z Japonska z roku 1966. Zakladatel je doktor Yoji Jako, pracoval jako specialista v oblasti plánování, poté společně se svým kolegou vyvinuli metodu QFD. Metoda byla poprvé aplikována ve firmě Mitsubishi Heavy Industry's Kobe Shipyards při návrhu tankerů. Poté se metoda rozšířila do celého světa

Metoda QFD patří do kontextu plánování kvality (APQP). Je to doporučená metoda pro automobilový průmysl. Využívá se ihned na počátku výzkumu, aby v dalších fázích bylo co nejvíce vyhoveno požadavkům zákazníků. Metodu QFD je možno použít i zcela obecně ve všech sférách. [5]

Pokud společnost zahájí vývoj nového produktu jsou důležité tyto vstupní zdroje:

- požadavky zákazníků VoC (Voice of Customers)
- zkušenosti vývojového pracoviště
- povinné předpisy a technologické trendy
- zkušenosti z předchozích projektů, zpětná vazba

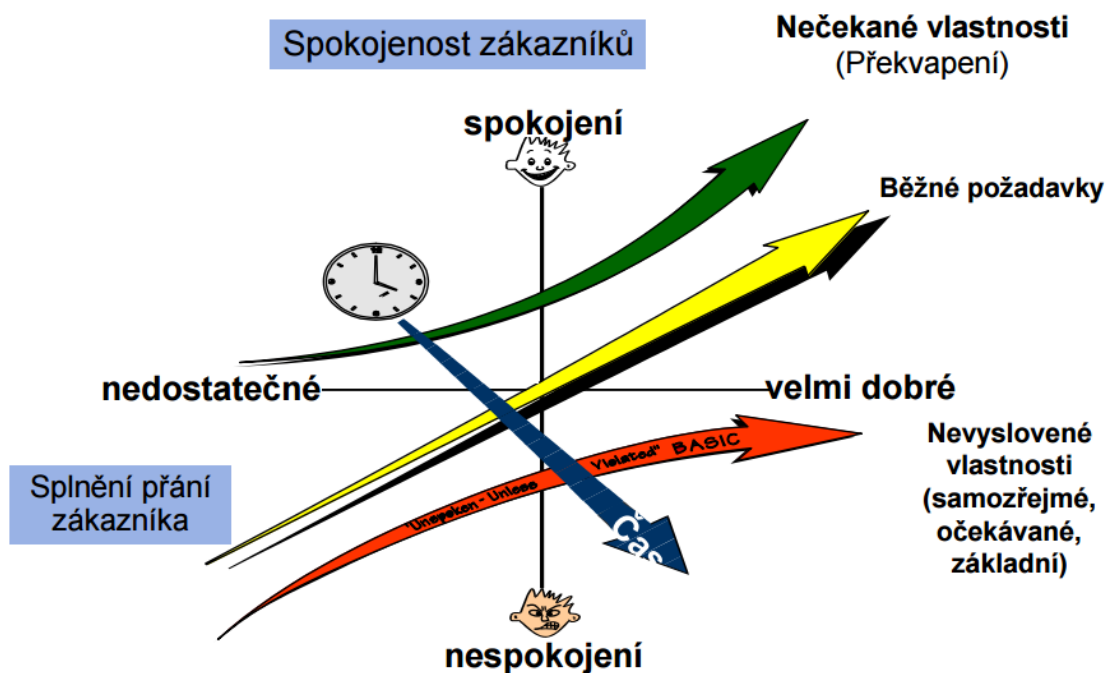
Požadavky zákazníků (Voc) získáme právě metodou QFD.

Metoda QFD se zabývá transformací požadavků zákazníků do technického vyjádření.

Metoda QFD nám odpovídá na otázky související s tím, co si přejí zákazníci a jak je možno splnit jejich očekávání. Používá se jak ve fázi návrhu produktu či komponentu, tak i v plánování procesů či produkce. [4]

### 3.1.KANO MODEL

Aby bylo možno co nejlépe zpracovat požadavky zákazníků, je nutné si nejdříve stanovit typy zákaznických požadavků. Přehledné vyjádření těchto požadavků znázorňuje Kano model.(obrázek č.4) Z tohoto modelu jsou patrné vlivy na požadavky produktu a spokojenost zákazníků.



Obrázek č.5 : Kano Model

Zdroj: Zvláštní projekty elektrostrategie a výzkumu.,Technický vývoj,Škoda Auto a.s., QFD, prezentace k projektu In-TECH 2, 2010 [cit.1.4.2015]

Kano model je model založený na mapování odpovědí zákazníka. Na vodorovné ose je znázorněno plnění přání zákazníka, na svislé ose spokojenost zákazníka.Mezi těmito osy se nachází šipky znázorňující samozřejmé, běžné a neočekávané požadavky. Důležité postavení v kano modelu má šipka znázorňující čas. Znamená to, že na samém začátku zákazník neočekávané vlastnosti překvapily. Postupem času tyto požadavky zákazník vnímá jako běžné a za delší dobu je vnímá již jako samozřejmé, nevyslovené.

Požadavky zákazníků lze dělit na tři typy.

**Samozřejmé požadavky**- zákazník tyto požadavky očekává automaticky, nepovažuje za nutné je sdělovat. Zákazník jim nevěnuje pozornost , dokud je jejich produkt nepřestane vykonávat. Tyto požadavky jsou základní kritéria daného produktu.Pokud tyto požadavky výrobek naplní, zákazník nebude více spokojen, avšak pokud by tyto požadavky naplněné

nebyly, zákazník by byl velice nespokojen. V případě, že tyto požadavky daný výrobek nebude splňovat, zákazník již nebude mít o výrobek zájem, jako celek.

**Běžné požadavky-** Do této skupiny požadavků, patří takové, které zákazník dokáže definovat a vyjmenovat. Dále lze zjistit, zda zákazníka uspokojují nebo neuspokojují. Mezi těmito požadavky a spokojeností zákazníka platí přímá úměra. Čím více budou naplněny požadavky zákazníka, tím více bude zákazník spokojen a naopak.

**Neočekávané vlastnosti-** zákazník tyto vlastnosti od produktu nepředpokládá, pokud nastanou nějaké nestandardní vlastnosti, bývá zákazník překvapen. Je tedy nutné aby výrobce tyto požadavky předvídal a přizpůsobil jim jejich produkt. Pokud zákazníka překvapí, vzroste jeho spokojenost, což bude mít za následek i větší zájem o výrobek. [3]

Metoda QFD je proces, který identifikuje požadavky zákazníku a neustále je přenáší do všech aktivit a funkcí společnosti. Nejdůležitějším aspektem celé metody jsou právě požadavky zákazníka.

Tato metoda byla vyvinuta proto, aby došlo k odstranění následujících problémů:

- zanedbání požadavků zákazníka
- zanedbání konkurence
- koncentrace na každou jednotlivou specifikaci
- různé interpretace specifikací
- nedostatečná strukturalizace
- ztráta informací
- nedostatečná vazba na předchozí rozhodnutí [17]

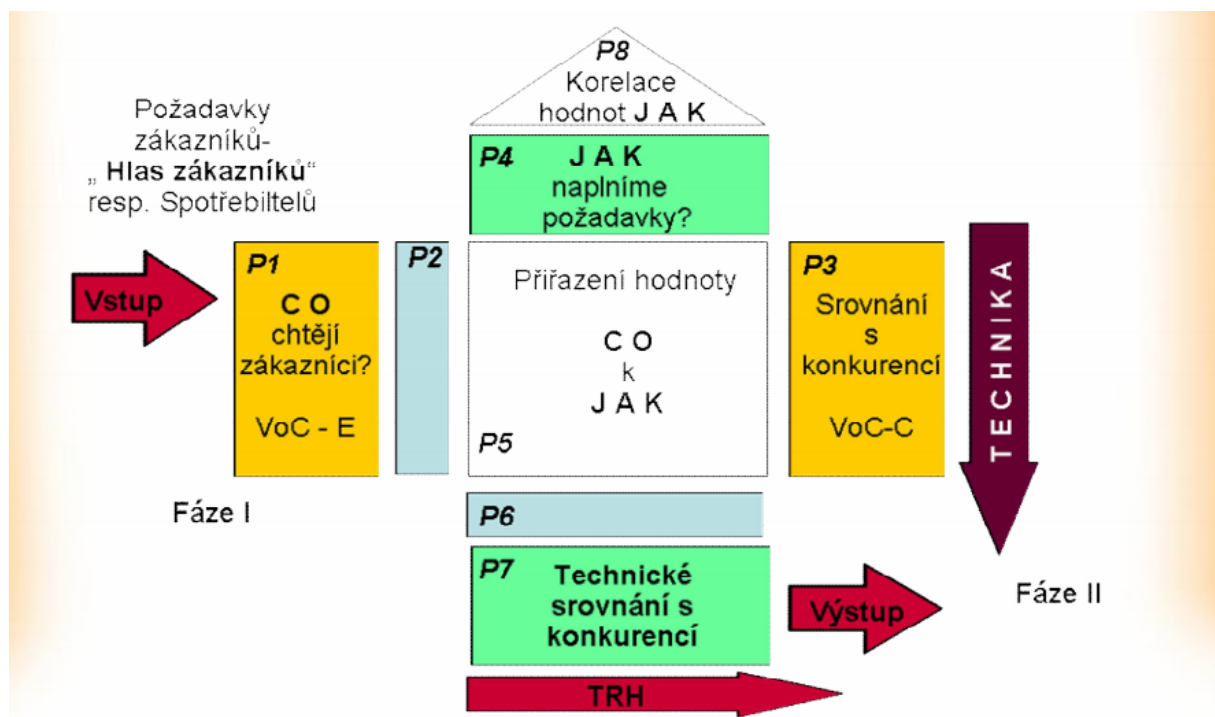


### 3.2. Struktura matice QFD

Nejdůležitější při aplikaci metody QFD je stále myslet na to, jaké výstupy chceme získat a jak s nimi dále budeme pracovat. Tato metoda slouží jako interface mezi požadavky zákazníků a technickými hodnotami. Pro zahájení matice QFD je nutné, aby byly kompletní všechny vstupy, tedy požadavky zákazníku, které jsou získány například z dotazníkového šetření.

Při přípravě musíme uplatnit veškeré přístupy metody DoE ( Design of Experiment), jelikož v této části dochází k největším chybám. Dotazník se musí připravit s maximální pečlivostí, protože pokud se během vyhodnocování zjistí, že některé vstupy chybí, je možnost to ještě za kompromisů napravit, avšak výsledek dotazníku bude mít vyšší nejistotu.

Základní nástroj pro metodu QFD je tzv. Dům jakosti. Jedná se o kombinovaný maticový diagram, skládající se z osmi polí, označených P1-P8. (viz. obrázek č.6)



Obrázek č.6 : Dům Jakosti

Zdroj: Machan J., Tobiška J. a kol.: Metody kvality užívané ve fázi vývoje výrobku- aplikace v automobilovém průmyslu, 2012

**Pole P1** - v tomto poli jsou definovány požadavky (očekávání) zákazníků

**Pole P2** - v tomto poli jsou vyjádřeny priority očekávání zákazníků. Rozsah hodnot je 1 až 9, kdy hodnota 1 je nejnižší.

**Pole P3** - zde probíhá srovnání vlastností více výrobků. Je možné dvojí posouzení, absolutní od hodnot 1 až 9, kdy 1 značí nejhorší plnění. Další možností je přiřazovat hodnoty -3 až +3, kdy hodnota -3 znamená, že výrobek je horší než výrobek konkurenční. Výsledky tohoto hodnocení, lze pak prezentovat porovnáním zkoumaného a referenčního výrobku.

**Pole P4** - v tomto poli jsou definovány technické požadavky, kterými můžeme naplnit očekávání zákazníků. Při definovaných technických parametřích musí být uvedeny jednotky.

**Pole P5** - zde jsou uvedeny korelace mezi očekávanými zákazníky a technickými parametry. Uvádí se pouze hodnoty 0 (nebo prázdná buňka), 1, 3 a 9. Hodnoty značí, jakou mírou ovlivníme technickým parametrem požadavek zákazníka (0 nebo prázdná buňka = žádné ovlivnění, 1 = nízké ovlivnění, 3 = průměrné ovlivnění, 9 = úplné ovlivnění).

**Pole P6** - zde jsou uvedeny hodnoty důležitosti jednotlivých technických parametrů. Hodnota je dána součtem skalárních součinů korelací daného parametru a priority očekávání. Toto pole je nejdůležitější pro vyhodnocení. Dle výsledků se rozhodne, jaké technické požadavky nejvíce ovlivní přání zákazníka. Tyto požadavky jsou při dalších postupech podstatné. Dle výsledků určíme i technické parametry, které požadavky zákazníka vůbec nebo skoro vůbec neovlivní, tudíž se jim při dalším zpracování nemusíme tolik věnovat.

**Pole P7** - zde se vypisují skutečné technické hodnoty porovnaných výrobků.

**Pole P8** - toto pole bývá nazýváno střechem matice QFD, je zde uvedena vzájemná korelace technických parametrů. Ohodnocení je možno provést několika způsoby: hodnotami -1, 0, +1 (1 = negativní korelace, 0 = bez korelace, -1 = pozitivní korelace) značení -, prázdné místo, + (- = negativní korelace, prázdné pole = bez korelace, += pozitivní korelace) hodnoty 0, 1, 3 a 9 (kladné či záporné znaménka), (0 = žádné ovlivnění, 1 = nízké ovlivnění, 3 = průměrné ovlivnění, 9 = úplné ovlivnění) [3]

## **4.1. Analýza ovládání klimatizace**

Cílem každého výrobce automobilu, je vyrobit vozidlo, které by plnilo veškerá přání zákazníků. Metody kvality- konkrétně metoda QFD, je jeden z klíčových nástrojů pro výrobce vozidel. Díky ní je možné zjistit potřeby a požadavky uživatelů, ty jsou poté zpracovány a převedeny do technického vyjádření. Pro zákazníka je při výběru vozidla samozřejmě velmi důležitá cena, ale zároveň také velká bezpečnost pro celou posádku vozu, komfort, přehlednost a jednoduchost ovládání.

V této kapitole se zaměřím na přehlednost a srozumitelnost ovládání, konkrétně klimatizace. Budou zde popsány způsoby ovládání a umístění klimatizace.

Pro porovnání ovládání klimatizace neexistují obecné zásady. Pro lepší analýzu a porovnání ovládání klimatizace byly stanoveny jednotlivé charakteristiky, které zpřehlední a umožní mezi sebou vzájemné porovnání.

- Umístění ovládání klimatizace
- Způsob ovládání
- Typy a tvary tlačítek
- Velikost tlačítek
- Barvy

### **4.1.1. Umístění klimatizace**

Každý výrobce si volí sám umístění panelu ovládání klimatizace i rozmístění tlačítek na ovládání. Avšak každé umístění musí umožnit řidiči dobrou dosažitelnost na ovládací prvky při normální poloze sezení. Touto polohou sezení se rozumí, polohy, kdy řidič má zapnutý bezpečnostní pás. Rozeznáváme dva druhy dosahu. Jedná se o dosah absolutní a relativní. Absolutní dosah znamená, že řidič tlačítko ovládá bez námahy, nemusí vykonávat žádný pohyb. Avšak relativní dosah znamená, že aby řidič mohl na tlačítko dosáhnout a manipulovat s ním, musí se pohnout, popřípadě natáhnout. Dále musí být ovládání umístěno tak, aby měl řidič dostatečný manipulační prostor pro snadné manipulování s ovládacími tlačítky. [2]

Pro dotazník jsem si určila tři možné typy umístění ovládacího panelu klimatizace na přístrojové desce.



Obrázek č. 7: Možné typy umístění klimatizace

Zdroj: „autor“

A= střední část přístrojové desky

B= střední část přístrojové desky

C= spodní část přístrojové desky

Nejčastěji se u vozidel používá umístění B a C, tedy umístění ve střední a spodní části palubní desky.

#### 4.1.2. Způsob ovládání klimatizace

Klimatizaci ve vozidle můžeme ovládat mechanickou či elektronickou regulací.

##### Mechanická klimatizace

Mechanická klimatizace se ovládá a reguluje pomocí manuálních tlačítek umístěných na panelu ovládání klimatizace. Uživatel si otočným ovladačem či šipkami nastaví potřebnou teplotu. Dalšími samostatnými tlačítky si uživatel nastaví rychlost a směr proudění vzduchu. Některé klimatizace mají i manuální tlačítka pro chladný vzduch. Na tomto tlačítku je zobrazena sněhová vločka.

Nesmíme opomenout také to, že klimatizace zabraňuje mlžení skel.

Nevýhodou tohoto způsobu ovládání klimatizace je to, že si uživatel vozidla nemůže nastavit konstantní teplotu ve vozidle. Nastavení teploty a proudění vzduchu ve vozidle závisí pouze na pocitů cestujících.



Obrázek č.8 : Příklad ovládání manuální klimatizace

Zdroj: autor

### Automatická klimatizace

U automatické klimatizace se používá elektronická regulace. Elektronická regulace klimatizace naopak od mechanické regulace umožňuje nastavení konstantní teploty ve vozidle. Tato teplota je ve vozidle udržována po celou dobu jízdy, pokud řidič nezmění nastavení teploty. Tento způsob ovládání klimatizace má vlastní řídicí jednotku, která dle požadované teploty, reguluje rychlost proudění a teplotu přiváděného vzduchu.

Automatická klimatizace se zapne ihned po nastartování motoru. Automaticky je tedy ovládáno i topení. Naopak pokud vypnu automatickou klimatizaci, automaticky je regulováno pouze topení.



Obrázek č.9 : Příklad ovládání manuální klimatizace

Zdroj: autor

### 4.1.3. Typy a tvary tlačítek

Tak jako má každý model automobilu svůj specifický interiér, má specifický i prostor s ovládacími prvky, jak na přístrojové desce, tak i na ostatních místech automobilu.

Samotné typy a tvary tlačítek jsou velice rozmanité. Každý výrobce chce co nejlépe obstát v konkurenci, proto se zaměřuje na to, aby byly ovládání a tlačítka pro uživatele co nejpříznivější a zároveň originální.

Tlačítka musí být ve vozidle situována tak, aby na ně řidič bez problému dosáhnul a mohl s nimi manipulovat. Dále musí být na tlačítkách velmi dobře zřetelné a srozumitelné ikony, popřípadě nápisy, které informují uživatele o funkci tlačítka. Tlačítka jsou pro lepší viditelnost, přehlednost a manipulaci, zejména v noci, podsvícená různými barvami.

Ovládací tlačítka ve vozidle můžeme rozdělit dle jednotlivých funkcí na provozní, bezpečnostní, systémové, multimediální a ostatní.

#### 4.1.3.1 Typy tlačítek

Obecně existuje několik typů tlačítek, avšak výběr není už tak rozmanitý jako například u tvarů tlačítek. Liší se provedením i způsobem ovládání. Typy tlačítek závisí na tvaru tlačítka.

Typy tlačítka se dělí dle toho, zda je nutné jej pouze zmáčknout, pootočít, zvednout nebo sklopit.

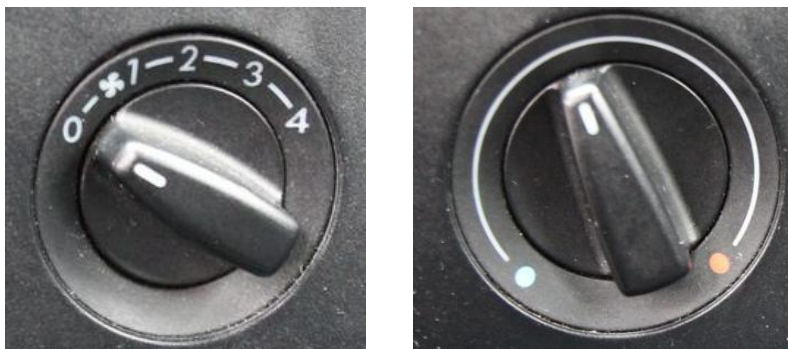
Push tlačítko- (push=(za)tlačit)- tento typ tlačítka je nejpoužívanější v celém kokpitu vozidla. Pro aktivaci tlačítka uživatel musí tlačítko celé zmáčknout dovnitř. Existují dva druhy těchto tlačítek. Tlačítko, které po sepnutí zůstane v sepnuté poloze nebo tlačítko, které se po sepnutí vrátí do původní polohy. Mezi takovéto tlačítka se řadí tlačítka pro zapnutí či vypnutí klimatizace, tlačítko pro rozmrazování oken, vnitřní cirkulace vzduchu či tlačítko výstražných světel



Obrázek č.10. Tlačítko zapnutí klimatizace

Zdroj: autor

Otočná tlačítka- tyto tlačítka mají nejčastěji tvar kolečka. Tlačítko se aktivuje pootočením. Tato tlačítka mají buď pevné polohy o které jej lze pouze otáčet nebo je možné kolečkem pootočit v libovolné míře, dle uživatele. Tyto tlačítka se nejvíce používají při ovládání rádia či klimatizace.



Obrázek č.11. Otočný ovladač klimatizace

Zdroj: autor

Kolíbkové- tento typ tlačítek je velmi specifický, neboť na každé straně tlačítka je jiná funkce. Stisknutím jedné části tlačítka se aktivuje příslušná funkce, avšak pokud uživatel zmáčkne druhou stranu tlačítka, deaktivuje funkci předchozí, popřípadě aktivuje jinou funkci. Tento typ tlačítek se nejčastěji používá při ovládání centrálního zamykání.

Stlačovací a zvedací- uživatel aktivuje příslušnou funkci tlačítka, tak, že tlačítko stlačí. Pokud tlačítko zvedne vyvolá opačný proces. Takto může lehce regulovat určité funkce. Tento typ tlačítek se používá zejména u ovládání oken, kdy stisknutím tlačítka okno stáhneme, pro vytažení okna je třeba tlačítko zvednout.

#### **4.1.3.2. Tvary tlačítek**

V kokpitu automobilu se nachází mnoho ovládacích tlačítek různých tvarů. Funkce tlačítek nezávisí na tvaru tlačítka. Každý výrobce automobilu si může stanovit pro určitou funkci daný tvar tlačítka, avšak jiný výrobce automobilů může mít pro stejnou funkci odlišné tlačítko. Nejčastěji se vyskytují ovládací tlačítka tvaru obdelníku, čtverce, trojúhelníku. Poslední druh tvaru tlačítek je specifický, který zahrnuje tlačítka jiných tvarů, než jsou výše zmiňované. Tlačítka se mohou vykytovat samostatně nebo v těsné blízkosti jiných tlačítek.

Obdelníková a čtvercová - jsou nejpoužívanějšími tvary tlačítek v celém kokpitu vozidla, tyto tvary se nachází především na středovém panelu vozidla. Setkáme se s nimi u ovládání rádia,

klimatizace. Tento tvar tlačítek bývá nejčastěji používán jako push tlačítka, o kterých bylo zmíněno v předešlé podkapitole.

Kruhová- nejčastějším kruhovým tlačítkem je otočný ovladač. Tento tvar tlačítka umožňuje snadné a pohodlné nastavení požadovaných hodnot. Nejčastěji se používá u ovládání klimatizace, pro nastavení směru i intenzity proudění, dále také pro nastavení požadované teploty. Dále se používá pro nastavení hlasitosti rádia, či spínače světel.

Trojúhelníková- trojúhelníkový tvar má v kokpitu jediné tlačítka, a to tlačítka výstražných světel. Toto tlačítka je i jako jediné jiné barvy, a to červené, což vyjadřuje důležitost i funkci tohoto tlačítka.

#### **4.4. Velikost tlačítek**

Velikost tlačítek pro různé funkce není definována. Výrobce automobilu má i v tomto směru „neomezené“ možnosti. Záleží jen na výrobci, jaké velikosti tlačítek zvolí k příslušné funkci. Výrobce musí dbát stále na to, aby tlačítka byla přehledná, lehce ovládatelná a dosažitelná, srozumitelná, a aby obrázky nebo názvy na tlačítkách byly dobře čitelné.

Velikost tlačítek je rozmanitá. Každý model automobilu má pro různé funkce a ovládání různě velká tlačítka. To je i základem toho, aby každý interiér modelu vozidla, společně s ovládáním byl specifický pro daný model a zaujal zákazníka.

#### **4.5. Barvy**

Tlačítka jsou pro lepší přehlednost doplněny podsvícením , které slouží k lepšímu použití a přehlednosti za tmy. Tlačítka mohou být podsvícena plošně, bodově nebo jen v místě označení. Dále mohou být podsvětlena po celou dobu nebo jen aktuálně, po zapnutí určité funkce. Také barva podsvícení může být různá. V interiéru vozidla se také nachází některá tlačítka, která jsou celé jiné barvy, než ostatní tlačítka. Nejčastěji takovéto tlačítka bývá tlačítka varovných světel, které na svou funkci upozorňuje i tím, že je červené barvy. [2]



## **5.1. Analýza ovládání klimatizace ve vozidlech**

Ovládání klimatizace, stejně jako veškeré ovládání či systémy v kokpitu vozidla, nesmí zatěžovat a rozptylovat řidiče od samotného řízení. Veškeré ovládání by mělo být umístěno a navrženo tak, aby co nejméně rušilo nebo jinak omezovalo řidiče od jeho primárního úkolu, kterým je řízení.

### **5.2. Způsob analýzy**

Jelikož neexistují v dnešním automobilovém průmyslu přesně dané normy či jiné vyhlášky, upravující typy a způsoby ovládání i způsoby umístění ovládání různých systémů ve vozidle, je v dnešní době tato oblast velice rozmanitá. Každý výrobce automobilu má specifický interiér, což zaručuje jeho originalitu, tudíž se můžeme setkat i s mnoha podobami ovládání klimatizace.

Aby bylo možné vytvořit přehled ovládání u jednotlivých automobilů a vzájemné porovnání mezi sebou, stanovila jsem si způsob analýzy a hodnocení.

Automobily, které budu níže porovnávat, jsem určila dle zveřejněných výsledků SDA za rok 2014 (=Svazu dovozců automobilů). Svaz dovozců automobilů je samostatné zájmové sdružení právnických osob dle Občanského zákoníku §20, písm. Toto sdružení právnických osob působí v oblasti dovozu a obchodu se silničními vozidly a jejich servisními službami v České republice. Nejprodávanějšími deseti značkami automobilů jsou dle průzkumu SDA za rok 2014 tyto značky: [5]

1. Škoda - 58 091
2. Hyundai - 18 934
3. Volkswagen - 18 281
4. Ford - 12 576
5. Dacia - 9 280
6. Peugeot - 7 175
7. Opel - 6 908
8. Kia - 6 701
9. Renault - 6 314
10. Seat - 6 163

Počty za uvedenými značkami prezentují počet nových aut, prodaných uvedenou automobilkou.

Pro následující porovnání jsem použila zveřejněné výsledky SDA deseti nejvíce prodaných modelů automobilů.

1. Škoda Octavia - 20 539
2. Škoda Rapid - 12 393
3. Škoda Fabia - 8 774
4. Volkswagen Golf - 6 633
5. Hyundai i30 - 6 172
6. Ford Fiesta - 5 038
7. Škoda Yeti - 5 016
8. Škoda Superb - 4 406
9. Hyundai ix20 - 4 344
10. Hyundai i20 - 3 552 [5]

V uvedené stupnici nejvíce prodaných modelů je vidět, že jeden výrobce automobilů je zastoupen i více modely. Abych měla k porovnání k dispozici pět modelů od různých výrobců aut, zredukovala jsem data. Pokud se umístilo více modelů automobilů od jednoho výrobce, k porovnání jsem vybrala ten model automobilu, který byl od výrobce nejvíce prodáváný. To znamená, že z pořadí je zřetelné, že Škoda Auto a.s. je zastoupena čtyřmi modely- Octavia, Rapid, Fabia, Yeti a Super. K porovnání s konkurenčními vozy jsem tedy volila model nejvíce prodáváný a to je Škoda Octavia.

Další v pořadí je výrobce Volkswagen, který se svým modelem Golf obsadil čtvrté místo. Na dalších pozicích se umístilo i několik zástupců výrobce Hyundai- i30, ix20 a i20. Ke srovnání byla vybrána Hyundai i30. Na šesté příčce je Ford Fiesta.

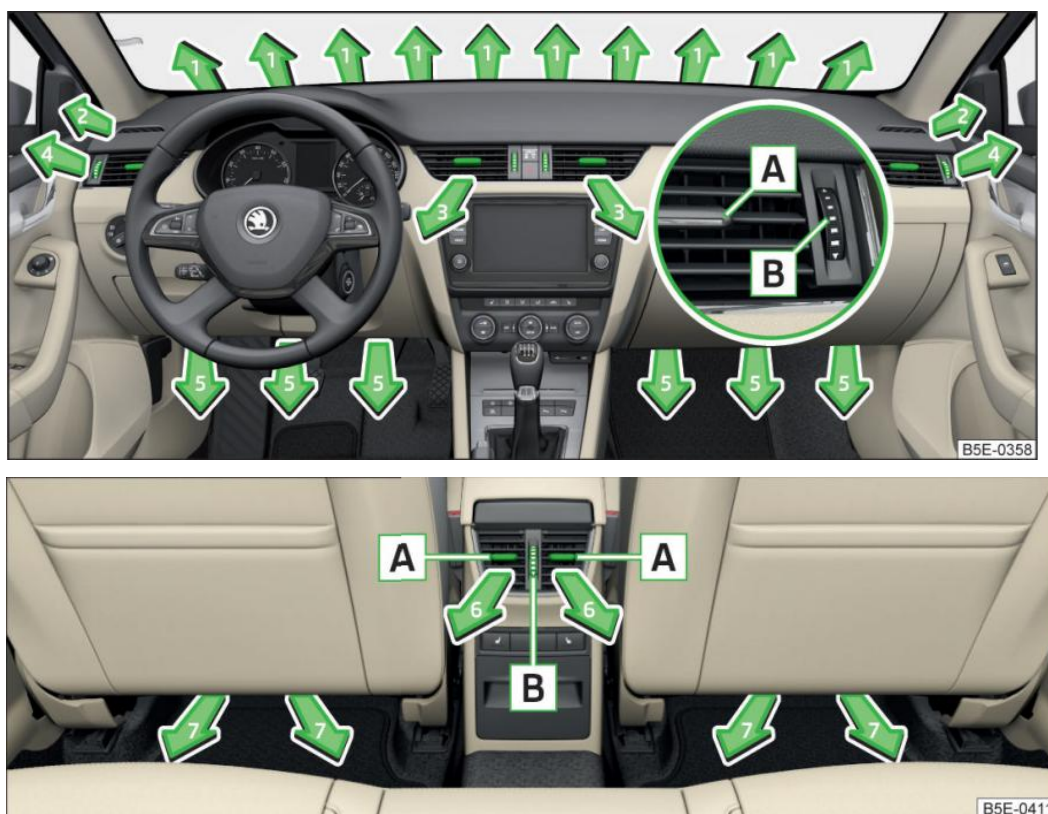
K porovnání s konkurencí zredukováním dat vychází čtyři modely vozů, a to Škoda Octavia, Volkswagen Golf, Hyundai i30 a Ford Fiesta.

Abych získala poslední, pátý model k porovnání, z výsledků SDA jsem stejným postupem redukovala data od jedenáctého nejvíce prodáváného modelu. Jedenácté s dvanácté místo obsadila opět Škoda Auto se svými modely- Roomster, Citigo. Na následujícím místě se umístil Seat Leon s 3093 prodanými vozy. Jelikož má Seat Leon shodný design a umístění ovládání klimatizace jako Volkswagen Golf, dalším autem k porovnání byla Dacia Duster. Nyní už je skupina aut kompletní. Porovnávané vozy jsou: Škoda Octavia, Volkswagen Golf, Hyundai i30, Ford Fiesta, Seat Leon a Dacia Duster.

Aby bylo srovnání vozů objektivní. Použiji ke srovnání charakteristiky, které jsem uvedla již v předešlé kapitole.

- Umístění ovládání klimatizace
- Způsob ovládání
- Typy a tvary tlačítek
- Velikost tlačítek
- Barvy

Ofukovací otvory nebudou detailněji porovnávány, jelikož se v automobilech různých značek nacházejí na téměř shodných místech. Jak vidíme na obrázku č.12., rozlišujeme ofukovací otvory dle toho, do jakého prostoru v kokpitu z nich směřuje vzduch. Můžeme je rozlišit na ofuky určené především na čelní a boční skla, dále ofuky na hlavu, trup a nohy řidiče. V zadní části automobilu jsou výdechy z klimatizace pro prostor nohou a těla. V některých modelech se pro větší komfort spolujezdců v zadní části nachází ofuky v postranních sloupcích.



Obrázek č.12. Směr proudění vzduchu z ofukovačích otvorů vpředu a vzadu

Zdroj: Návod k obsluze-Škoda Octavia <http://www.autojarov.cz/download/modely-download/skoda/octavia-rs-navod.pdf> [cit.30.3.15]

Aby bylo možné provést detailnější analýzu panelu ovládání klimatizace u různých výrobců automobilu, je nutné se seznámit s funkcemi tlačítek a ovladačů.

Pro lepší přehlednost je možné si tlačítka a ovladače rozdělit na následující skupiny:

- Nastavení teploty
- Nastavení intenzity proudění vzduchu
- Nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým ofukovacím otvorům
- Speciální nastavení dle výbavy vozidla

### Nastavení teploty

Nastavení požadované teploty je nejčastěji provedeno pomocí otočného ovladače nebo kolečka. Existují dva způsoby nastavení teploty na tomto ovladači. Záleží jen na výrobcí, jaký způsob použije do svého modelu automobilu.

První způsob je takový, že kolem otočného ovladače jsou číslicemi napsány hodnoty teplot, kterých lze dosáhnout. Stupnice je pro lepší srozumitelnost označena barevně- modrou a červenou barvou. Modrá barva znamená chladné teploty, otočením ovladače na stranu této barvy dojde ke snížení teploty. Naopak červená barva prezentuje teplo, otočením ovladače j této barvy dojde ke zvýšení teplot. Tento způsob je vyobrazen na obr.2.

Druhý způsob je takový, že kolem ovladače nejsou napsány hodnoty teplot, ale ovladač je jen označen od modré po červenou barvu. Uživatel si otočením ovladače k dané barvě zvolí zvýšení či snížení teplot.



Obrázek č.13. Způsoby ovládání pro nastavení teploty

Zdroj: autor

### Nastavení intenzity proudění vzduchu

Intenzitu proudění vzduchu lze nastavit otočným ovladačem nebo kolečkem.

Na ovládači je vyobrazen obrázek ventilátoru, stupnice čísel, kdy nejvyšší číslo znamená největší intenzitu proudění vzduchu, nejmenší číslo značí opak. Proudění vzduchu lze i úplně vypnout.

Další možnost ovládání intenzity proudění vzduchu je tlačítka, konkrétně šipkami. Logicky, šipkou nahoru se zvyšuje počet otáček ventilátoru, tudíž se intenzita proudění zvyšuje, šipkou dolů se počet otáček snižuje.



Obrázek č.14a. Způsoby ovládání pro nastavení intenzity proudění vzduchu

Zdroj: autor

### Nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým ofukovacím otvorům

Toto nastavení slouží k tomu, aby si uživatel vozidla mohl dle svých pocitů a potřeb zvolit, kam bude vzduch směřován.

Míst, kam může být vzduch směřován je několik: na skla, horní, spodní část těla člověka.

Jednotlivé místa jsou na panelu ovládání klimatizace označeny názornými obrázky.



Proudění vzduchu na skla



Proudění vzduchu na horní část těla



Proudění vzduchu na nohy a tělo



Proudění vzduchu na nohy



Proudění vzduchu na nohy a na skla

Ovládání rozvodu vzduchu je možné pro každou možnost vlastním tlačítkem. Další možností je nastavit rozvod vzduchu kolečkem.



Obrázek č.14b. Způsoby ovládání pro rozvod vzduchu


Zdroj: auto


### **Speciální nastavení dle výbavy vozidla**


Dle výbavy vozu má uživatel k dispozici další funkce, tudíž i další tlačítka či ovládání.

Nastavení pro tyto funkce většinou bývají jako samostatná tlačítka, nejčastěji obdelníková.


**A/C** - Zapnutí/vypnutí klimatizace


 Zapnutí/vypnutí vyhřívání zadního skla


 Zapnutí/ vypnutí vyhřívání čelního skla


 Zapnutí/vypnutí nezávislého přídavného topení

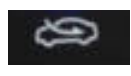
**OFF** Vypnutí climatronicu


 Proudění vzduchu na skla

 Zapnutí/vypnutí recirkulace vzduchu

 Ovládání vyhřívání pravého předního sedadla

 Ovládání vyhřívání levého předního sedadla

 Zapnutí/vypnutí cirkulace vzduchu

**MAX**  Zapnutí/vypnutí intenzivního rozmrazování čelního skla

**DUAL** Zapnutí/vypnutí duálního režimu nastavení teploty

**AUTO** Zapnutí automatického provozu

Nyní už víme jaká ovládání nastavení budou ve vybraných vozidlech porovnávána.

### 5.3. ŠKODA OCTAVIA

Na prvním místě nejprodávanějších vozidel pro rok 2014 v ČR se umístila Škoda Octavia.



Obrázek č.15. Ovládání klimatizace Škoda Octavia

Zdroj:Škoda Auto ČR dostupné z <http://cs.skoda-auto.com/models/hotspotdetail?HotspotName=C03%20-%20Klimatizace%20Climatronic%20%20dvouz%20C3%B3nov%20C3%A1%20%205BOctavia%20%20Yeti%20%20Superb%20%205D&WebID=f22024f6-082e-4602-b10e-390863555dd7&Page=technology> [cit.6.4.15], upravil: autor

Klimatizace v modelu Škoda Octavia se nachází ve spodní části středového panelu, pod dotykovým displejem.

U porovnávaného modelu je klimatizace Climatronic, dvouzónová.

Panel ovládání nastavení klimatizace obsahuje dvě otočná kolečka, a mnoho obdélníkových tlačítek pro různé funkce a také snímač teploty vnitřní teploty.

#### **Nastavení teploty**

Na pravé a levé straně jsou umístěny dvě otočná kolečka, sloužící k nastavení požadované teploty dvouzónové klimatizace. Pravé tlačítko slouží pro nastavení teploty pro oblast spolujezdce. Levé tlačítko slouží pro nastavení teploty pro oblast řidiče.

#### **Nastavení intenzity proudění vzduchu**

K nastavení intenzity proudění vzduchu jsou u tohoto modelu určeny tlačítka umístěny ve střední části panelu ovládání. K zvýšení počtu otáček ventilátoru slouží tlačítko „+“, naopak tlačítko „-“ slouží ke snížení počtu otáček.

Intenzita proudění vzduchu je znázorněna sedmi světelnými diodami, kdy největší počet rozsvícených diod (=sedm diod) znamená maximální intenzitu proudění vzduchu.

#### **Nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým ofukovacím otvorům**

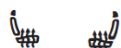
Pro toto nastavení slouží obdélníková tlačítka umístěná v horní části panelu ovládání klimatizace.

Uživatel má zde možnost použít tlačítka následujících funkcí: proudění vzduchu na skla, proudění vzduchu na horní část těla, proudění vzduchu na nohy.

### **Speciální tlačítka dle výbavy vozidla**

Tyto tlačítka se nachází v horní části panelu ovládání a dále ve středové části kolem ovládání na nastavení intenzity proudění vzduchu, dále na ovládacích kolečkách pro nastavení teploty.

Speciální tlačítka jsou tato: **MAX**    **DUAL AUTO A/C OFF** 



V horní části panelu ovládání jsou tlačítka pro zapnutí/vypnutí intenzivního rozmrazování čelního skla, automatické zapnutí/vypnutí recirkulace vzduchu, zapnutí/vypnutí vyhřívání zadního skla.

Ve střední části panelu se nachází tlačítka zapnutí/vypnutí duálního režimu nastavení teploty, zapnutí automatického provozu, vypnutí climatronicu, zapnutí/vypnutí klimatizace a tlačítko pro zapnutí/vypnutí nezávislého přídavného topení.

Součástí otočného kolečka pro nastavení teploty je i funkce pro zapnutí či vypnutí vyhřívání sedadel spolujezdce nebo řidiče. Intenzitu vyhřívání znázorňují světelné diody v rozsahu od jedné do tří diod, pokud svítí tři diody, je vyhřívání sedadel maximální.

Aby uživatel poznal, jaká tlačítka nebo ovládání jsou aktuálně v provozu, je tlačítko doplněno o světelnou diodu, která se po zapnutí tlačítka zapne.



## **5.4. VOLKSWAGEN GOLF**

Druhým vozidlem pro porovnání je Volkswagen Golf s dvouzónovou klimatizací Climatronic. Panel ovládání se nachází ve spodní části středového panelu.

Tomuto provedení ovládání dominují tři ovládací kolečka s lištou tlačítek, umístěna v severní části ovládání.



Obrázek č.16. Ovládání klimatizace Volkswagen Golf

Zdroj: Volkswagen ČR, dostupné z

[http://www.volkswagen.cz/modely/golf/vlastnosti/61915\\_klimatizace\\_bdquo\\_climatronic\\_ldquo](http://www.volkswagen.cz/modely/golf/vlastnosti/61915_klimatizace_bdquo_climatronic_ldquo), [cit.6.4.2015]

upravil:autor

### **Nastavení teploty**

Možnost nastavení teploty je obdobná jako u Škoda Octavia. Na pravé a levé straně jsou umístěna otočná kolečka pro nastavení teploty pro oblast řidiče a spolujezdce. Narozdíl od předchozího modelu na otočném kolečku nejsou uvedeny hodnoty teplot, kterých lze dosáhnout, ale hodnota požadované teploty se zobrazuje v malém displeji umístěným v pravém a levém horním rohu panelu ovládání.

### **Nastavení intenzity proudění vzduchu**

Pro nastavení intenzity proudění vzduchu je určen prostřední ovládací kolečko. Vedle ovládacího kolečka jsou tlačítka „+“ a „-“ pro zvýšení či snížení počtu otáček ventilátoru. Hodnota intenzity proudění vzduchu se zobrazuje pomocí světelných diod podél kraje otočného kolečka.

### **Nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým ofukovacím otvorům**

Ovládání (tlačítka) pro nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým otvorům jsou umístěny v horní části panelu ovládání klimatizace. Tlačítka mají obdélníkový tvar.

Uživatel má zde možnost použít tlačítka následujících funkcí: proudění vzduchu na skla, proudění vzduchu na horní část těla, proudění vzduchu na nohy.

### **Speciální tlačítka dle výbavy vozidla**

Speciální tlačítka závisí na typu výbavy vozidla. Porovnávané vozidlo má speciální tlačítka umístěné v horní části panelu ovládání a také ve středové části, dále ovládání speciálních funkcí je integrováno na všech třech otočných kolečkách.

Speciálními tlačítky na tomto panelu ovládání jsou tyto:

**A/C**  **OFF**     **MAX**  **AUTO** SETUP SYNC

Zapnutí/vypnutí klimatizace, tlačítko MAX A/C znamená maximální zapnutí/vypnutí klimatizace, zapnutí/vypnutí vyhřívání zadního skla, vypnutí climatronicu, proudění vzduchu na skla, zapnutí/vypnutí recirkulace vzduchu, ovládání vyhřívání pravého předního sedadla ovládání vyhřívání zadního sedadla, zapnutí/vypnutí intenzivního rozmrazování čelního skla, zapnutí automatického provozu, SETUP, SYNC

## 5.5. HYUNDAI ix30

Třetím porovnávaným vozidlem je Hyundai i30. Už na první pohled je vidět naprostá odlišnost designu interiéru a panelu ovládání klimatizace. Tlačítka jsou mnohem větší než u předešlých vozidel. Panel ovládání klimatizace se nachází spíše ve střední části středového panelu. V centrální části panelu ovládání klimatizace jsou dvě otočná kolečka a tlačítka pro nastavení směru proudění



Obrázek č.17. Ovládání klimatizace Hyundai ix30

Zdroj: Musclecarszone, dostupné z <http://www.musclecarszone.com/7-facts-about-the-2013-hyundai-i30-the-story-about-the-space-style-fuel-efficiency-and-remarkable-quality/2013-hyundai-i30-interior-dash/>,

[cit.6.4.2015 ] upravil:autor

### **Nastavení teploty**

Pro nastavení teploty je zde určeno jen otočné kolečko. Na tomto typu ovládání klimatizace uživatel nevidí přesnou hodnotu teploty. Teplotu reguluje pouze kolečkem otočením doprava (zvýšení teploty) nebo doleva (snížením teploty).

### **Nastavení intenzity proudění vzduchu**



Intenzitu proudění vzduchu je možné nastavit menším kolečkem na panelu ovládání klimatizace. Kolečko má určeno pět stupňů intenzity proudění 0 až 4, kdy 4 znamená maximální proudění vzduchu.

### **Nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým ofukovacím otvorům**



Pro nastavení rozvodu vzduchu na jednotlivá místa jsou zde použita velká a velmi přehledná tlačítka umístěna na levé straně panelu ovládání. Jsou to tlačítka pro funkci proudění vzduchu na hlavu, tělo a nohy.

### **Speciální tlačítka dle výbavy vozidla**

Tyto speciální tlačítka jsou umístěny v pravé části panelu ovládání klimatizace. Jedná se o tyto tlačítka

  **A/C** zapnutí cirkulace vzduchu, používá se pouze pro ventilaci (bez chlazení nebo topení), zapnutí recirkulace vzduch, zapnutí/vypnutí klimatizace.

Mimo hlavní panel ovládání klimatizace se nachází ještě dvě tlačítka související s klimatizací.

Jedná se o tlačítka pro proudění vzduchu na skla  a zapnutí/vypnutí vyhřívání zadního skla 

## 5.6 .FORD FIESTA

Čtvrtým porovnávaným modelem je Ford Fiesta.

Tento způsob ovládání klimatizace je situován pouze do třech velkých otočných koleček. Největší kolečko je středové a obsahuje nejvíce tlačítek k ovládání klimatizace.

Ovládání klimatizace se nachází ve střední části středového panelu.



Obrázek č.18. Ovládání klimatizace Ford Fiesta

Zdroj: GottaBeMobile, dostupné z

[### Nastavení teploty](https://www.google.cz/search?q=fiesta+st&es_sm=93&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=gY9nVcmQDYzIUYSkbgG&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1366&bih=634#tbm=isch&q=ford+fiesta+st+interior&imgrc=c0ysB-RkBV4_cM%253A%3B9U-sBj-zilztpM%3Bhttp%253A%252F%252Fcdn.gottabemobile.com%252Fwp-content%252Fuploads%252F2013%252F07%252F9189557376_de8922ee10_o.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.gottabemobile.com%252F2013%252F07%252F09%252F2014-ford-fiesta-st-review-us%252F%3B5184%3B3456, [cit.6.4.2015 ] upravil: autor</a></p></div><div data-bbox=)

Nastavit teplotu na tomto ovládání lze pravým kolečkem.

Teplota se reguluje otočením kolečka doprava ( zvýšení teploty) nebo doleva( snížením teploty). Přesné hodnoty teploty ve vozidle jsou zobrazeny v na displeji ve střední části.

### **Nastavení intenzity proudění vzduchu**

Intenzita se reguluje pomocí kolečka umístěného vlevo. Uživatel nastavuje intenzitu proudění vzduchu pouze otáčením kolečka doprava nebo doleva. Doprava se zvyšuje počet otáček, doleva se snižuje. Hodnota intenzity proudění vzduchu je vyobrazena i na displeji umístěném ve střední části. Hodnota se určí, dle počtu vyobrazených čárek.

### **Nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým ofukovacím otvorům**

Tlačítka pro rozvod vzduchu jsou umístěna ve střední části.


Jsou to tlačítka pro proudění vzduchu na hlavu, trup a nohy.

### **Speciální tlačítka dle výbavy vozidla**

Speciální tlačítka jsou umístěna také ve střední kruhové části ovládací klimatizace. Jedná se o tyto tlačítka



zapnutí recirkulace vzduch, zapnutí/vypnutí klimatizace, zapnutí/vypnutí vyhřívání zadního skla, vypnutí climatronic, zapnutí automatického provozu, maximální proudění vzduchu na skla

Pod panelem ovládací klimatizace se nachází tlačítko pro ovládací levého předního sedadla. 



## 5.7. SEAT LEON

Pátý vůz, ve kterém budu analyzovat a srovnávat ovládání nastavení klimatizace je Seat Leon. U toho modelu vidíme naprostou shodnost designu panelu ovládání klimatizace s ovládáním u vozidla Volkswagen Golf. Oba výrobci jsou součástí koncernu VW Group, proto jsou shodné.

Jediné, v čem se panel ovládání klimatizace liší, je umístění. U vozidla Volkswagen Golf je panel umístěn ve spodní části středního panelu přístrojové desky. Vozidlo Seat Leon má panel ovládání klimatizace umístěn ve střední části přístrojové desky.



Obrázek č.19. Ovládání klimatizace Seat Leon

Zdroj: Autoexpress, dostupné z <http://www.autoexpress.co.uk/seat/leon/63493/seat-leon-sc-fr-18-tsi-pictures>,  
[cit.6.4.2015 ] upravil autor

Aby byl splněn cíl, analyzovat a porovnat ovládání klimatizace v pěti odlišných vozidlech, je nutné do mého porovnání přidat ještě jedno vozidlo, které následuje v pořadí vyhodnocení nejprodávanějších modelů 2014 v ČR dle SDA. Tímto vozidlem je vůz Dacia Duster.

## 5.8.DACIA DUSTER

Poslední vůz pro analýzu a porovnání ovládání klimatizace je Dacia Duster. Panel pro ovládání klimatizace je umístěn ve spodní části středového panelu. Veškerá tlačítka a ovladače mají kruhový tvar.



Obrázek č.20. Ovládání klimatizace Dacia Duster

Zdroj: Netcarshow.com, dostupné z <http://www.netcarshow.com/dacia/2014-duster/> [cit.6.4.2015 ]

### Nastavení teploty

Pro nastavení teploty ve vozidle je v tomto automobilu určeno pravé ovládací kolečko.

Přesné teploty ve vozidle nejsou zobrazeny ani u kolečka ani na jiném displeji.

Uživatel reguluje teplotu pouze otočením kolečka ve směru modré ( snížením teploty).nebo červené barvy ( zvýšení teploty).

### Nastavení intenzity proudění vzduchu

Intenzita je ve vozidle redukována a nastavována prostředním ovládacího kolečka. Toto kolečko má speciální tvar. Zahrnuje v sobě integrovanou funkci pro nastavení cirkulace či recirkulace vzduchu. Zvolení požadované funkce je možné provést kruhovým pohybem páčky na ovládacím kolečku.Intenzitu proudění vzduchu je možné nastavit v rozmezí 0 až 4, kdy 4 znamená maximální proudění vzduchu.



### **Nastavení rozvodu vzduchu k jednotlivým ofukovacím otvorům**

Rozvod vzduchu si uživatel nastaví levým ovládacím kolečkem. Má na výběr z proudění vzduchu na nohy a sklo, nohy, nohy a trup, hlava a tlačítko pro proudění vzduchu na skla

### **Speciální tlačítka dle výbavy vozidla**

Speciální tlačítka jsou na tomto panelu ovládání klimatizace pouze dvě. Jsou samostatně umístěna mimo hlavní tři otočná kolečka pro nastavení výše zmíněných funkcí. Jedná se o

funkce **A/C** 

Což jsou: zapnutí/vypnutí klimatizace, zapnutí/vypnutí vyhřívání zadního skla.

Tlačítka pro tyto funkce mají kruhový tvar, při jejich aktivaci se rozsvítí světelná dioda uprostřed tlačítek.

## 6. Výstupy z dotazníkového šetření

Základ pro určení optimálního umístění a ovládání klimatizace pomocí metodou QFD bylo dotazníkové šetření.

Dotazníkové šetření obsahovalo třicet otázek. Obsahovalo otázky uzavřené, alternativní, škálové a otevřené. Otázky lze pro lepší přehlednost rozdělit do tří podskupin.

První podskupinou otázek, byly otázky normované. Tyto otázky jsou pro všechny průzkumy či kliniky stejné. Slouží pro to, abychom informace o respondentech měly stejného typu a mohli respondenty charakterizovat dle stejných parametrů.

Další otázky byly specifické podle účelu studie či kliniky. V tomto případě se jednalo například o otázky, zda respondenti užívají při řízení rukavice nebo zda používají dotykové ovládání.

Druhá podskupina otázek byla zaměřena na získání informací o klimatizaci z pozice řidiče.

Poslední, třetí podskupina otázek byla zaměřena na získání informací o klimatizaci z hlediska spolujezdce v zadní části vozidla.

Dotazník byl poslán elektronickou formou v dokumentu Excel 42 respondentům. Aby byly zjištěny veškeré odpovědi respondentů na všechny otázky, je nutné dbát na to, aby otázky v dotazníku v elektronické podobě měly správné formátování a odemčení buněk.

Většina respondentů byla získána z databáze Škoda Auto a.s.

Hlavní cíl byl získat respondenty, kteří vlastní či nejvíce používají vozidla s klimatizací třídy A a B.

Vyplněné dotazníky respondenti posílali zpět na e-mailovou adresu.

Otázky byly zhodnoceny v Excelu, výstupy byly pro lepší přehlednost a srozumitelnost prezentovány pomocí grafů. Otázky byly formulovány tak, aby byly od respondentů získány přesné informace o požadavcích na klimatizace.

Získané požadavky jsou základem pro matici QFD, konkrétně pole P3- co zákazníci očekávají.

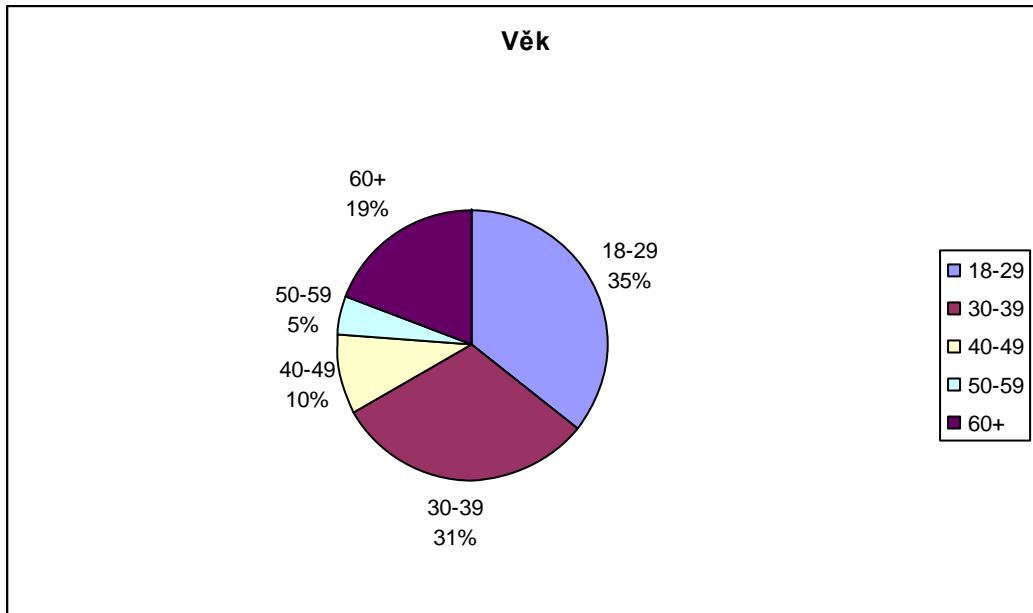
Jelikož by prezentace výsledků všech třiceti otázek byla zde velmi obsáhlá, pro detailnější popis jsem zvolila otázky, které budou pro další zkoumání klíčové.

Zbýlé vyhodnocení otázek se nachází v příloze diplomové práce.

### 6.1. Normované otázky

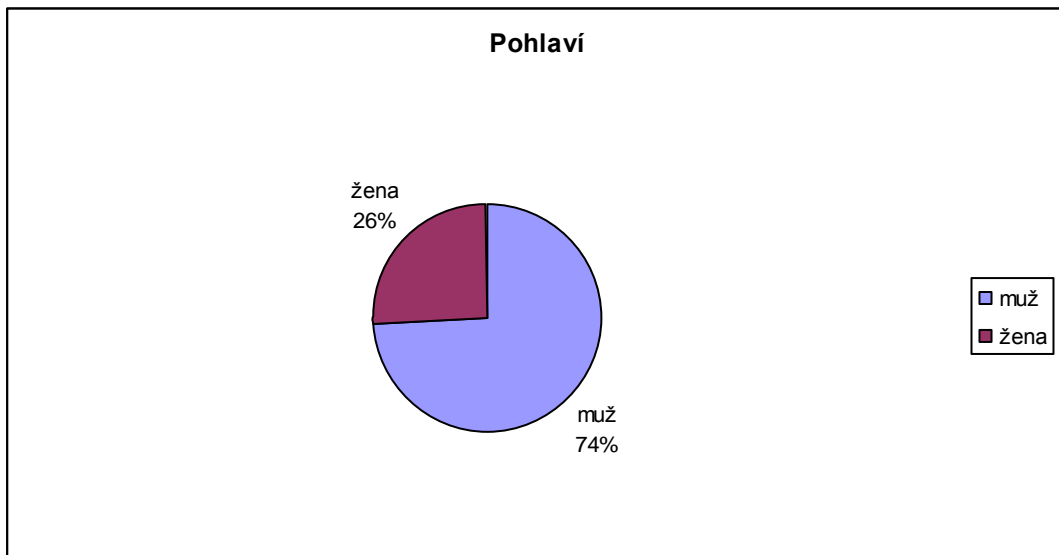
Aby bylo možné získat základní informace od respondentů je nutné nejdříve prezentovat výsledky normovaných otázek.

Prvními otázkami dotazníkového šetření byly věk a pohlaví respondentů.



Graf č.1: Věk respondentů

Zdroj: Autor



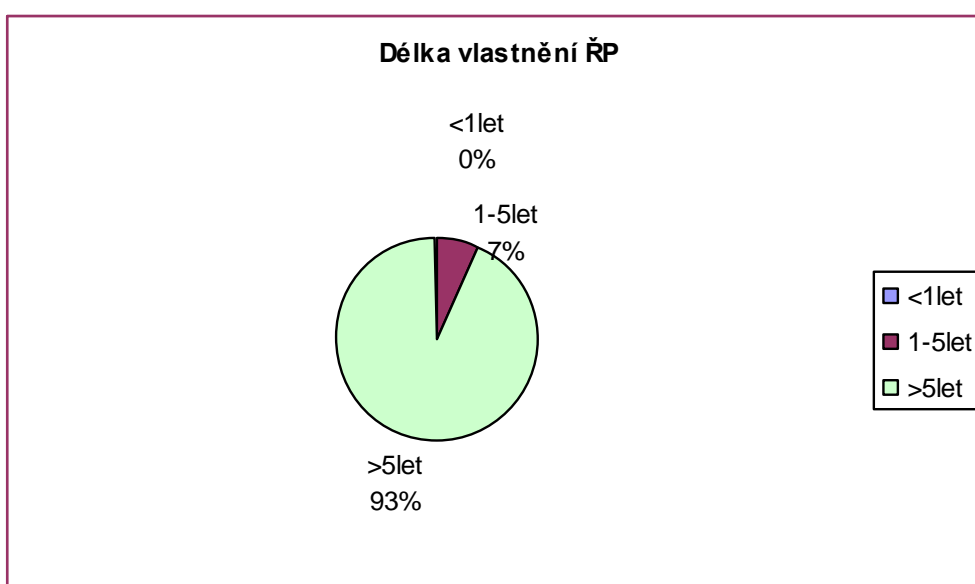
Graf č.2.: Pohlaví respondentů

Zdroj: autor

Nejvíce respondentů bylo ve věku 18-29 let a to 35%. Druhou nejpočetnější skupinou respondentů jsou lidé ve věku 30-39 let, což je 31%. Zatímco nejméně bylo respondentů ve věku 50-59 let, 5%.

Co se týká výšky respondentů, nejvíce dotazovaných měřilo 180-189 cm, což bylo 38%. Výšku 170-179 cm mělo 36% dotazovaných.

Dalšími normovanými otázkami byly otázky, týkající se řidičských zkušeností respondentů. Byly to otázky typu, jak dlouho vlastní řidičského oprávnění a kolik kilometrů ujedou ve vozidle za týden



Graf č.3: Délka vlastnění řidičského průkazu

Zdroj: Autor

Většina (93%) respondentů vlastnila řidičský průkaz více jak 5 let. V dnešní době má většina lidí řidičský průkaz již od 18 let. Délka vlastnění řidičského průkazu je ve většině případů snadno spočítatelná podle věku člověka. Jelikož nejpočetnější věková skupina respondentů je 18-29 let a za ní následuje hned věková skupina 30-39 let, je zřejmé že výsledek vlastnění řidičského průkazu je v průměru více jak 5 let.

Výsledky otázky kolik kilometrů najedou ve vozidle za měsíc byly očekávané

V dnešní době většina lidí používá automobil pro jízdu do zaměstnání. Průměrná vzdálenost dojíždění do zaměstnání je zhruba 40 km, to může být i jeden z důvodů, že 52% respondentů najede měsíčně 500-1500km. Naopak méně než 500km najede 12% respondentů.

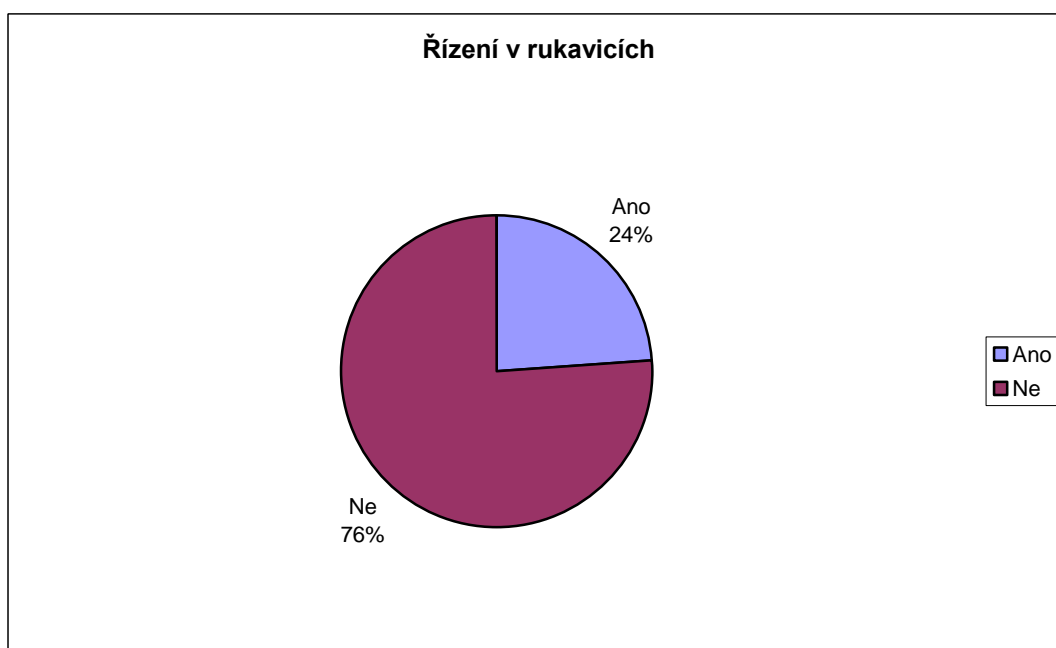


Graf č. 4: Počet ujetých km za měsíc

Zdroj: Autor

Zajímavé výsledky vyšly u otázky, zda respondenti používají při řízení rukavice. V rukavicích neřídí 76% dotazovaných, 24% respondentů při řízení používá rukavice.

Zajímavé srovnání se nám naskytne, pokud výsledky této otázky porovnáme s otázkou ohledně pohlaví dotazovaných, kde 74% byli muži a 26% ženy. Pokud tyto výsledky obou otázek porovnáme, zjistíme, že procentuální podíl je téměř shodný. Toto porovnání dokazuje skutečnost, že většina dotazovaných žen řídí v rukavicích. Zatímco muži rukavice při řízení téměř nepoužívají.



Graf č.5: Řízení v rukavicích

Zdroj: autor

Poslední normovanou otázkou je otázka o vozidle, který majitel nejvíce využívá. Dotazovaní respondenti nejvíce používají automobily značky Škoda Auto.

## 6.2. Otázky-z pozice řidiče

Druhá podskupina otázek byla věnována názorům a požadavkům na optimální umístění ovládání klimatizace z pohledu řidiče. Několik otázek bylo zaměřeno na to, zda řidiče rozptyluje nastavení klimatizace a požadavky spolujezdců na nastavení klimatizace. Vyhodnocení zbylých otázek pomocí grafů se nachází v příloze diplomové práce.

Většinu respondentů nastavení klimatizace rozptyluje od řízení. Respondenti ohodnotili úroveň rozptylování na devítibodové škále průměrnou hodnotou 6,81. Úroveň rozptylování na požadavky od spolujezdců řidiči ohodnotili v průměru hodnotou 6,45. Výsledek této otázky má souvislost s další otázkou, která byla respondentům položena, byla to otázka kolikrát během jízdy mění nastavení klimatizace. U této otázky vyšlo, že 38% respondentů nastavuje klimatizaci pouze na začátku jízdy. Avšak celých 50% respondentů mění nastavení klimatizace během jízdy až pětkrát. Lze se domnívat, že je to právě proto, že jsou spolujezdcí přiměny ke změně nastavení klimatizace.

Klimatizaci vnímají řidiči jako hlučnou, ohodnocením na devítibodové škále, kdy číslo 9 znamenalo, že klimatizace jim přijde příliš hlučná, odpověděli respondenti v průměru 5,04.

Na otázku, jaké umístění klimatizace přijde respondentům nejvhodnější, většina respondentů odpověděla že preferují ovládání ve spodní části přístrojové desky. Na druhém místě se umístilo ovládání ve střední části. Výsledek této otázky může záviset také na tom, že řidiči označili umístění ovládání takové, na jaké jsou zvyklé ve svém vozidle.

Pokud se jedná o způsob ovládání klimatizace, 86% respondentů preferuje ovládání manuálními tlačítky, jen 14% preferuje ovládání na displeji.

Způsob nastavení teploty je nejčastěji otočným ovladačem, tuto možnost zvolilo 83% respondentů. Na displeji nejraději nastavuje teplotu jen 10% respondentů. Možnost nastavení teploty šipkami preferuje jen 7% .

Z dotazníkového šetření by tedy optimální umístění a ovládání klimatizace mělo vypadat následovně: mělo by být umístěno ve spodní části přístrojové desky, manuálními tlačítky a teplotu by si uživatelé nastavovali otočným ovladačem.

Dále bylo uživatelům navrženo, zda by uvítali zobrazení o údajích klimatizace na multifunkčním ukazateli provozních údajů (MFA) ( viz obrázek)



Obr.č.21: Multifunkční ukazatel provozních údajů (MFA)

Zdroj: Autokaleidoskop, dostupné z [http://www.autokaleidoskop.cz/Novinky/Skoda-Superb-\(III\)-ctyri-stupne-vybavy/](http://www.autokaleidoskop.cz/Novinky/Skoda-Superb-(III)-ctyri-stupne-vybavy/), upravil:autor

Již nyní si mohou řidiči sami zvolit, jaké provozní údaje chtějí zobrazovat. Výsledek byl takový, že 36% by spíše uvítalo možnost zobrazení údajů o klimatizaci na MFA.

Další otázka byla, zda by uvítali možnost oblíbené ikony na displeji, Tato ikona by měla uloženo nejčastější (oblíbené) nastavení řidiče. Ikona by zahrnovala nejčastěji volenou teplotu, směr proudění i rychlost proudění. Řidič by tedy po nastartování vozidla pouze zmáčkl ikonu na displeji a po celou dobu jízdy by nemusel měnit nastavení klimatizace.

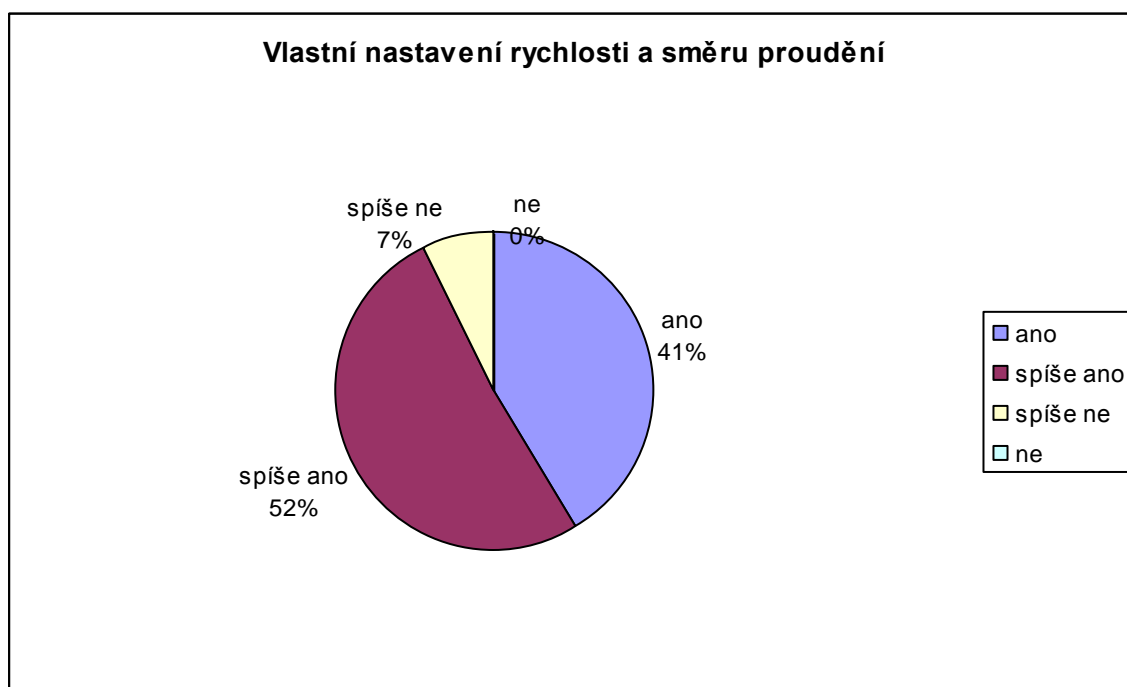
### 6.3. Otázky -z pozice spolujezdce

Druhá podskupina otázek byla věnována názorům a požadavkům spolujezdců v zadní části vozidla. Vyhodnocení zbylých otázek se nachází v příloze diplomové práce.

Řidiči měli na devítibodové stupnici vyjádřit, jak jsou celkově spokojeni s klimatizací v zadní části automobilu. Spokojenost ohodnotili respondenti na devítibodové škále průměrnou hodnotou 5,56.

Další otázkou bylo, zda jsou spokojeni s nastavením klimatizace od řidiče, 30respondentů z celkových 42 uvedlo, že jsou spokojeni s nastavením od řidiče, 11 respondentů uvedlo, že jim nastavení od řidiče nevyhovuje. Následující graf prezentuje výsledky na otázku, zda by spolujezdci uvítali možnost vlastního nastavení rychlosti, směru proudění a teploty vzduchu.

Téměř jednoznačná odpověď byla ano nebo spíše ano, tyto odpovědi volilo celkem 93% respondentů.

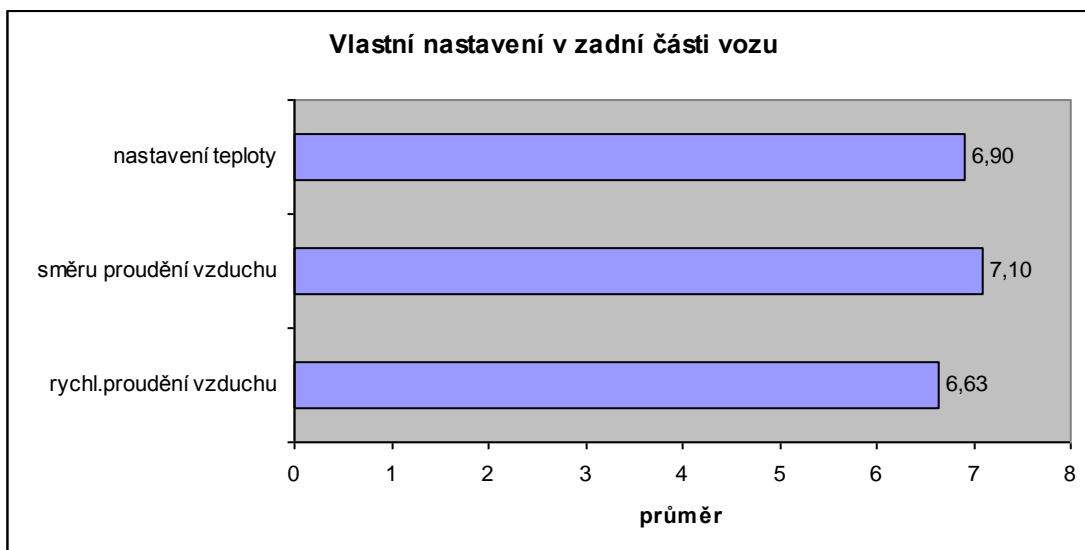


Graf č. 6: Uvítání možnosti vlastního nastavení rychlosti a směru proudění vzduchu

Zdroj: autor

Aby výsledky přesně popisovaly přání zákazníků, je nutné dále vědět, jak hodně by uvítali vlastní nastavení teploty, směru proudění a rychlosti vzduchu. Nejdříve respondenti určovali jaká funkce vlastního nastavení klimatizace v zadní části automobilu má nejvyšší prioritu. Výsledky jsou prezentovány v následujícím grafu.





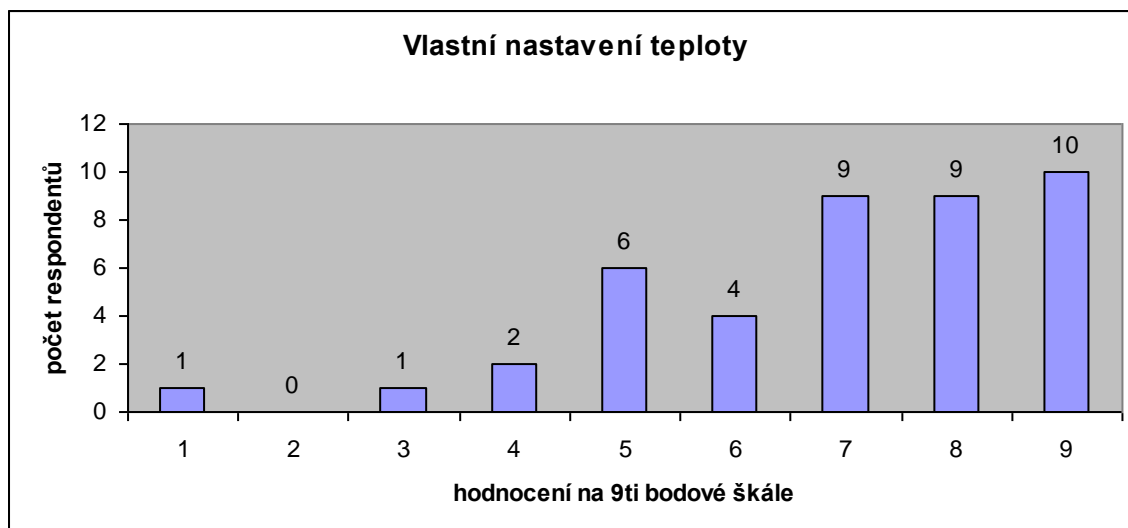
Graf č. 7: Uvítání možnosti vlastního nastavení v zadní části vozu

Zdroj: autor

Jak lze z grafu vidět, všechny funkce vlastního nastavení mají téměř shodnou prioritu. Nejvyšší prioritu má funkce vlastní nastavení směru proudění vzduchu. Tuto prioritu ohodnotili respondenti na devítibodové škále průměrnou hodnotou 7,10. Poté následuje vlastní nastavení teploty vzduchu a vlastní nastavení rychlosti vzduchu.

Důležité je nezískat jen průměrné hodnoty, ale takové výsledky, které přesně znázorní jednotlivé odpovědi respondentů Tyto odpovědi jsou prezentovány v následujících histogramech.

První histogram znázorňuje výsledky respondentů na vlastní nastavení teploty. Respondenti hodnotili důležitost vlastního nastavení teploty na devítibodové škále, kde číslo 9 znamenalo, že by vlastní nastavení teploty vzduchu v zadní části vozidla velice uvítali, číslo 1 znamenalo, že by vlastní nastavení neuvítali, nechtějí ho.

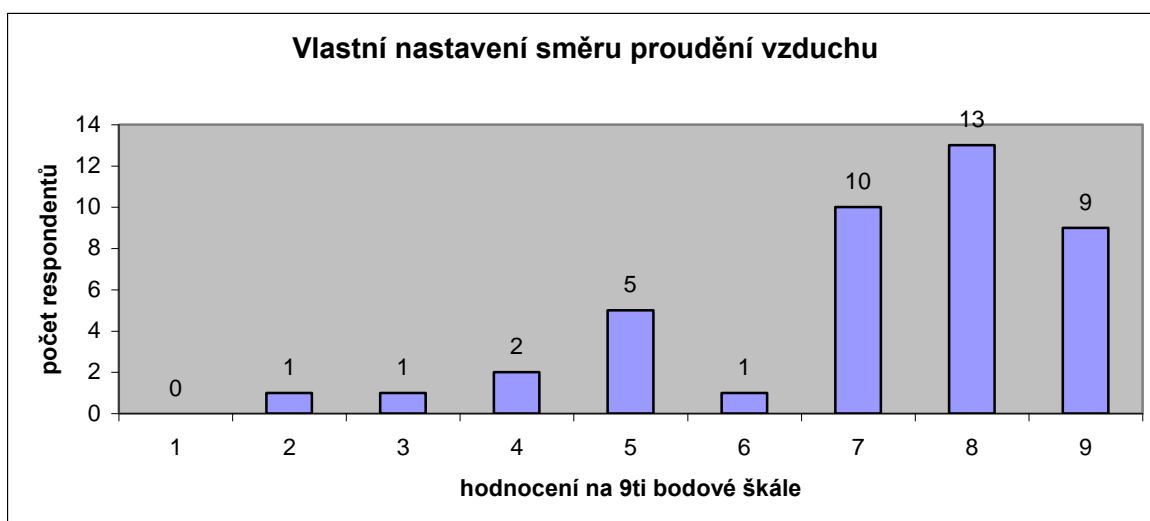


Graf č. 8: Uvítání možnosti vlastního nastavení teploty

Zdroj: autor

Výsledky ukazují, že by většina spolujezdců v zadní části vozidla uvítala možnost vlastního nastavení teploty. Tři nejvyšší hodnoty na devítibodové škále volilo 68% respondentů.

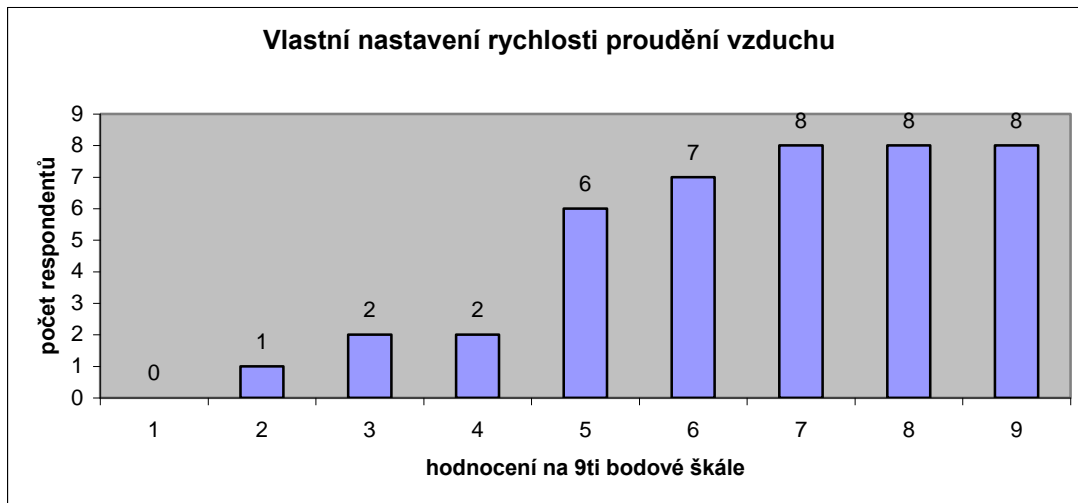
Výsledky týkající se vlastního nastavení směru proudění vzduchu jsou téměř jednoznačné. Opět by většina respondentů uvítala možnost vlastního nastavení směru proudění vzduchu v zadní části vozidla.



Graf č. 9: Uvítání možnosti vlastního nastavení směru proudění vzduchu

Zdroj: autor

Z odpovědí respondentů na otázku, jak hodně by uvítali či preferovali možnosti vlastního nastavení rychlosti proudění vzduchu, je patrné, že by respondenti tuto možnost uvítali, avšak není jednoznačně určeno jak moc. Téměř shodný počet respondentů volil prioritu 5-9.

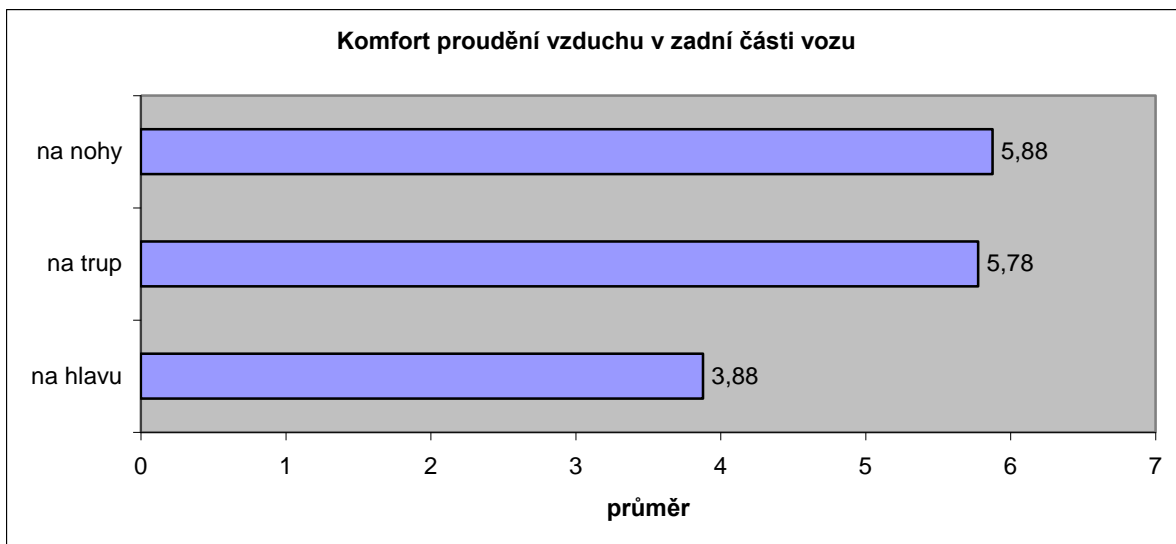


Graf č. 10: Uvítání možnosti vlastního nastavení rychlosti proudění vzduchu

Zdroj: autor

Následující otázky v dotazníku byly zaměřeny na působení klimatizace na oblast hlavy, trupu a nohou.

Nejdříve byla respondentům kladena otázka ohledně komfortu proudění vzduchu na výše zmiňované oblasti. Respondenti svou odpověď volili opět prostřednictvím devítibodové škály, kdy číslo 9 znamenalo že je proudění velmi nepříjemné, naopak číslo 1 určovalo proudění příjemné. Respondenti ohodnotili téměř shodně komfort proudění vzduchu na nohy a na trup, a to průměrnými hodnotami 5,88 a 5,78. Proudění na oblast hlavy ohodnotili průměrnou hodnotou 3,88.

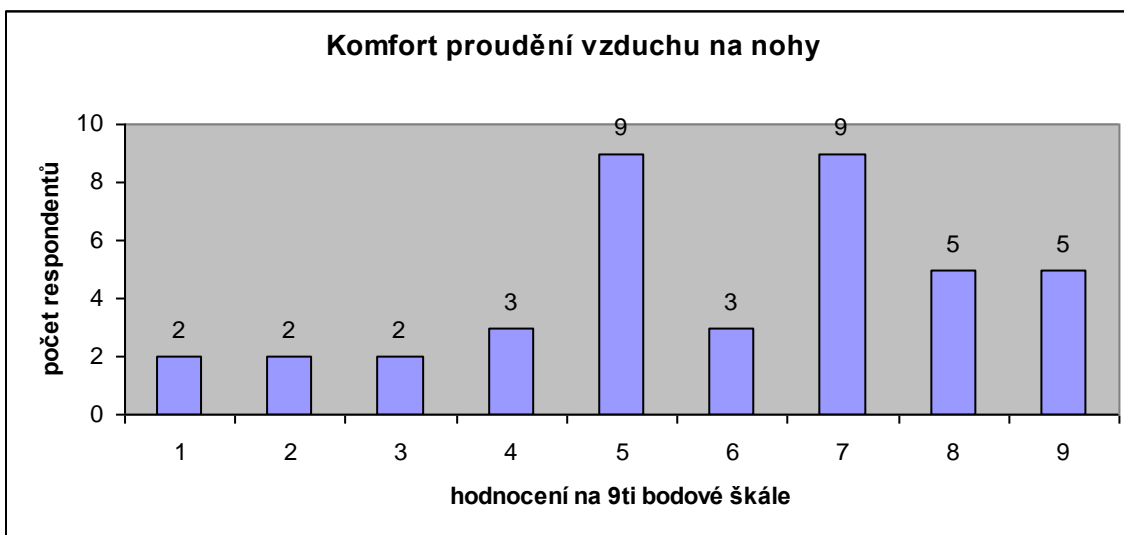


Graf č. 11: Komfort proudění vzduchu v zadní části vozu

Zdroj: autor

Znázornění jednotlivých hodnocení respondentů na otázku o komfortu proudění vzduchu na nohy je prezentováno histogramy.

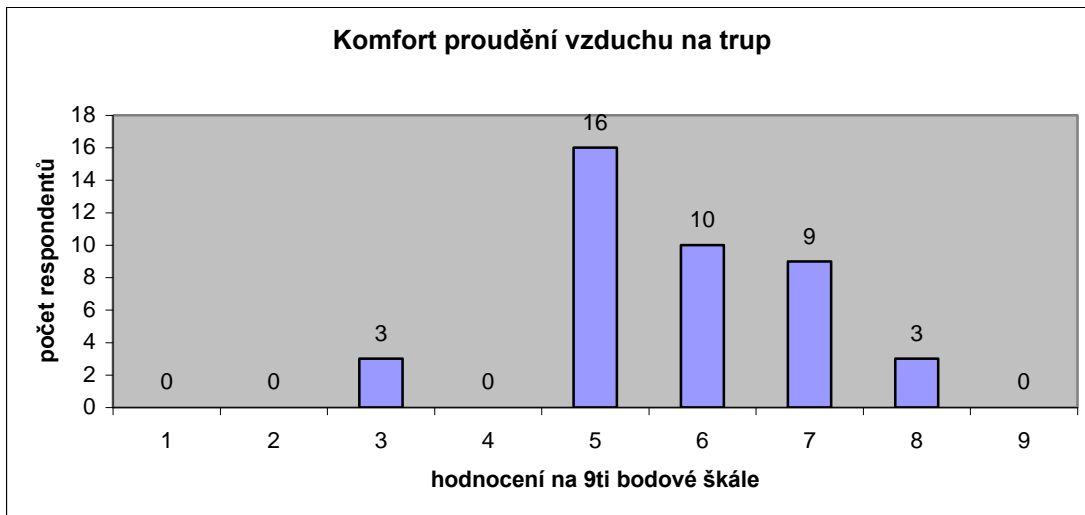
Níže uvedený histogram prezentuje odpovědi respondentů na devítibodové škále. Výsledek není zcela jednoznačný, ale nejvíce odpovědí se nachází v horní části stupnice, lze tedy říci, že spolujezdcům v zadní části vozidla je proudění na nohy nepříjemné.



Graf č. 12: Komfort proudění vzduchu na nohy

Zdroj: autor

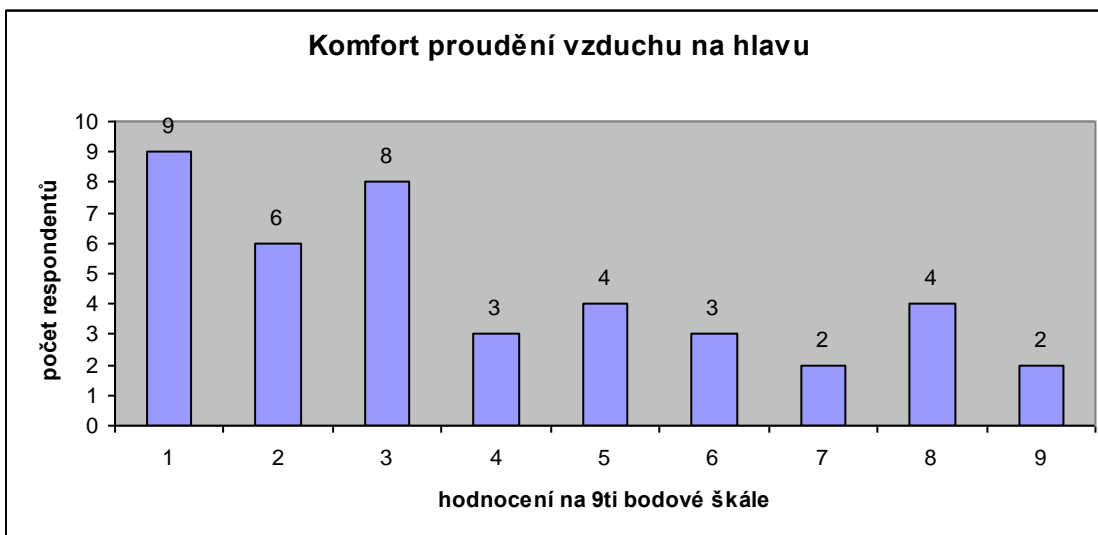
U otázky týkající se komfortu proudění vzduchu na trup je odpověď již zcela jednoznačná. Největší počet respondentů zvolil na devítibodové škále hodnotu 5. Tuto hodnotu lze definovat tak, že proudění vzduchu na trup respondentům vyhovuje, není jim ani velmi příjemné ani velmi nepříjemné.



Graf č. 13: Komfort proudění vzduchu na trup

Zdroj: autor

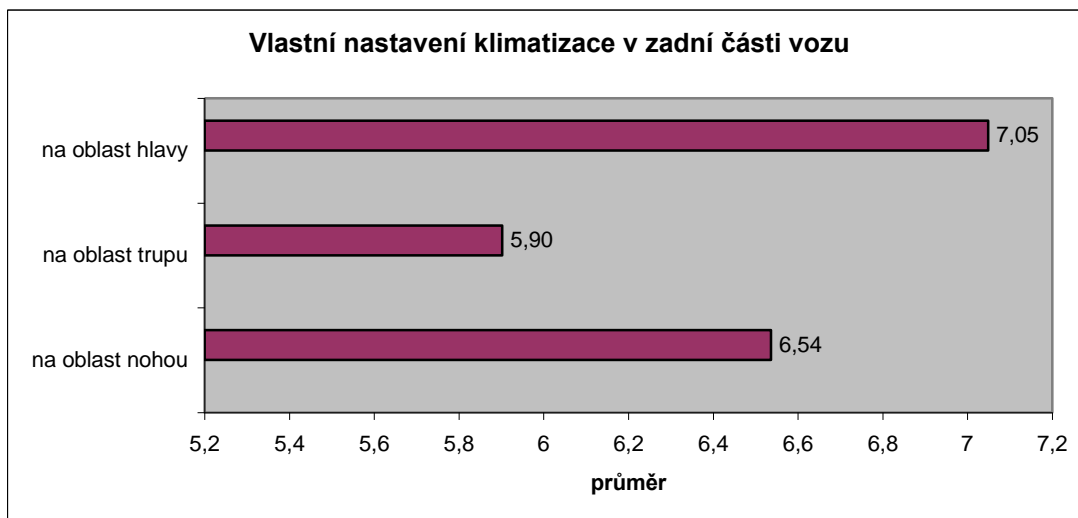
Následující histogram prezentuje odpovědi respondentů na komfort proudění vzduchu na hlavu. Z výsledků je patrné, že nejvíce dotazovaných volilo možnost 1,2 a 3, což znamená, že pro oblast hlavy je respondentům v jejich vozidlech proudění vzduchu příjemné či optimální.



Graf č. 14: Komfort proudění vzduchu na hlavu

Zdroj: autor

Další otázky byly zaměřeny na možnost vlastního nastavení klimatizace pro tři oblasti lidského těla, oblast hlavy, trupu a nohou. Výsledky jsou prezentovány v následujícím grafu.



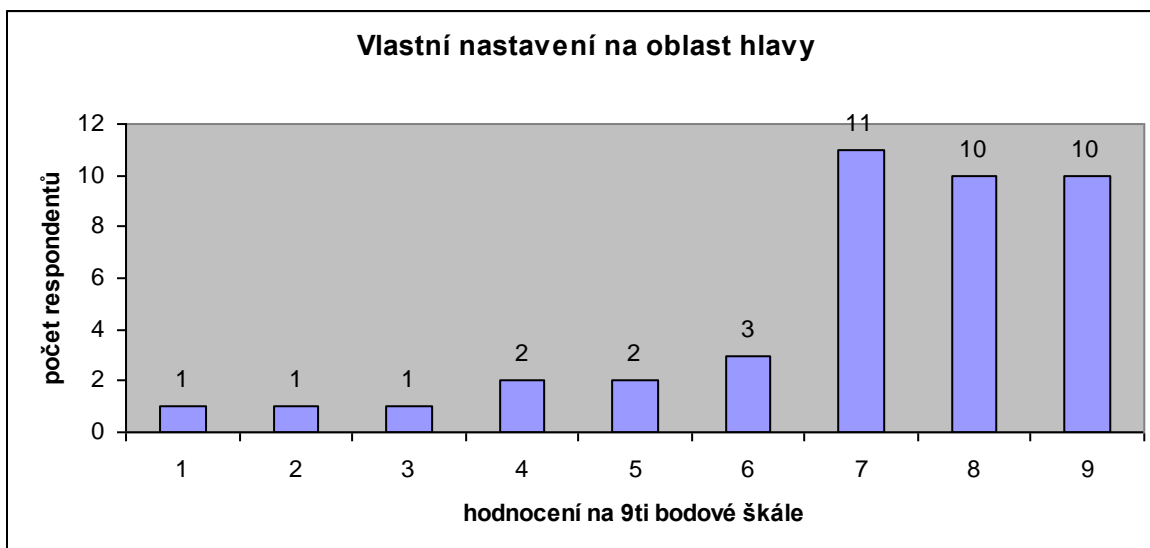
Graf č. 15: Uvítání možnosti vlastního nastavení klimatizace na jednotlivé oblasti lidského těla v zadní části vozu

Zdroj: autor

Možnost vlastního nastavení klimatizace v zadní části vozu by respondenti nejvíce uvítali pro oblast hlavy, průměrný výsledek na devítibodové škále byl pro tuto oblast 7,05. Následovalo vlastní nastavení klimatizace pro oblast nohou, zde byla průměrná hodnota odpovědí respondentů 6,54. Pro oblast trupu byla průměrná hodnota 5,9.

Aby bylo možné znát přesné požadavky zákazníků, následující histogram prezentuje jednotlivé odpovědi respondentů.

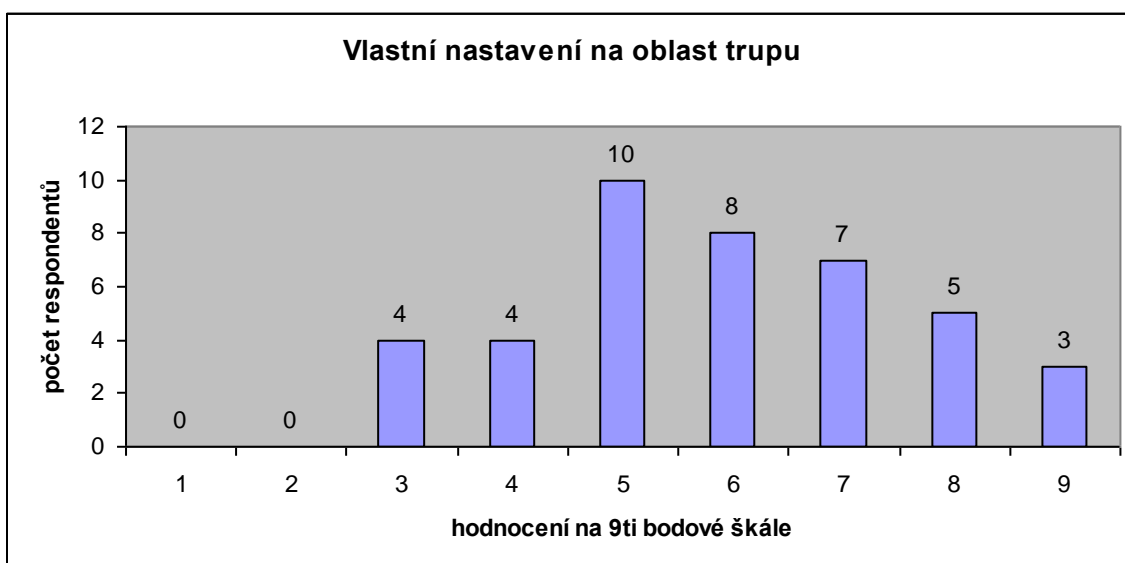
Výsledky ukazují, že by respondenti uvítali možnost vlastního nastavení klimatizace pro oblast hlavy. Nejvíce respondentů volilo hodnotu 7,8 a 9.



Graf č. 16: Uvítání možnosti vlastního nastavení na oblast hlavy

Zdroj: autor

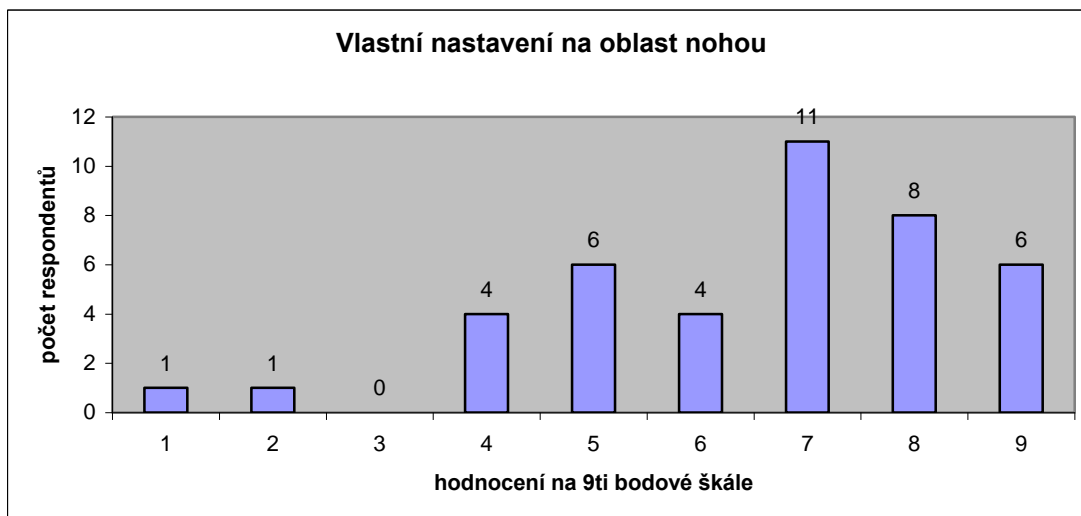
Možnost vlastního nastavení klimatizace pro oblast nohou, respondenti nejčastěji ohodnotili hodnotou 5. Následující nejčastější ohodnocení byly hodnota 6 a 7. Z výsledků se dá říci, že vlastní nastavení klimatizace pro oblast trupu není pro respondenty tak podstatná.



Graf č. 17: Uvítání možnosti vlastního nastavení klimatizace na oblast trupu

Zdroj: autor

Z následujících výsledků je patrné, že by většina respondentů uvítala vlastní nastavení klimatizace na oblast nohou. Respondenti nejvíce uvedli prioritu 7, 8 a 9.



Graf č. 18: Uvítání možnosti vlastního nastavení na oblast nohou

Zdroj: autor



## 7. Diskuse

Dříve byla klimatizace spíše luxus, nyní už je klimatizace běžnou výbavou každého nově vyráběného vozidla. Jak se zvyšují nároky zákazníků na celkový pohled vozidla, zvyšují se i nároky a požadavky na klimatizaci.

V diplomové práci byla z hlediska klimatizace nezávisle posouzena přední a zadní část automobilu. Hlavní důvod, proč byly v této práci posouzeny oblasti klimatizace samostatně byl ten, že v dnešní době je velký trend zabývat se a rozvíjet klimatizaci v zadní části a docílit toho, aby klimatizace vytvářela stejný komfort pro uživatele v přední a zadní části vozidla.

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že lidé nejsou příliš spokojeni s klimatizací v zadní části vozidla. Může to být způsobeno tím, že většina spolujezdců by uvítala vlastní nastavení teploty a možnost ovládání proudění vzduchu. Tyto požadavky spolujezdců splňuje vícezónová klimatizace, která umožňuje vlastní nastavení klimatizace pro jednotlivé oblasti řidiče, spolujezdce a spolujezdců v zadní části automobilu. Přechod dvouzónové klimatizace na vícezónovou je procesem vývoje. V sériově vyráběných vozidlech se nejvíce používá dvouzónová klimatizace, ta nabízí nastavení teplota proudění vzduchu pro dvě oblasti ve vozidle, oblast řidiče a spolujezdce za ním, a oblast spolujezdce a spolujezdce za ním.

Dalším často řešeným tématem v oblasti klimatizace je spotřeba. Automatická klimatizace je úspornější než manuální klimatizace. S tímto tématem souvisí i to, aby klimatizace byla šetrná k životnímu prostředí. Způsobem, jak docílit toho, aby vozidla byla co nejméně náročná k životnímu prostředí je například čím dál populárnější výroba elektromobilů. Elektromobily mají spoustu výhod, jsou velice příznivé k životnímu prostředí. Problém je ten, že se mohou nabíjet jen na specializovaných místech. Problém nastává i s klimatizací, při používání klimatizace a topení se dojezdová vzdálenost razantně snižuje.

Dalším možným řešením vedoucí ke snížení spotřeby, by mohlo být i snížení energetické náročnosti v oblasti zadních sedaček automobilu. Klimatizace a vyhřívání sedaček fungovaly jen tehdy pokud by bylo sedadlo obsazené. Klimatizace a vyhřívání sedaček by se samy vypnuly, pokud by na sedadlech nikdo neseděl. Tato možnost by velice pomohla ke snížení spotřeby ve vozidle, jelikož v dnešní době se vozidlem nejčastěji přepravuje pouze

jeden pasažér, sám řidič, tudíž klimatizace a vyhřívání sedaček pracují v maximálním rozsahu ve všech oblastech vozidla.

Nyní se detailněji zaměříme na klimatizaci v přední části vozidla.

Způsoby a možnosti ovládání klimatizace jsou u vozidel velmi rozmanité. To je ovlivněno současnými trendy i zvýšenými možnostmi při výrobě. Výrobce si mohou vybrat do jaké části přístrojové desky umístí ovládání klimatizace. Nejčastěji ovšem výrobci volí střední a spodní část přístrojové desky. Uživatelům je nabídnuto mnoho způsobů ovládání. Nejčastěji jsou používány manuální tlačítka, ale s rostoucí se kvalitou displejů, lepší přehledností a snazší manipulací vzrůstá počet automobilů, které mají ovládání klimatizace na LED displeji či na MAXI-DOTu. Teplota či směr a rychlost proudění vzduchu se nejčastěji ovládá otočným ovladačem (kolečkem). Tento způsob nastavení teploty preferuje i dle dotazníkového šetření největší část respondentů. Dále bylo prokázáno, že většina uživatelů preferuje ovládání manuálními tlačítky než ovládáním na displeji. Důvodem může být i to, že pro některé lidi bývá nastavení klimatizace na displeji složité, a více časově náročné. Uživatel se musí nejdříve pořádně naučit ovládat a manipulovat s funkcemi na displeji, proto přijde i většině lidí ovládání manuálními tlačítky přehlednější, jednodušší a snadněji ovladatelné.

Možností jak uživatelům usnadnit nastavení klimatizace na displeji by mohlo být použití „oblíbené ikony“ na displeji. Řidiči by to výrazně ušetřilo čas strávený s nastavením klimatizace. Řidič by měl v této ikoně uloženo nejčastěji používané nastavení klimatizace, konkrétně teploty, směru a rychlosti proudění. Na začátku jízdy by uživatel zvolil na displeji oblíbenou ikonu klimatizace se svým oblíbeným a nejčastějším nastavením, regulovat teplotu, proudění či směru vzduchu by bylo nadále možné běžným způsobem.

Zajímavým zjištěním je, že většina dotazovaných žen řídí v rukavicích.



Graf č. 19: Graf použití rukavic při řízení- ženy

Zdroj: autor

Toto je důležitý poznatek, pro vývoj LED displejů. Obyčejné rukavice nereagují na dotykové displeje. U mobilních telefonů tento problém vyřešili tak, že vynalezli rukavice, které mají na prstech speciální úpravu, která při dotyku s displejem umožňuje běžné ovládání. Vývojáři displejů u mobilních telefonů vyvíjí displeje, které by bylo možné ovládat v rukavicích či jiným materiálem. Většina displejů ve vozidlech tuto možnost nenabízí. Avšak výrobní trendy jdou i v automobilovém průmyslu stále ku předu, například nové Volvo XC90 díky technologii infračervených paprsků zvyšuje citlivost ovládání a tím nabízí svým uživatelům ovládat displej i v rukavicích. Do budoucna lze tedy předpokládat, že možnost ovládání displeje v rukavicích bude samozřejmostí.

Nyní se detailněji zaměříme na klimatizaci v zadní části vozidla.

Uživatelé dle dotazníkového šetření ohodnotili spokojenost s klimatizací v zadní části vozidla, které nejvíce užívají, na devítibodové škále průměrnou hodnotou 5,56. Tato hodnota se výrazně liší od hodnoty spokojenosti uživatelů v přední části vozidla. Jeden z důvodů nízké spokojenosti s klimatizací v zadní části vozidla může být například ten, že spolujezdci v zadní části si běžně nemohou sami dle svých pocitů nastavit parametry klimatizace pro svůj prostor. Tuto možnost nabízí výše zmiňovaná vícezónová klimatizace. Většina respondentů uvedla, že

je spokojena s nastavením klimatizace od řidiče, avšak vlastní nastavení by uvítalo 95% dotazovaných.

Zajímavé bylo, že respondenti ohodnotili otázku, jak jim vyhovuje proudění vzduchu z postranních sloupků průměrnou hodnotou 6,1. Zvolení této hodnoty může mít za následek opět to, že si sami nemohou zvolit rychlost proudění vzduchu či teploty, pouze mohou regulovat proudění směru vzduchu.

Z výsledků dotazníkového šetření nelze jednoznačně určit nejvíce problémovou oblast v zadní části klimatizace. Výsledky jednotlivých otázek byly pro oblast hlavy, trupu a nohou téměř shodné, rozdíl byl v řádu desetin, u některé otázky i setin.

Nespokojenost spolujezdců v zadní části vozidla má negativní dopad i na celou posádku vozidla, především na řidiče. Řidič musí obvykle podle požadavků spolujezdců měnit nastavení klimatizace. Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že řidič během jízdy změnil nastavení klimatizace kvůli požadavkům spolujezdců průměrně dvakrát. Otázku, jak hodně řidiče rozptylují požadavky spolujezdců na nastavení klimatizace, řidiči ohodnotili na devítibodové škále průměrnou hodnotou 6,5. Možnost vlastního nastavení klimatizace v zadní části vozidla by vyřešila i tento problém, řidič by poté nevyklouzal od řízení.

Výsledky dotazníkového šetření byly podkladem pro tvorbu matic QFD. Matice QFD jsou dvě, jedna je zaměřená na klimatizaci v přední části vozidla a druhá na klimatizaci v zadní části vozidla. Kompletní matice se nacházejí v příloze diplomové práce.

### Klimatizace v přední části vozidla

U matice byly v poli P1 stanoveny požadavky zákazníků. Priorita daných požadavků byla uvedena v poli P2 a byla určena z výsledků dotazníkového šetření.

Požadavky zákazníků	Priorita
Nerozptylování řidiče nastavením klimatizace	8,55
Vzájemné ovlivnění regulace klimatizace od spolujezdců na řidiče	7,93
Snadná srozumitelnost	7,90
Snadná přehlednost	7,79
Stabilita nastavené teploty	7,31
Rychlost dosažení nastavené teploty	7,08
Nízká spotřeba	6,55
Komfort klimatizace v přední části vozidla	6,13
Snadná manipulace s ovládáním	5,12
Nízká hlučnost klimatizace	4,95

Tabulka č.1: Požadavky zákazníků na klimatizaci v přední části vozu, priorita požadavků

Zdroj:autor

V poli P4 stanoveny technické parametry, které mohou ovlivnit následující požadavky zákazníků. Volba technických parametrů a míra ovlivnění požadavků zákazníka byla vytvořena za pomoci odborníků. V poli P5 matice QFD byla určena míra ovlivnění zákaznického požadavku technickým parametrem. Míra ovlivnění je dána hodnotami 0,1,3, a 9. Hodnota 9 znamená že, daný parametr velice ovlivňuje daný požadavek zákazníka.

V níže uvedených tabulkách jsou uvedeny výsledné hodnoty důležitosti jednotlivých technických parametrů. Tyto technické parametry nejvíce ovlivní požadavky zákazníka. Pro další hodnocení byly vybrány technické parametry s minimální mírou ovlivnění 30%. První tabulka znázorňuje parametry, které nejvíce ovlivňují požadavky zákazníka na klimatizaci v přední části vozu.

Technické parametry	Míra ovlivnění [%]
Rozmístění tlačítek	64%
Snadná orientace na palubní desce	64%
Umístění ovládání klimatizace	60%
Lehká dosažitelnost na ovládání	54%
Dobrá čitelnost	44%
Zdroj tepla	40%
Ventilátor	34%
„Oblíbená ikona“ na dotyk.displeji	31%
Umístění displeje	30%

Tabulka č.2: Technické parametry a jejich ovlivnění v % - klimatizace v přední části vozu

Zdroj:autor

Výsledky matice QFD ukázaly, že požadavek maximální spokojenosti s klimatizací a optimální nastavení a ovládání klimatizace nejvíce ovlivní následující parametry. Největší ovlivnění z navržených technických parametrů má parametr *rozmístění tlačítek* a *snadná orientace na palubní desce*. Míra ovlivnění požadavků zákazníka těmito parametry je 64%. Parametr určující *umístění ovládání klimatizace* na přístrojové desce ovlivní požadavky zákazníků z 60% a parametr *lehká dosažitelnost na ovládání* ovlivní 54%. U následujících technických parametrů je míra ovlivnění nižší než 50%. Jsou to parametry *dobrá čitelnost*, dále parametry *zdroj tepla* a *ventilátor*, které ovlivňují například stabilitu nastavené teploty a rychlost dosažení požadované teploty. Výsledky dotazníkového šetření ukázaly, že by řidiči uvítali používání *oblíbené ikony na dotykovém displeji*. Tento technický parametr by ovlivnil nároky a požadavky zákazníků z 34%. *Umístění dotykového displeje* ovládání přísluší míra ovlivnění 30%. Zbylé technické parametry mají hodnotu ovlivnění nízkou, méně jak 30% a jsou uvedeny v kompletní matici QFD, umístěné v příloze této diplomové práce.

### **Klimatizace v zadní části vozidla**

V poli P1 matice QFD byly stanoveny požadavky zákazníků. Priorita těchto požadavků byla uvedena v poli P2 a byla určena z výsledků dotazníkového šetření.

Požadavky zákazníků	Priorita
Komfort klimatizace v zadní části vozidla	8,54
Srozumitelnost ovládání	7,97
Ovlivnění/interakce přední a zadní části vozidla	7,36
Stabilita nastavené teploty	7,31
Rychlost dosažení nastavené teploty	7,08
Nastavení úrovně klimatizovaného prostředí	7,03
Přehlednost nastavení klimatizace	6,79
Nízká hluchost klimatizace v zadní části vozidla	4,95

Tabulka č.3: Požadavky zákazníků na klimatizaci v zadní části vozu, priorita požadavků

Zdroj:autor

Následující tabulka znázorňuje parametry, které nejvíce ovlivňují požadavky zákazníka na klimatizaci v zadní části vozu.

Technické parametry	Míra ovlivnění[%]
Rozmístění tlačítek	55%
Čitelnost	55%
Úhel nasměrování ofukovačů	49%
Výkon ventilátoru	45%
Výkon zdroje tepla	45%
Umístění v dosahové vzdálenosti	40%
Proudění vzduchu na hlavu	34%
Proudění vzduchu na trup	34%
Proudění vzduchu na nohy	34%
Více ofuků v oblasti trupu	30%

Tabulka č.4: Technické parametry a jejich ovlivnění v % - klimatizace v zadní části vozu

Zdroj:autor

Zákazníci mají téměř shodné požadavky na klimatizaci v přední a zadní části. Mezi hlavní požadavky patří snadná přehlednost, srozumitelnost a snadné ovládání. To byl jeden z důvodů, že v matici QFD vyšla největší míra ovlivnění požadavků zákazníků v zadní části vozidla u parametru *rozmístění tlačítek* ovládání. Míra ovlivnění tímto parametrem je 55%. Stejnou mírou ovlivní požadavky parametr *čitelnost*. Zákazníci by velmi uvítali možnost

vlastního nastavení klimatizace pro oblast hlavy, trupu a nohou. Tyto požadavky mohou ovlivnit parametry *úhel nasměrování ofukovačů* s mírou ovlivnění 49%, *výkon ventilátoru* a *výkon zdroje tepla* s mírou ovlivnění 55%. Komfort klimatizace v zadní části vozidla může dále ovlivnit parametr *umístění dosahové vzdálenosti*, mírou 40%. Následující parametry se týkají proudění vzduchu na jednotlivé části lidského těla. Požadavek na *optimální proudění vzduchu na hlavu, trup a nohy* má míru ovlivnění 34%. Parametr zahrnující *více ofuků v oblasti trupu* může požadavky ovlivnit mírou 30%. Zbylé technické parametry mají hodnotu ovlivnění nízkou, méně jak 30% a jsou uvedeny v kompletní matici QFD, umístěné v příloze této diplomové práce

Výsledky získané metodou QFD mají inovační potenciál. Byly získány názory a požadavky uživatelů na ovládání klimatizace vozidla, které se mohou promítnout do budoucích inovačních změn.

Tato diplomová slouží k dalšímu vývoji v rámci projektu s veřejnou podporou, orientovaný na vědu a výzkum, TAČR-Inovativní řízení HVAC (heating, ventilating and air conditioning) systému kabiny automobilu jako součást asistenčního systému řidiče. Řešiteli tohoto projektu jsou Vysoké učení technické v Brně a Škoda Auto a.s. Hlavním cílem tohoto projektu je vyvinout systém, který by mohl zabránit vzniku nebezpečných situací, do kterých se řidič dostává díky tepelné nepohodě v kabině. Konkrétně by se jednalo o použití vizualizačního systému na řízení teploty jednotlivých částí lidského těla. Projekt HVAC je také velice zaměřen na klimatizaci v zadní části vozidla. Tato problematika byla řešena v této diplomové práci.

Metodou QFD byly zjištěny požadavky zákazníků a důležitost technických parametrů, které co nejvíce tyto požadavky ovlivní a jsou tedy důležité při další konstrukci.



## Závěr

Tato diplomová práce se zaměřila na zjištění návrhu optimálního ovládní klimatizace. V diplomové práci byla z hlediska klimatizace nezávisle posouzena přední a zadní část automobilu.

Nejdříve bylo analyzováno ovládní klimatizace. Metodika byla zvolena tak, aby cíl porovnávání byly jednotlivé charakteristiky ovládní klimatizace. U každé z charakteristik byly uvedeny možnosti provedení. Dále bylo analyzováno ovládní klimatizace v šesti vybraných automobilech. Automobily k analýze byly stanoveny dle zveřejněných výsledků SDA ( svaz dovozců automobilů) nejvíce prodávaných vozidel v roce 2014.

Po analýze ovládní klimatizace u různých modelů vozidel následovalo použití metody QFD. Vstupními údaji pro tuto metodu byly informace získané z dotazníkového šetření. Výsledkem matice bylo zjištěno, jakou mírou ovlivní přání zákazníků zvolené technické parametry.

Diplomová práce prokázala, že trend zaměření na spolujezdce v zadní části vozidla je správný. Výzkum prokázal, že uživatelé nejsou příliš spokojení s klimatizací v tomto prostoru. Výsledky této práce ukázaly užitečnost zavedení vícezónové klimatizace, která zvyšuje komfort uživatelů ve vozidle.

Dále bylo zjištěno, že rukavice při řízení používá, dle provedené analýzy, nečekaně vysoké procento probandů. Pro další vývoj by tato skutečnost měla být prozkoumána na větším vzorku respondentů.

Výzkum prokázal, že největší požadavky na klimatizaci v zadní části vozidla jsou dle uživatelů na oblast hlavy, nikoli na nohy a trup.

Předkládaná práce má inovační přínos díky návrhu možnosti zobrazení údajů o klimatizaci na MFA. Výzkumem bylo potvrzeno, že by uživatelé tuto možnost zobrazení uvítali.

Tato diplomová práce slouží jako vstupní analýza pro další vývoj v rámci projektu s veřejnou podporou, orientovaný na vědu a výzkum HVAC (heating, ventilating and air conditioning). Hlavním cílem tohoto projektu je vyvinout systém, který by mohl zabránit vzniku nebezpečných situací, do kterých se řidič dostává díky tepelné nepohodě v kabině. Konkrétně by se jednalo o použití vizualizačního systému na řízení teploty jednotlivých částí lidského těla. Projekt HVAC je také velice zaměřen na klimatizaci v zadní části vozidla.

Výsledky diplomové práce jsou v souladu se zadáním diplomové práce.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Gscheidle Rolf a kolektiv: Příručka pro automechanika, ISBN:80-85920-83-2, Praha,2002
- [2] Khudyakova Inga: .Návrh palubního displeje osobního vozidla pro osoby se zhoršeným zrakem pomocí metody QFD, bakalářská práce, Praha 2011.
- [3] Machan J., Tobiška J. a kol.: Metody kvality užívané ve fázi vývoje výrobku- aplikace v automobilovém průmyslu, ISBN: 978-80-87042-50-2, Mladá Boleslav,2012
- [4] Würth , spol.s.r.o.Coolius – Kompletní program pro servis a údržbu klimatizací motorových vozidel , brožura, 2012

## SEZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

- [5] Autoforum.cz [online][cit.20.4.2015] dostupné z <http://www.autoforum.cz/zajimavosti/nejprodavanejsi-auta-v-cr-v-roce-2014-skody-vitezivzdy-hyundai-spis-podle-sebe/>
- [6] Bezděk Lukáš: Metodika zkoušení automobilových klimatizací, bakalářská práce,Brno 2009,s.15 [online][cit.19.4.2015] dostupné z [http://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=15590](http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=15590)
- [7] Bezděk Matěj: Automobilní klimatizace, bakalářská práce,Brno 2012,s.16 [online][cit.19.4.2015] dostupné z [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=51806](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=51806)
- [8] Blueteam, klimatizace a tepelná čerpadla [online][cit.25.1.2015] dostupné z <http://www.blueteam.cz/klimatizace-a-chlazenihistorie-klimatizace.html>
- [9] Bosch ČR[online][cit.21.1.2015] dostupné z [http://press.bosch.cz/detail.asp?f\\_id=955](http://press.bosch.cz/detail.asp?f_id=955)
- [10] Česká průmyslová zdravotní pojišťovna .[online][cit.21.1.2015] dostupné z <http://www.cpzp.cz/clanek/2096-0-Klimatizace-ulevi-ale-muze-i-skodit.html>

- [11] Oficiální stránky Dacia Česká republika [online] [cit.15.2.2015] dostupné z <http://www.dacia.cz>
- [12] Oficiální stránky Hyundai [online] [cit.15.2.2015] dostupné z <http://www.hyundai.cz/>
- [13] Oficiální stránky Ford Motor Company [online] [cit.15.2.2015] dostupné z <http://www.ford.cz/>
- [14] Oficiální stránky Seat Česká republika [online] [cit.15.2.2015] dostupné z <http://www.seat.cz/>
- [15] Oficiální stránky ŠKODA AUTO Česká republika [online] [cit.15.2.2015] dostupné z <http://www.skoda-auto.cz/>
- [16] Oficiální stránky Volkswagen Česká republika [online] [cit.15.2.2015] dostupné z <http://www.volkswagen.cz/>
- [17] Process quality management [online] [cit.10.3.2015] dostupné z <http://pqm.cz/NVCSS/qfd.html>
- [18] Simcar s.r.o.[online][cit.28.12.2014] dostupné z <http://www.simcar.cz/slovník/klimatizace-ac-air-condition.html>
- [19] Směrnice rady 93/29/EHS o označení ovladačů, sdělovačů, indikátorů pro dvoukolová a tříkolová vozidla [online] [cit.11.1.2015] dostupné z <http://eur-lex.europa.eu/>
- [20] Škoda Octavia, Návod k obsluze [online][cit.14.4] dostupné z <http://www.autojarov.cz/download/modely-download/skoda/octavia-rs-navod.pdf>
- [21] WHG group s.r.o.[online][cit.21.1.2015] dostupné z <http://www.whg-group.cz/pozitivni-vliv-klimatizace-na-lidske-zdravi/>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č.1: Rozdělení teploty člověka na prostor hlavy, hrudníku a nohou .....	11
Obrázek č. 2: Princip klimatizace.....	13
Obrázek č.3 : Dům Excellence .....	15
Obrázek č.4 : Metody v procesu vývoje výrobku .....	16
Obrázek č.5 : Kano Model .....	23
Obrázek č.6 : Dům Jakosti .....	25
Obrázek č. 7: Možné typy umístění klimatizace .....	28
Obrázek č.8 : Příklad ovládání manuální klimatizace .....	29
Obrázek č.9 : Příklad ovládání manuální klimatizace .....	29
Obrázek č.10. Tlačítko zapnutí klimatizace .....	30
Obrázek č.11. Otočný ovladač klimatizace .....	31
Obrázek č.12. Směr proudění vzduchu z ofukovačích otvorů vpředu a vzadu.....	35
Obrázek č.13. Způsoby ovládání pro nastavení teploty .....	36
Obrázek č.14a. Způsoby ovládání pro nastavení intenzity proudění vzduchu .....	37
Obrázek č.14b. Způsoby ovládání pro rozvod vzduchu.....	38
Obrázek č.15. Ovládání klimatizace Škoda Octavia .....	39
Obrázek č.16. Ovládání klimatizace Volkswagen Golf .....	41
Obrázek č.17. Ovládání klimatizace Hyundai ix30 .....	43
Obrázek č.18. Ovládání klimatizace Ford Fiesta .....	45
Obrázek č.19. Ovládání klimatizace Seat Leon .....	47
Obrázek č.20. Ovládání klimatizace Dacia Duster .....	48
Obrázek č.21. Multifunkční ukazatel provozních údajů (MFA) .....	55

## SEZNAM GRAFŮ

Graf č.1: Věk respondentů .....	51
Graf č.2: Pohlaví respondentů .....	51
Graf č. 3: Délka vlastnění ŘP .....	52
Graf č. 4 : Počet ujetých km za měsíc .....	53
Graf č.5 : Řízení v rukavicích .....	53
Graf č. 6: Uvítání možnosti vlastního nastavení rychlosti a směru proudění vzduchu .....	56
Graf č. 7: Uvítání možnosti vlastního nastavení v zadní části vozu .....	57
Graf č. 8: Uvítání možnosti vlastního nastavení rychlosti.....	58
Graf č. 9: Uvítání možnosti nastavení směru proudění vzduchu .....	58
Graf č. 10: Uvítání možnosti vlastního nastavení rychlosti proudění .....	59
Graf č. 11 : Komfort proudění vzduchu v zadní části vozu .....	60
Graf č. 12 : Komfort proudění vzduchu na nohy .....	60
Graf č. 13 : Komfort proudění vzduchu na trup .....	61
Graf č. 14: Komfort proudění vzduchu na hlavu.....	61
Graf č. 15: Uvítání možnosti vlastního nastavení klimatizace na jednotlivé oblasti lidského těla v zadní části vozu .....	62
Graf č. 16: Uvítání možnosti vlastního nastavení klimatizace na oblast hlavy .....	63
Graf č. 17: Uvítání možnosti vlastního nastavení klimatizace na oblast trupu .....	63
Graf č. 18: Uvítání možnosti vlastního nastavení klimatizace na oblast nohou.....	64
Graf č. 19: Používání rukavic při řízení- ženy .....	67

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č.1:

Požadavky zákazníků na klimatizaci v přední části vozu, priorita požadavků.....69

Tabulka č.2:

Technické parametry a jejich ovlivnění v % - klimatizace v přední části vozu.....70

Tabulka č.3:

Požadavky zákazníků na klimatizaci v zadní části vozu, priorita požadavků.....71

Tabulka č.4:

Technické parametry a jejich ovlivnění v % - klimatizace v zadní části vozu.....71

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 : Dotazník

Příloha č. 2. Graficky zpracované výsledky dotazníku

Příloha č. 3 Výsledná matice QFD před seřazením- klimatizace v přední části vozu

Příloha č. 4 Výsledná matice QFD po seřazení- klimatizace v přední části vozu

Příloha č. 5 Výsledná matice QFD před seřazením- klimatizace v zadní části vozu

Příloha č. 6 Výsledná matice QFD po seřazení- klimatizace v přední části vozu