

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra využití strojů**



**Bakalářská práce**

**Multikriteriální porovnání vybrané typové řady  
osobních automobilů**

**Adam Culek**

© 2024 ČZU v Praze



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Adam Culek

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Multikriteriální porovnání vybrané typové řady osobních automobilů

Název anglicky

Multi-criteria comparison of the selected passenger car series

---

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je charakterizovat metody a přístupy používané při multikriteriálním hodnocení variant návrhů se zaměřením na vybranou typovou řadu osobních automobilů. Pro tato vozidla uvést přehled provozních parametrů a vybrat vhodná kritéria pro hodnocení. Následně stanovit významnost kritérií a vhodnou metodou realizovat multikriteriální porovnání.

Metodika

Nejprve bude provedena charakteristika metod a přístupů používaných při multikriteriálním hodnocení. Dalšími kroky budou: rozbor vhodných kritérií pro hodnocení variant návrhů, charakteristika vybraného segmentu osobních automobilů, stanovení významnosti kritérií a multikriteriální porovnání variant návrhů minimálně pro 3 typy osobních automobilů patřících do srovnatelné kategorie.

**Doporučený rozsah práce**

30

**Klíčová slova**

kritéria hodnocení vozidel, provozní parametry, multikriteriální porovnání

---

**Doporučené zdroje informací**

KAVAN, M. Výrobní a provozní management. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0199-5.

KAVKA, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019.

RATAJ, V.: Projektovanie výrobných systémov. Výpočty a analýzy. Nitra: SPU v Nitre, 2005.

TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K.: Řízení inovací. Computer Press, Brno, 2007.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Integrované řízení výroby. Grada Publishing, Praha, 2014.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2023/2024 LS – TF

**Vedoucí práce**

Ing. Miroslav Mimra, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra využití strojů

---

**Elektronicky schváleno dne 27. 1. 2023**

**doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

**Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2023**

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 04. 10. 2023

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Multikriteriální porovnání vybrané typové řady osobních automobilů" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22. března 2024

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Miroslavu Mimrovi, Ph.D. za odborné vedení, podněty a pomoc při vypracování této bakalářské práce.



# Multikriteriální porovnání vybrané typové řady osobních automobilů

## Abstrakt

Tato práce se zaměřuje na multikriteriální porovnání vybrané typové řady osobních automobilů s cílem poskytnout komplexní analýzu a porovnání klíčových faktorů, které ovlivňují rozhodování při výběru nového osobního automobilu. Bakalářská práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou vysvětleny jednotlivé metody a postupy pro multikriteriální porovnání. Pro porovnání byla využita kombinace technických specifikací, výkonu, spotřeby, bezpečnosti a pořizovací ceny pro identifikaci silných stránek a nedostatků jednotlivých automobilů z dané typové řady. Sestavení kritérií a jejich důležitosti pro provedení analýzy vychází z konzultace se zadavatelem. V práci je provedena analýza metodou TOPSIS založená na poskytnutých informacích od zadavatele s cílem poskytnout doporučení pro efektivní výběr a pořízení nového osobního automobilu v souladu s jeho individuálními potřebami a prioritami. Výsledky této analýzy podávají užitečné informace, které jsou základem pro doporučení zadavateli a přispívají k jeho rozhodnutí při výběru osobního automobilu vybrané typové řady.

**Klíčová slova:** kritéria hodnocení vozidel, provozní parametry, multikriteriální porovnání, typová řada, osobní automobily, typy analýz, vstupní informace, typy variant



# **Multi-criteria comparison of the selected type series car**

## **Abstract**

This thesis focuses on a multicriteria comparison of a selected type series personal car with the goal of providing a comprehensive analysis and comparison of key factors influencing decision making when selecting a new passenger car. The bachelor's thesis is divided into theoretical and practical parts. The theoretical part explains various methods and procedures for multicriteria comparison. A combination of technical specifications, performance, consumption, safety, and purchase cost was used for comparison to identify strengths and weaknesses of personal cars from the selected type series. The collection of criteria and their importance for conducting the analysis is based on consultation with the client. The thesis performs an analysis using the TOPSIS method based on information provided by the client, aiming to offer recommendations for efficient selection and acquisition of a new personal car in accordance with their individual needs and priorities. The results of this analysis provide useful information that forms the basis for recommendations to the client and contributes to their decision making in selecting a personal car of the selected type series.

**Keywords:** vehicle evaluation criteria, operating parameters, multicriteria comparison, type series, personal cars, types of analysis, input information, variant types.

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce a metodika</b>	<b>2</b>
2.1 Cíl práce	2
2.2 Metodika	2
2.2.1 Definice a výběr kritérií	2
2.2.2 Vážení kritérií	3
2.2.3 Průzkum trhu	3
2.2.4 Sestavení rozhodovací matice	3
2.2.5 Normalizace rozhodovací matice	3
2.2.6 Porovnání variant na základě vybrané metody	4
2.2.7 Řazení variant a výběr nejlepšího řešení	4
<b>3 Teoretická východiska</b>	<b>5</b>
3.1 Multikriteriální rozhodování	5
3.1.1 Základní pojmy	5
3.2 Varianta	5
3.3 Členění druhů informací pro multikriteriální analýzu	6
3.4 Kritéria	7
3.4.1 Váhy kritéria	7
3.4.2 Metody odhadu vah kritérií	8
3.5 Metody multikriteriální hodnocení variant	8
3.5.1 ORESTE	8
3.5.2 WSA	9
3.5.3 TOPSIS	9
<b>4 Vlastní práce</b>	<b>10</b>
4.1 Specifikace a požadavky zadavatele	10
4.2 Základní rozdělení a popis vybraných kritérií osobních automobilů	10
4.2.1 Ekonomická kritéria	11
4.2.2 Provozní kritéria	12
4.2.3 Bezpečnostní kritéria	13
4.2.4 Fakultativní kritéria	14
4.3 Konkrétní kritéria zadavatele pro výběr modelu typové řady	15
4.3.1 Nutná kritéria	15
4.3.2 Technická kritéria	16
4.3.3 Ekonomická kritéria	16
4.3.4 Fakultativní kritéria	16

4.4	Výběr variant pro zpracování analýzy .....	16
4.4.1	Technická data a specifikace varianty BMW X7 xDrive 40d .....	20
4.4.2	Technická data a specifikace varianty Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro21	
4.4.3	Technická data a specifikace varianty Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC 22	
4.4.4	Technická data a specifikace varianty LAND ROVER DEFENDER X 11023	
4.4.5	Technická data a specifikace varianty Volkswagen Touareg Elegance ...	24
4.5	Provedení porovnání vybrané typové řady dle definovaných kritérií a vybrané metodiky.....	25
<b>5</b>	<b>Výsledky a diskuze .....</b>	<b>29</b>
5.1	Výsledky .....	29
5.1.1	Výsledky multikriteriálního porovnání jednotlivých variant.....	31
5.2	Diskuze.....	32
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>39</b>



# 1 Úvod

V dnešní době je trh s automobily plný různých modelů, nabízejících široké spektrum funkcí, vlastností a technických parametrů. Při výběru nového osobního automobilu se spotřebitelé často musí rozhodovat mezi různými možnostmi, které mohou být z hlediska jejich potřeb a preferencí velmi rozdílné.

Multikriteriální porovnání osobních automobilů se stává klíčovým nástrojem pro spotřebitele i výrobce při rozhodování o tom, které vozidlo nejlépe vyhovuje jejich požadavkům a očekáváním. Tato analýza umožňuje komplexní zhodnocení různých aspektů osobních automobilů, jako jsou výkon, bezpečnost, spotřeba paliva a cena.

Porovnání automobilů je komplexní úkol, který zahrnuje analýzu mnoha faktorů, od technických specifikací až po subjektivní preference. Faktory jako cena, výkon, spotřeba paliva, pohodlí, bezpečnostní funkce a značka hrají klíčovou roli při rozhodování. S rostoucí nabídkou na trhu a různorodostí potřeb a přání zákazníků je důležité najít metodiku, která umožní objektivní a komplexní porovnání.

Práce je zaměřena na detailní analýzu vybraných kritérií a parametrů osobních automobilů, které budou důkladně zhodnoceny a porovnány pomocí vybrané multikriteriální metody. Tato metoda poskytne objektivní a komplexní pohled na každý osobní automobil a usnadní tak rozhodování zadavateli v oblasti automobilového trhu z vybrané typové řady.

Bakalářská práce je členěna na dvě části, a to teoretickou a praktickou. Teoretická část je věnována popisu jednotlivých metod multikriteriální analýzy, praktická část je zaměřena na samotné porovnání vybrané typové řady osobních automobilů a rozhodovací proces. Jednotlivá kritéria a jejich preference byla předem určena zadavatelem, pro zpracování těchto vstupních dat pro analýzu byla použita bodovací metoda. Výpočty jsou provedeny využitím pořadí kritérií, váženého součtu a metody TOPSIS. V závěru jsou vyhodnoceny výsledky a vybrána vhodná varianta konkrétního osobního automobilu vybrané typové řady pro zadavatele.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Hlavním cílem práce je porovnání vybrané typové řady osobních automobilů na základě požadavku zadavatele za využití multikriteriální rozhodovací metody. Dosažení relevantního porovnání musí být podloženo nejen zadanými parametry zvolené typové řady osobních automobilů, ale rovněž i vhodně zvolenou váhou použitých parametrů.

### **2.2 Metodika**

Nejpodstatnější pro vypracování multikriteriálního porovnání je sběr informací a výběr metody, které jsou podkladem pro zpracování analýzy. Aplikace vhodné metody pro rozhodování vychází z podrobného prostudování všech dostupných metod. Zadavatelem zvolená typová řada osobních automobilů je popsána v obecné rovině a rovněž i definována kritéria, která dle zadavatele musí osobní automobil splňovat. Zadaným kritériím je následně přiřazena jejich váha podle požadavků zadavatele.

Kritéria lze rozdělit na dvě skupiny. Jedna skupina je tvořena základními požadavky na výbavu osobního automobilu, které musí splňovat beze zbytku všechny osobní automobily ve zvolené typové řadě, druhá skupina je tvořena požadavky na doplňkovou výbavu, která však nebyla v rámci analýzy řešena. Následující část práce se zabývá sestavením kritériální matice požadavků pomocí definovaných parametrů na základě průzkumu trhu s osobními automobily. Závěr práce obsahuje samotné porovnání osobních automobilů vybrané typové řady za využití multikriteriální metody a uskutečněný výstup bude předán zadavateli.

Proces multikriteriálního porovnání vybrané typové řady osobních automobilů za využití metody TOPSIS lze rozdělit do několika klíčových částí, které zajišťují systematické a objektivní hodnocení různých osobních automobilů podle předem definovaných kritérií. Níže je uveden podrobný popis postupu celého procesu provedené analýzy.

#### **2.2.1 Definice a výběr kritérií**

Kritéria jsou relativní pro cíl analýzy a zahrnují různé aspekty jako je cena, spotřeba paliva, výkon, komfort. Zadavatel při konzultaci práce předal autorovi práce kritéria,

jež musí splňovat osobní automobil, který má záměr pro účely výkonu své podnikatelské činnosti pořídit. Výběr a stanovení kritérií vychází z potřeb zadavatele a ta jsou použita pro hodnocení jednotlivých variant v rámci provedené analýzy

### **2.2.2 Vážení kritérií**

Při definování kritérií pro výběr automobilu, zadavatel v rámci konzultace určil jejich pořadí, a to ve vazbě na jejich důležitost zejména s důrazem na požadavky, které musí osobní automobil bezvýhradně splňovat. Z rozhovoru se zadavatelem vyplynulo, že kritéria jsou srovnána v sestupné škále od nejpreferovanějšího po nejméně důležité, proto je nejvhodnější metodou pro vážení kritérií metoda bodovací. Při dotazování zadavatel určil, jaká ze zadaných kritérií musí automobil povinně splňovat a těm je přidělena nejvyšší váha.

### **2.2.3 Průzkum trhu**

Autor práce na základě získaných kritérií od zadavatele provedl prostřednictvím veřejně dostupných zdrojů průzkum trhu s osobními automobily. Průzkumem trhu se vyprofilovaly varianty splňující všechna povinná kritéria.

### **2.2.4 Sestavení rozhodovací matice**

Rozhodovací matice je sestavena po provedení průzkumu trhu a identifikaci jednotlivých variant, které splňují povinně zadaná kritéria. Rozhodovací matice je sestavena tak, že jednotlivým variantám jsou přiděleny hodnoty kritérií stanovených zadavatelem.

### **2.2.5 Normalizace rozhodovací matice**

Normalizací rozhodovací matice v použité metodě TOPSIS, která zkoumá varianty na základě jejich vzdálenosti od ideální a bazální varianty, která vyžaduje kardinální hodnocení variant podle jednotlivých kritérií a jejich vah. Tím jsou převedeny hodnoty různých kritérií do srovnatelného měřítka, tak aby bylo možné provést objektivní porovnání jednotlivých variant. Tímto procesem je převedena každá hodnota v rozhodovací matici na bezrozměrnou veličinu. Popsaným postupem jsou všechna data převedena na jednotnou škálu, což umožňuje jejich přímé srovnání bez ohledu na původní jednotky nebo měřítka.

### **2.2.6 Porovnání variant na základě vybrané metody**

Pro porovnání vybraných variant je použita metoda TOPSIS. Jednotlivé části porovnání se skládají z výpočtu ideálního a bazálního řešení pro každé kritérium získané z normalizované matice a z normalizovaných hodnot vah jednotlivých kritérií. Vzdálenost každé varianty od ideálního řešení je určena výpočtem.

### **2.2.7 Řazení variant a výběr nejlepšího řešení**

Pořadí jednotlivých variant v rámci multikriteriálního porovnání použitím metody TOPSIS je založeno na vypočtených řešeních v rámci porovnání variant, které se použijí pro seřazení jednotlivých variant podle jejich relativního ukazatele vzdálenosti od bazální varianty.



## **3 Teoretická východiska**

### **3.1 Multikriteriální rozhodování**

Obecně lze konstatovat, že lidé se musí v průběhu svého života prakticky neustále rozhodovat a vzájemně porovnávat různé věci, situace, procesy atp. Zásadní obtíží při rozhodování či porovnávání je volba toho nejvhodnějšího řešení, neboť do rozhodovacího procesu vstupuje velké množství kritérií a je téměř nemožné vzájemnou hierarchii jednotlivých kritérií uspořádat, jelikož mohou vzájemně kolidovat či se vylučovat. Rozhodnutí je postaveno na nalezení nejvhodnější varianty nebo více nejvhodnějších variant, případně posloupné uspořádání nalezených variant od nejvhodnější po nejméně vhodnou. Multikriteriální rozhodování se používá tehdy, pokud rozhodovací proces obsahuje více variant. [1]

#### **3.1.1 Základní pojmy**

##### **Rozhodovatel**

Rozhodovatelem je ve smyslu této práce osoba, která má z možných rozhodnutí zvolit nejlepší variantu. Při přijímání multikriteriálního rozhodnutí je nezbytné, aby rozhodovatel maximalizoval objektivní přístup, který je možné zajistit prostřednictvím různých postupů a metod. [2]

##### **Objekt rozhodování**

Objektem rozhodování je možné označit konkrétní situaci, ve které rozhodovatel musí vybrat právě jednu z možných variant. [5]

##### **Rozhodnutí**

Rozhodovatel u objektu rozhodování objektivně zvolí jednu, popřípadě více z možných variant.

### **3.2 Varianta**

Varianty lze popsat jako konkrétní možnosti, které jsou podkladem pro vlastní rozhodnutí. Varianty můžeme členit do různých skupin. [2]

a) Dominovaná varianta

Jedná se o takovou variantu, která je ve skupině více variant stejně dobrá, ale alespoň v jednom kritériu jí lze označit za nejlepší.

b) Nedominovaná varianta

Varianta, která neobsahuje žádnou variantu hodnocenou alespoň v jednom kritériu lépe než všechny ostatní.

c) Optimální varianta

Jedná se o variantu, která se vzhledem k reálným možnostem řešení jeví jako nejvhodnější, ale nemusí být pro konečný výběr a rozhodnutí optimální.

d) Ideální varianta

Je to taková varianta, u níž jsou všechna stanovená kritéria hodnocena nejlépe.

e) Bazální varianta

Bazální varianta se nachází na opačném pólu než varianta ideální, tzn., že ve všech daných kritériích dosahuje hodnot nejhorších.

f) Kompromisní varianta

Variantu jako kompromisní označíme tehdy, pokud se ve skupině všech variant nachází více než jedna varianta nedominovaná, a pro realizaci vlastního rozhodnutí je nutné vybrat jednu z těchto nedominovaných variant. Bude se pak jednat o nedominovanou variantu zvolenou pro řešení.

### 3.3 Členění druhů informací pro multikriteriální analýzu

Typy informací, které jsou dostupné o preferencích mezi variantami a kritérii. [3][4]

a) Žádná informace – neexistuje informace o preferencích mezi variantami, což by mělo za následek nemožnost zvolení varianty řešení a v důsledku ani učinit rozhodnutí.

b) Nominální informace – nedefinuje žádným způsobem důležitost jednotlivých kritérií, takovou informaci lze využít pouze pro stanovení kritérií, nikoli však jejich váhu a tím i pořadí důležitosti.

c) Ordinální informace – tato informace pouze udává pořadí kritérií podle jejich důležitosti nebo uspořádání variant v návaznosti na způsob, jakým kritériem jsou hodnoceny. Ordinální uspořádání variant může být výsledkem jejich multikriteriální

optimalizace, přičemž výstupem je vyhodnocení, jaká varianta je považována za nejlepší a po ní následující druhá nejlepší.

- d) Kardinální informace – tato informace je jak kvantitativního, tak i kvalitativního charakteru můžeme z ní určit jak či o kolik je jedno hodnocení lepší než druhé a tím i stanovit váhu kritéria. Většina metod multikriteriálního hodnocení variant je založena na kardinální informaci.

### 3.4 Kritéria

Kritérium je měřítko pro srovnání hodnocení variant. Volba kritérií je podstatná, jejich počet by měl být dostatečný, nikoli však ve velkém počtu, neboť by následkem mohla být nepřehlednost při hodnocení. Kritéria by rovněž měla zahrnovat všechna hlediska výběru variant, neboť prostřednictvím kritérií vyhodnocujeme varianty.

Kritéria lze členit následujícím způsobem:

- a) Kritérium maximalizační

Při rozhodování o nejlepší variantě se vychází z toho, že nejlepší variantou je ta, která má největší hodnotou kritéria. [6]

- b) Kritérium minimalizační

Je opačné ke kritériu maximalizačnímu a při rozhodování je východiskem skutečnost, že nejlepší variantou je ta, jež má nejnižší hodnotou kritéria. Při hodnocení je vhodné pracovat s kritériální maticí, v níž jsou všechna kritéria stejné povahy. [6]

- c) Kritérium kvantitativní

Prostřednictvím tohoto kritéria lze objektivně změnit hodnoty jednotlivých zadaných variant. [4]

- d) Kritérium kvalitativní

Zpravidla je vyjádřeno slovně, jedná se o subjektivní pohled zadavatele, změnu hodnot variant nelze provést objektivně. [4]

#### 3.4.1 Váhy kritéria

Váhy kritéria je možné posuzovat jako hodnotu z rozsahu  $<0,1>$  a jedná se o číselné vyjádření důležitosti daného kritéria v porovnání s ostatními kritérii. Součet všech kritérií se vždy musí rovnat jedné. [7]

### 3.4.2 Metody odhadu vah kritérií

Rozhodovatel je subjekt, který určuje váhu kritérií, nicméně obvykle je pro něho nesnadné číselně každé konkrétní kritérium vyjádřit. Můžeme konstatovat, že váha kritéria je přímo úměrná jeho důležitosti. Za účelem získání této informace od rozhodovatele lze využít metody odhadu vah kritérií, neboť určení váhy jednotlivých kritérií je jedním z prvotních úkonů, které je nezbytné pro multikriteriální analýzu variant realizovat. [4][6]

Typy metod odhadu kritérií:

- a) Metoda pořadí [4]
- b) Metoda Fullerova trojúhelníku [7]
- c) Bodovací metoda [4]
- d) Saatyho metoda [8]

### 3.5 Metody multikriteriální hodnocení variant

V rámci této kapitoly jsou představeny tři různé metody analýz, podle níž je multikriteriální rozhodování uskutečňováno. Každá z níže popsaných analytických metod popisuje proces analýzy a z těchto metod je vybrána jedna nejvhodnější, která je podkladem pro praktickou část práce.

Název této kapitoly napovídá, že rozhodování bude prováděno dle více kritérií. Úkol byl zadán předložením variant a seznamem hodnotících kritérií obsahující pořadí jejich vzájemné důležitosti.

Cílem analýzy je nalezení takové varianty, která podle stanovených kritérií dosáhne nejlepšího hodnocení.

#### 3.5.1 ORESTE

Pro metodu ORESTE lze využít jako vstupní informaci týkající se kritérií výhradně ordinální informaci. Rozhodovatel musí předložit systém kritérií a variant ve vazbě na vybraná kritéria.

Metoda je rozdělena na dvě části. V první části se určí uspořádání variant a kritérií, v části druhé je provedena analýza variant podle zjištěné preference kritérií. [8]

### 3.5.2 WSA

Jedna z metod multikriteriálního rozhodování, pomáhá při výběru optimální alternativy z několika možností na základě více kritérií. Metoda předpokládá, že kritéria jsou hodnocena na stejné škále, je tvořena několika kroky, a to:

- a) Definice kritérií
- b) Přiřazení vah
- c) Normalizace dat
- d) Vážené sčítání
- e) Ražení alternativ
- f) Vyhodnocení výsledků
- g) Rozhodnutí

Metoda je relativně jednoduchá a dobře se používá v situacích, kdy jsou kritéria vzájemně nezávislá. Pokud existuje vzájemná závislost mezi kritérii, jiné metody rozhodování mohou být vhodnější. [8]

### 3.5.3 TOPSIS

Tato metoda byla použita v praktické části práce, neboť je používána v multikriteriálním rozhodování k identifikaci optimální varianty z množiny alternativních řešení. Popularitu získala v důsledku své schopnosti vzít v úvahu více kritérií a poskytnout jednoznačné řazení alternativ. Ideální variantou se nazve taková varianta, pro kterou všechny hodnoty kritérií dosahují nejlepších hodnot podle daného kritéria. Metoda TOPSIS je založena na principu normalizace dat, vytvoření rozhodovací matice, výpočet vzdálenosti k ideálním a negativním řešením, výpočet relativní blízkosti a řazení alternativ. [7]

## 4 Vlastní práce

V práci je proveden výběr osobního automobilu stanovené typové řady podle parametrů, které určil zadavatel, pro něhož je porovnání prováděno. Zadaná kritéria jsou členěna do kategorií popsaných v následujících podkapitolách.

### 4.1 Specifikace a požadavky zadavatele

Zadavatelem je subjekt, který vykonává podnikatelskou činnost v oblasti maloobchodního prodeje zboží včetně poskytování servisních prací. Zboží je za účelem jeho dalšího prodeje importováno do České republiky ze zahraničí a zadavatel si tuto přepravu zajišťuje osobně a vlastním automobilem. V rámci své podnikatelské činnosti zadavatel zajišťuje také přepravu zboží na místo určené koncovým uživatelem. Výsledkem konzultace se zadavatelem vznikl soubor kritérií pro výběr osobního automobilu tak, aby splňoval jeho požadavky. Automobil bude pořizován v hotovosti bez zatížení úvěrem nebo leasingem.

Preferovanými kritérii zadavatele je zejména připojení přívěsného vozíku s maximální nosností 3,5 tuny a minimální dojezdová vzdálenost 800 kilometrů na jednu palivovou nádrž. Motivem jsou časové a ekonomické důvody při četných pracovních cestách do zahraničí. Používání automobilu v každém ročním období je podmínka, která zakládá kritérium zadavatele, aby byl automobil vybaven pohonem na všechna kola. Vzhledem k častému přepravování objemných a těžkých předmětů na velké vzdálenosti zadavatel požaduje, aby měl automobil dostatečné užité zatížení, dostatečný objem zavazadlového prostoru a výkon minimálně 180kW. Zadavatel neupřednostňuje žádný typ motorizace

Zadavatel upřednostní variantu, která bude mít jako doplňkovou výbavu připojení mobilního telefonu prostřednictvím CarPlay (integrace funkcí a aplikací iPhone do infotainmentu automobilu), parkovací senzory včetně zpětné kamery, adaptivní tempomat, LED adaptivní světlomety a automatickou klimatizaci.

### 4.2 Základní rozdělení a popis vybraných kritérií osobních automobilů

V této kapitole je uvedeno základní rozdělení a popis několika kritérií osobních automobilů, které budou podkladem pro praktickou část práce.

#### 4.2.1 Ekonomická kritéria

Ekonomická rozhodovací kritéria představují volbu nového automobilu z pohledu financí a jsou hlavní oblastí.

##### **Dojezdová vzdálenost**

Jedná se o maximální vzdálenost, kterou ujede osobní automobil na jedno načerpání pohonných hmot do palivové nádrže, nebo na jedno plné nabití baterií. U automobilů se spalovacími motory je dojezd ovlivněn především spotřebou pohonných hmot a objemem palivové nádrže. Spotřeba pohonných hmot osobního automobilu se odvíjí od objemu spalovacího motoru, kdy vyšší objem motoru vyžaduje více pohonných hmot pro jeho chod. Dalšími důležitými faktory ve spotřebě pohonných hmot jsou především aerodynamický odpor a hmotnost automobilu. Velikost palivové nádrže se odvíjí od velikosti automobilu a možností výrobce.

##### **Pořizovací cena**

Pořizovací cena automobilu je zpravidla jedním ze zásadních kritérií při rozhodování o výběru automobilu. Rozdíl v pořizovací ceně automobilů se vznětovým a zážehovým motorem je ve prospěch zážehového motoru. Ceny vznětových motorů jsou zhruba o 5 až 10% vyšší než u zážehových motorů. Pořizovací cena elektro automobilu je v porovnání s pořizovací cenou automobilu se vznětovým motorem přibližně o 10% vyšší.

##### **Spotřeba (l/km)**

Jedná se o klíčový ukazatel při hodnocení ekonomiky provozu automobilu. Nejčastěji se vyjadřuje poměrem spotřebovaných pohonných hmot na ujetí 100 km.

##### **Náklady na jeden kilometr (Kč/km)**

Z ekonomického pohledu je důležitějším ukazatelem přepočtem množství korun českých na jeden ujetý kilometr. Tento přepočet je realizován ze spotřeby vozidla a ceny pohonných hmot dle Vyhlášky Ministerstva práce a sociálních věcí č. 398/2023 Sb., o změně sazby základní náhrady za používání silničních motorových vozidel a stravného a o stanovení průměrné ceny pohonných hmot pro účely poskytování cestovních náhrad pro rok 2024. č

## **Záruka osobního automobilu**

Záruka pro osobní automobil je závazek výrobce nebo prodejce poskytnout určitou úroveň ochrany a podpory zákazníkovi v případě poruchy, vad nebo nedostatků automobilu. Tato záruka obvykle pokrývá určité časové období od data jeho zakoupení nebo od data uvedení do provozu, a může se lišit v závislosti na typu vozidla, výrobci a regionu.

### **4.2.2 Provozní kritéria**

#### **Typová řada**

Typová řada automobilu je termín používaný k označení různých modelů nebo verzí automobilů. Tyto řady mohou zahrnovat různé modely a varianty odlišující se výkonem, velikostí, výbavou a cenou, ale jsou spojeny společnou značkou nebo identitou. Automobiloví výrobci vytvářejí typové řady jako strategický způsob, jak pokrýt různé segmenty trhu a uspokojit různé potřeby zákazníků. Každá typová řada může být navržena s ohledem na určité tržní segmenty, jako jsou například kompaktní vozy pro městské prostředí, luxusní limuzíny nebo sportovní vozy.

#### **Motorizace osobních automobilů**

Osobní automobily jsou nejčastěji vybaveny vznětovými (naftové/diesellové), zážehovými (benzínové) a elektrickými motory.

- Vznětový motor

Vznětový motor využívá jako palivo motorovou naftu dle ČSN EN 590. Zapálení paliva probíhá rychlou kompresí v komoře válce, kdy nárůst teploty zajistí samovznícení paliva. Motor se z uživatelského hlediska vyznačuje vyšším kroutícím momentem vůči zážehovému motoru a menším rozsahem otáček motoru.

- Zážehový motor

V zážehovém motoru je jako palivo využíván automobilový benzín dle ČSN EN 228. Zážeh paliva probíhá rychlou kompresí a následně jiskrou ze zapalovací svíčky. Palivo se zde samo nevznítí jako u vznětového motoru. Motor se vyznačuje nižším kroutícím momentem a vyšším rozsahem otáček.



- Elektromotor

Principem funkce elektromotoru v automobilech je využití energie získávané z akumulátorů uložených v automobilu. Motor se vyznačuje vysokým kroutícím momentem od nulových otáček.

### **Nosnost tažného zařízení**

Maximální hmotnost přípojného vozidla včetně nákladu je určena nosností tažného zařízení, tuto hmotnost určuje výrobce automobilu.

### **Výkon motoru automobilu**

Výkon automobilu obvykle odkazuje na výkonnostní parametry motoru, které ovlivňují dynamiku automobilu. Zpravidla se udává v kilowattech nebo koňských silách. S výkonem automobilu úzce souvisí točivý moment, který se za pomoci převodového mechanismu a diferenciálu, dle jejich převodových poměrů, přenáší na kola automobilu.

### **Objem zavazadlového prostoru**

Objem zavazadlového prostoru automobilu označuje množství prostoru, které je k dispozici pro přepravu nákladu. Udává se v litrech nebo krychlových metrech a obvykle se měří v nejširším místě zavazadlového prostoru. Hodnota se uvádí v technických specifikacích automobilu, může se lišit v závislosti na typu karoserie (sedan, hatchback, kombi, SUV apod.), konkrétním modelu nebo konstrukci.

Využitelnost prostoru zavazadlového prostoru může být ovlivněna nejen samotným objemem, ale také tvarem, konstrukcí a přizpůsobitelností interiéru automobilu. Sklopení zadních sedadel nebo přítomnost skrytých úložných prostorů může dále zvýšit využitelnost prostoru pro náklad.

#### **4.2.3 Bezpečnostní kritéria**

Bezpečnost automobilu je zajišťována řadou technologií a prvků, které mají za cíl chránit cestující v případě nehody a minimalizovat riziko zranění. V následujících podkapitolách jsou specifikovány nejčastěji uvažované při rozhodování o výběru automobilu.

## **Parkovací asistent**

Parkovací asistent je technologická funkce v automobilech, která pomáhá řidiči parkovat automobil v omezeném prostoru, jako jsou parkovací místa na ulici, parkovací domy nebo garáže.

## **Hodnocení bezpečnosti automobilu**

Hodnocení bezpečnosti automobilů je proces, kterým jsou testovány a hodnoceny automobily z hlediska jejich schopnosti ochránit posádku a chodce při nehodách. Existuje několik renomovaných organizací a programů, které provádějí testy a poskytují hodnocení bezpečnosti automobilů. Tyto organizace a programy provádějí standardizované testy, které simulují různé typy nehod a situací na silnici. Testy zahrnují simulace frontálních nárazů, bočních nárazů, převrácení, ochranu chodců a mnoho dalšího. Výsledky těchto testů jsou poskytovány veřejnosti a pomáhají spotřebitelům rozhodovat se při výběru automobilu s ohledem na bezpečnost.

### **4.2.4 Fakultativní kritéria**

Fakultativní kritéria výbavy automobilu jsou volitelné prvky, které si zákazník může vybrat jako doplňky nebo upgrady ke standardní výbavě automobilu. Tyto prvky mohou být nabízeny buď jako samostatné volitelné balíčky nebo jako individuální doplňky, které lze přidat k základní výbavě automobilu.

Tato fakultativní kritéria umožňují zákazníkům přizpůsobit si automobil dle svých preferencí a potřeb a zvolit si prvky zvyšující pohodlí a estetiku automobilu nebo poskytující zábavu.

## **Infotainment**

Infotainment v automobilu je kombinace informačních a zábavních technologií poskytující, řidiči a cestujícím širokou škálu funkcí a možností. Tento systém je určen k integrování informací, zábavy, navigace a konektivity do jednoho uživatelsky přívětivého rozhraní.

## **Klimatizace**

Klimatizace je systém kontrolující teplotu, vlhkost a čistotu vzduchu v interiéru automobilu. Hlavní úlohou klimatizace v automobilu je vytvoření pohodlného prostředí pro řidiče a cestující bez ohledu na venkovní klimatické podmínky.

## **Světlomety**

Světlomety automobilu jsou součástí osvětlení automobilu sloužícího k osvětlení pozemní komunikace a zvýšení viditelnosti automobilu za různých podmínek. Mohou se lišit v závislosti na typu automobilu, regionu a technologických inovacích.

## **Adaptivní tempomat**

Adaptivní tempomat je pokročilý systém asistenčního řízení umožňující automobilu udržovat konstantní rychlost a bezpečnou vzdálenost od vozidla vpředu za různých jízdních podmínek. Hlavním rozdílem mezi klasickým tempomatem a adaptivním tempomatem je schopnost adaptivního tempomatu reagovat na provoz před automobilem a přizpůsobit rychlost vozidla podle aktuální situace na silnici.

### **4.3 Konkrétní kritéria zadavatele pro výběr modelu typové řady**

Zadavatel specifikoval vlastní požadavky za účelem výběru konkrétního automobilu s rozdělením na nutná kritéria limitující výběr, tzn. taková kritéria, která musí splňovat bezvýtku každá varianta a ostatní. Pro zpracování této multikriteriální analýzy poskytl autorovi práce své preference dle důležitosti v sestupné posloupnosti. Kritéria vyžadující určitou výbavu nad rámec základní výbavy budou hodnocena u jednotlivých variant dle ceny od nejlevnější po nejdražší.

#### **4.3.1 Nutná kritéria**

- a) Nosnost tažného zařízení – 3 500 kg pro převoz těžkých předmětů
- b) Dojezdová vzdálenost – minimálně 800 km za účelem finančních úspor a časové efektivity
- c) Pohon – všechna kola z důvodu používání automobilu ve všech ročních obdobích

#### 4.3.2 Technická kritéria

- d) Objem zavazadlového prostoru – minimálně 500 litrů za účelem přepravy objemných předmětů v automobilu
- e) Užitečné zatížení – minimálně 400 kg z důvodu přepravy zboží a servisních nástrojů v automobilu
- f) Výkon – minimálně 180 kW nezbytnost přepravy těžkých předmětů
- g) Bezpečnost automobilu – minimálně 4\* dle Euro NCAP z důvodu velmi častého pohybu na pozemních komunikacích

#### 4.3.3 Ekonomická kritéria

- h) Náklady na jeden kilometr – maximálně 5,- Kč/km
- i) Pořizovací cena – maximálně 3,5 milionu korun českých
- j) Záruka – alespoň 4 roky event. nájezd 150 000 km

#### 4.3.4 Fakultativní kritéria

- k) Světlomety – alespoň adaptivní LED světlomety
- l) Infotainment –připojení mobilního zařízení pomocí CarPlay
- m) Parkovací senzory – přední i zadní včetně kamery
- n) Klimatizace – automatická, minimálně dvou zónová
- o) Tempomat – adaptivní

### 4.4 Výběr variant pro zpracování analýzy

Pro výběr variant za účelem zpracování analýzy byl proveden průzkum trhu pro zjištění všech dostupných automobilů, které splňují nutná kritéria, jimiž jsou připojení přívěsného vozíku s nosností do 3 500 kg, dojezdová vzdálenost minimálně 800 kilometrů na jednu palivovou nádrž a pohon na všechna kola.

Průzkumem trhu v kombinaci se zadanými kritérii se výběr zúžil na osobní automobily s karoserií SUV, neboť jako jediné umožňují připojení přívěsného vozíku s nosností 3 500 kg.[18]

Technická data a všechna zadaná kritéria u jednotlivých vybraných osobních automobilů jsou uvedena v Tabulkách 1 až 5.

**Vybrané osobní automobily splňující zadaná kritéria:**

- **Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro** – viz Tabulka 2 a Obrázek 1

*Obrázek 1: Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro [19]*



- **BMW X7 xDrive 40d** – viz Tabulka 1 a Obrázek 2

*Obrázek 2: BMW X7 xDrive 40d [20]*



- Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC – viz Tabulka 3 a Obrázek 3

*Obrázek 3: Mercedes Benz GLS 450 d 4MATIC [21]*



- LAND ROVER DEFENDER X 110– viz Tabulka 4 Obrázek 4

*Obrázek 4: LAND ROVER DEFENDER X 110 [22]*



- Volkswagen Touareg Elegance – viz Tabulka 5 a Obrázek 5

*Obrázek 5: Volkswagen Touareg Elegance [23]*



#### 4.4.1 Technická data a specifikace varianty BMW X7 xDrive 40d

Tabulka 1: Technická data a další kritéria BMW X7 xDrive 40d (vlastní zpracování) [10]

<b>BMW X7 xDrive 40d</b>	
Pořizovací cena [Kč]:	2 654 600
<b>Technická data</b>	
Motor:	Vznětový 48V mild hybrid
Výkon [kW]:	259
Točivý moment [Nm]:	720
Převodovka:	8stupňová, automatická
Poháněná kola:	Pohon všech kol xDrive
<b>Spalovací motor</b>	
Počet válců:	6
Maximální výkon [kW]:	250
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]:	2 993
Točivý moment [Nm]:	700
<b>Elektromotor</b>	
Výkon [kW]:	9
Točivý moment [Nm]:	200
<b>Spotřeba</b>	
Spotřeba paliva dle WLTP [l/100 km]:	7,8 – 8,6
Emise CO <sub>2</sub> [g/km]	203 – 226
<b>Rozměry a hmotnosti</b>	
Délka [mm]:	5 181
Šířka [mm]:	2 000
Výška [mm]:	1 835
Šířka včetně zrcátek [mm]:	2 218
Rozvor [mm]:	3 105
Pohotovostní hmotnost [kg]:	2 565
Celková hmotnost [kg]:	3 325
Užitečné zatížení [kg]:	835
Tažné zařízení [kg]:	3 500
Objem zavazadlového prostoru [l]:	750 – 2 120
Objem palivové nádrže [l]:	80
<b>Ceny doplňkové výbavy</b>	
Světlomety [Kč]	0 (sériová výbava)
Infotainment [Kč]	0 (sériová výbava)
Parkovací senzory	0 (sériová výbava)
Klimatizace	0 (sériová výbava)
Tempomat	0 (sériová výbava)
Záruka [Kč]	81 250



#### 4.4.2 Technická data a specifikace varianty Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro

Tabulka 2: Technická data a další kritéria Audi Q8 SUV 50 TDI quattro (vlastní zpracování) [11][12]

<b>Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro</b>	
Pořizovací cena [Kč]:	2 092 900
<b>Technická data</b>	
Motor:	Vznětový 48V mild hybrid
Výkon [kW]:	210
Točivý moment [Nm]:	600
Převodovka:	8stupňová, automatická
Poháněná kola:	Pohon všech kol Quattro
<b>Spalovací motor</b>	
Počet válců:	6
Maximální výkon [kW]:	210
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]:	2 967
Točivý moment [Nm]:	600
<b>Elektromotor</b>	
Výkon [kW]:	neuveдено
Točivý moment [Nm]:	neuveдено
<b>Spotřeba</b>	
Spotřeba paliva dle WLTP [l/100 km]:	8 – 8,8
Emise CO <sub>2</sub> [g/km]	210
<b>Rozměry a hmotnosti</b>	
Délka [mm]:	5 072
Šířka [mm]:	1 970
Výška [mm]:	1 708
Šířka včetně zrcátek [mm]:	2 212
Rozvor [mm]:	3 001
Pohotovostní hmotnost [kg]:	2 260
Celková hmotnost [kg]:	2 850
Užitečné zatížení [kg]:	750
Tažné zařízení [kg]:	3 500
Objem zavazadlového prostoru [l]:	865 – 2 050
Objem palivové nádrže [l]:	75
<b>Ceny doplňkové výbavy</b>	
Světlomety [Kč]	0 (sériová výbava)
Infotainment [Kč]	0 (sériová výbava)
Parkovací senzory [Kč]	0 (sériová výbava)
Klimatizace [Kč]	0 (sériová výbava)
Tempomat [Kč]	0 (sériová výroba)
Záruka [Kč]	94 700

#### 4.4.3 Technická data a specifikace varianty Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC

Tabulka 3: Technická data a další kritéria Mercedes-Benz GLE 450 d 4MATIC (vlastní zpracování) [13][14]

<b>Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC</b>	
Požizovací cena [Kč]:	2 701 930
<b>Technická data</b>	
Motor:	Vznětový 48V mild hybrid
Výkon [kW]:	285
Točivý moment [Nm]:	750
Převodovka:	9stupňová, automatická
Poháněná kola:	Pohon všech kol 4Matic
<b>Spalovací motor</b>	
Počet válců:	6
Maximální výkon [kW]:	270
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]:	2 989
Točivý moment [Nm]:	750
<b>Elektromotor</b>	
Výkon [kW]:	15
Točivý moment [Nm]:	neuveдено
<b>Spotřeba</b>	
Spotřeba dle WLTP [l/100 km]:	8,1
Emise CO <sub>2</sub> [g/km]	213
<b>Rozměry a hmotnosti</b>	
Délka [mm]:	5 209
Šířka [mm]:	1 956
Výška [mm]:	1 823
Šířka včetně zrcátek [mm]:	2 157
Rozvor [mm]:	3 135
Pohotovostní hmotnost [kg]:	2 615
Celková hmotnost [kg]:	3 300
Užitečné zatížení [kg]:	685
Tažné zařízení [kg]:	3 500
Objem zavazadlového prostoru [l]:	805 – 2 055
Objem palivové nádrže [l]:	90
<b>Ceny doplňkové výbavy</b>	
Světlomety [Kč]	0 (sériová výbava)
Infotainment [Kč]	0 (sériová výbava)
Parkovací senzory [Kč]	0 (sériová výbava)
Klimatizace [Kč]	0 (sériová výbava)
Tempomat [Kč]	0 (sériová výroba)
Záruka [Kč]	108 517

#### 4.4.4 Technická data a specifikace varianty LAND ROVER DEFENDER X 110

Tabulka 4: Technická data a další kritéria LAND ROVER DEFENDER X 110 (vlastní zpracování) [15]/[16]

LAND ROVER DEFENDER X 110	
Pořizovací cena [Kč]:	2 929 713
<b>Technická data</b>	
Motor:	Vznětový
Výkon [kW]:	300
Točivý moment [Nm]:	650
Převodovka:	8stupňová, automatická
Poháněná kola:	Pohon všech kol
<b>Vznětový motor</b>	
Počet válců:	6
Maximální výkon [kW]:	300
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]:	2 997
Točivý moment [Nm]:	650
<b>Spotřeba</b>	
Spotřeba paliva dle WLTP [l/100 km]:	8,6
Emise CO <sub>2</sub> [g/km]	226
<b>Rozměry a hmotnosti</b>	
Délka [mm]:	4 758
Šířka [mm]:	2 008
Výška [mm]:	1 967
Šířka včetně zrcátek [mm]:	2 105
Rozvor [mm]:	3 022
Pohotovostní hmotnost [kg]:	2 436
Celková hmotnost [kg]:	3 200
Užitečné zatížení [kg]:	764
Tažné zařízení [kg]:	3 500
Objem zavazadlového prostoru [l]:	786 – 1 875
Objem palivové nádrže [l]:	89
<b>Ceny doplňkové výbavy</b>	
Světlomety [Kč]	0 (sériová výbava)
Infotainment [Kč]	0 (sériová výbava)
Parkovací senzory [Kč]	0 (sériová výbava)
Klimatizace [Kč]	0 (sériová výbava)
Tempomat [Kč]	0 (sériová výbava)
Záruka [Kč]	0 (zahrnuto v ceně)

#### 4.4.5 Technická data a specifikace varianty Volkswagen Touareg Elegance

Tabulka 5: Technická data a další kritéria Volkswagen Touareg Elegance (vlastní zpracování) [17]

Touareg Elegance	
Požizovací cena [Kč]:	1 935 900
Technická data	
Motor:	Vznětový
Výkon [kW]:	210
Točivý moment [Nm]:	600
Převodovka:	8stupňová, automatická
Poháněná kola:	Pohon všech kol
Vznětový motor	
Počet válců:	6
Maximální výkon [kW]:	210
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]:	2 967
Točivý moment [Nm]:	600
Spotřeba	
Spotřeba paliva dle WLTP [l/100 km]:	8
Emise CO <sub>2</sub> [g/km]	211
Rozměry a hmotnosti	
Délka [mm]:	4 878
Šířka [mm]:	1 984
Výška [mm]:	1 646
Šířka včetně zrcátek [mm]:	2 193
Rozvor [mm]:	2 899
Pohotovostní hmotnost [kg]:	2 152
Celková hmotnost [kg]:	2 850
Užitečné zatížení [kg]:	698
Tažné zařízení [kg]:	3 500
Objem zavazadlového prostoru [l]:	810 – 1 800
Objem palivové nádrže [l]:	75
Ceny doplňkové výbavy	
Světlomety [Kč]	0 (sériová výbava)
Infotainment [Kč]	0 (sériová výbava)
Parkovací senzory [Kč]	0 (sériová výbava)
Klimatizace [Kč]	0 (sériová výbava)
Tempomat [Kč]	0 (sériová výbava)
Záruka [Kč]	47 000

#### 4.5 Provedení porovnání vybrané typové řady dle definovaných kritérií a vybrané metodiky

Vstupní data z předchozích kapitol jsou zpracována prostřednictvím softwarového nástroje SANNA, který pracuje v prostředí MS Excel. [24]

Tabulka 6: Vstupní data kritériální matice (vlastní zpracování SANNA 2014) [24]

	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN
	Pořizovací cena [Kč]	Nosnost tažného zařízení [kg]	Pohon všech kol [ano/ne]	Dojezdová vzdálenost [km]	Náklady na jeden kilometr [Kč/km]	Výkon [kW]	Objem zavazadlového prostoru [l]	Užitečné zatížení [kg]	Bezpečnost automobilu	Záruka [Kč]
BMW X7 xDrive 40d	2 654 600	3 500	1	1 026	3,02	259	750	835	5	81 250
Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro	2 092 900	3 500	1	938	3,1	210	865	750	5	94 700
Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC	2 701 930	3 500	1	1 111	3,13	285	805	685	5	108 517
LAND ROVER DEFENDER X 110	2 929 703	3 500	1	1 035	3,33	300	786	764	5	0
Volkswagen Touareg Elegance	1 935 900	3 500	1	938	3,1	210	810	698	5	47 000
<b>Váhy</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Tabulka 6 uvádí vstupní data kritériální matice, která jsou základem pro multikritériální porovnání a výběr řešení z nabízených alternativ. Matice je sestavena z řady kritérií, která jsou relevantní pro hodnocení, a z hodnot přiřazených jednotlivým alternativám v rámci těchto kritérií. Vstupní data jsou pečlivě vybrána a kvantifikována tak, aby odrážela klíčové faktory rozhodování. V rámci kritériální matice nebyla brána v úvahu fakultativní kritéria, které splňovaly všechny varianty, vyjma kritéria záruky.

Váhy jednotlivých kritérií vycházejí z bodového ohodnocení vázaného na preference důležitosti kritérií poskytnuté zadavatelem.

Tabulka 7: Normalizovaná kritériální matice R (vlastní zpracování SANNA 2014) [24]

	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN
	Pořizovací cena [Kč]	Nosnost tažného zařízení [kg]	Pohon všech kol [ano/ne]	Dojezdová vzdálenost [km]	Náklady na jeden kilometr [Kč/km]	Výkon [kW]	Objem zavazadlového prostoru [l]	Užitečné zatížení [kg]	Bezpečnost automobilu	Záruka [Kč]
BMW X7 xDrive 40d	0,47633	0,44721	0,44721	0,45352	0,43044	0,45327	0,41714	0,49902	0,44721	0,47262
Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro	0,37554	0,44721	0,44721	0,41463	0,44184	0,36751	0,48110	0,44822	0,44721	0,55086
Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC	0,48482	0,44721	0,44721	0,49110	0,44611	0,49877	0,44773	0,40938	0,44721	0,63123
LAND ROVER DEFENDER X 110	0,52570	0,44721	0,44721	0,45750	0,47462	0,52502	0,43716	0,45659	0,44721	0
Volkswagen Touareg Elegance	0,34737	0,44721	0,44721	0,41463	0,44184	0,36751	0,45051	0,41715	0,44721	0,27339
<b>Váhy</b>	<b>0,12727</b>	<b>0,18182</b>	<b>0,14545</b>	<b>0,16364</b>	<b>0,10909</b>	<b>0,05455</b>	<b>0,09091</b>	<b>0,03636</b>	<b>0,01818</b>	<b>0,07273</b>

Pro převod různorodých měřítek a jednotek na srovnatelnou bázi je provedena normalizace vstupních dat a vah. Je použita metoda normalizace rozsahem, kde každá hodnota v kritériální matici je převedena do bezrozměrného tvaru v rozmezí od 0 do 1. Normalizací dat je dosaženo rovnoměrného přispění všech kritérií v celkovém hodnocení bez ohledu na jejich původní měřítko. Normalizace vstupních dat je zachycena v Tabulce 7.

Tabulka 8: Vážená kriteriální matice  $W$  (vlastní zpracování SANNA 2014) [24]

	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	
	Pořizovací cena [Kč]	Nosnost tažného zařízení [kg]	Pohon všech kol [ano/ne]	Dojezdová vzdálenost [km]	Náklady na jeden kilometr [Kč/km]	Výkon [kW]	Objem zavazadlového prostoru [l]	Užitečné zatížení [kg]	Bezpečnost automobilu	Záruka [Kč]
BMW X7 xDrive 40d	0,06062	0,08131	0,06505	0,07421	0,04969	0,02472	0,03792	0,01815	0,00813	0,03437
Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro	0,04780	0,08131	0,06505	0,06785	0,04820	0,02005	0,04374	0,01630	0,00813	0,04006
Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC	0,06170	0,08131	0,06505	0,08036	0,04867	0,02721	0,04070	0,01489	0,00813	0,04591
LAND ROVER DEFENDER X 110	0,06691	0,08131	0,06505	0,07486	0,05178	0,02864	0,03974	0,01660	0,00813	0
Volkswagen Touareg Elegance	0,04421	0,08131	0,06505	0,6785	0,04820	0,02005	0,04096	0,01517	0,00813	0,01988
<b>Váhy</b>	<b>0,12727</b>	<b>0,18182</b>	<b>0,14545</b>	<b>0,16364</b>	<b>0,10909</b>	<b>0,05455</b>	<b>0,09091</b>	<b>0,03636</b>	<b>0,01818</b>	<b>0,07273</b>
<b>Ideální</b>	<b>0,04421</b>	<b>0,08131</b>	<b>0,06505</b>	<b>0,08036</b>	<b>0,04696</b>	<b>0,02864</b>	<b>0,04374</b>	<b>0,01815</b>	<b>0,00813</b>	<b>0</b>
<b>Bazální</b>	<b>0,06691</b>	<b>0,08131</b>	<b>0,06505</b>	<b>0,06785</b>	<b>0,05178</b>	<b>0,02005</b>	<b>0,03792</b>	<b>0,01489</b>	<b>0,00813</b>	<b>0,04591</b>

Tabulka 8 vizualizuje aplikaci předem stanovených vah na normalizovanou kriteriální matici pro každé hodnocené kritérium. Váhy odrážejí relativní důležitost jednotlivých kritérií v rozhodovacím procesu. Každý řádek reprezentuje alternativní variantu osobního automobilu a sloupce představují jednotlivá kritéria. Hodnoty v tabulce jsou výsledkem násobení normalizovaných hodnot kritérií příslušnými váhami, což poskytuje základ pro další analýzu pomocí metody TOPSIS k určení nejvhodnější varianty automobilu pro specifikované potřeby zadavatele.

Tabulka 9: Relativní vzdálenosti variant od bazální varianty (vlastní zpracování SANNA 2014) [24]

	$d_i^+$	$d_i^-$	$c_i$
BMW X7 xDrive 40d	0,03921	0,01639	0,29482
Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro	0,04305	0,02117	0,32960
Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC	0,04938	0,01588	0,24338
LAND ROVER DEFENDER X 110	0,02423	0,04729	0,66127
Volkswagen Touareg Elegance	0,02537	0,03485	0,57866

Tabulka 9 ukazuje výpočet vzdálenosti jednotlivých variant osobních automobilů ve srovnání s ideální a bazální variantou podle metodologie TOPSIS. Relativní vzdálenost je klíčovým ukazatelem při určování, která varianta je nejvhodnější vzhledem k zadaným kritériím a váhám. Menší vzdálenost od ideálního řešení a větší vzdálenost od negativně ideálního řešení naznačuje preferovanější variantu.



## 5 Výsledky a diskuze

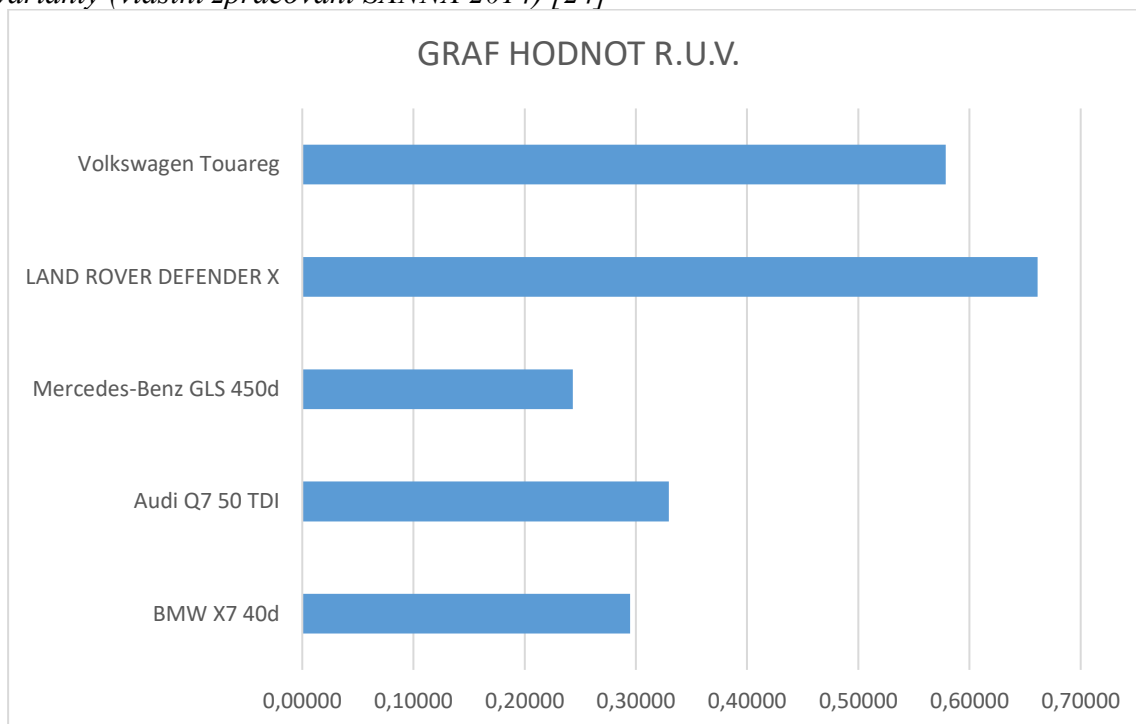
### 5.1 Výsledky

Tabulka 10: Relativní ukazatel vzdálenosti variant od bazální varianty a pořadí variant (vlastní zpracování SANNA 2014) [24]

	R. U. V.	Pořadí
BMW X7 xDrive 40d	0,29482	4
Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro	0,32960	3
Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC	0,24338	5
LAND ROVER DEFENDER X 110	0,66127	1
Volkswagen Touareg Elegance	0,57866	2

Tabulka 10 zobrazuje relativní ukazatele vzdálenosti jednotlivých variant osobních automobilů od bazální varianty podle metodologie TOPSIS. Relativní vzdálenosti jsou důležité pro hodnocení a porovnání variant v kontextu zvolených kritérií a vah. Každá varianta je vyhodnocena na základě její blízkosti k ideální variantě a vzdálenosti od negativně ideální varianty. Výsledky jsou použity k určení konečného pořadí variant, přičemž varianta s nejnižší relativní vzdáleností od ideálního řešení a nejvyšší od negativně ideálního řešení je považována za nejlepší.

Obrázek 6: Grafické znázornění relativního ukazatele vzdálenosti variant od bazální varianty (vlastní zpracování SANNA 2014) [24]



Obrázek 6 poskytuje názorný pohled na umístění variant jako absolutní hodnoty vzdáleností. Z grafu je patrné výsledné pořadí variant a tím usnadňuje rozhodnutí a identifikaci optimální volby pro zadavatele.

#### **Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC**

Tato varianta se umístila jako poslední v rámci porovnání jednotlivých variant. Na základě zjištěných informací z multikriteriálního porovnání nelze tuto variantu favorizovat, a není doporučeno tuto variantu zadavateli navrhnout.

#### **Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro**

Automobil se v rámci porovnání umístil na třetím místě. Ze vstupních dat a jejich následné analýzy se jedná o variantu průměrnou.

#### **BMW X7 xDrive 40d**

BMW X7 xDrive 40d je dle Tabulky 10 varianta umístěná na čtvrtém místě. Zadavatelem zadaná kritéria splňuje ta nutná, v ostatních hodnotách je průměrná až podprůměrná s výjimkou hodnoty spotřeby.

## **LAND ROVER DEFENDER X 110**

LAND ROVER DEFENDER X 110 se umístil jako první v pořadí porovnání jednotlivých variant. Jedná se o jediného zástupce osobního automobilu britského automobilového výrobce. Významným způsobem se na umístění této varianty podílelo hodnocení kritéria záruky.

### **Volkswagen Touareg Elegance**

Volkswagen Touareg Elegance se umístil na druhém místě, i když je z výsledků analýzy a vstupních dat patrné, že se jedná o nejlevnější variantu v porovnání.

#### **5.1.1 Výsledky multikriteriálního porovnání jednotlivých variant**

Tabulka 10 a Obrázek 6 prezentuje výsledek analýzy. Lze konstatovat, že osobní automobil LAND ROVER DEFENDER X 110 byl vyhodnocen na základě zadaných kritérií a jejich důležitosti jako nejvhodnější varianta. Výstup analýzy vychází z nejvyššího relativního ukazatele vzdálenosti v Tabulce 10. Vybraný automobil jednoznačně předčil ostatní varianty v hodnotě bezplatné záruky (Tabulka 1), což je kritérium s nižší absolutní váhou (4), nicméně v porovnání s ostatními variantami to byl významný činitel při výpočtu relativního ukazatele vzdálenosti, varianta se nejvíce vzdaluje od varianty bazální a pro výběr při konečném rozhodnutí je tak nejlepší, přesto, že má nejvyšší pořizovací cenu a nejvyšší náklady na spotřebu.

Druhou v pořadí se umístila varianta Volkswagen Touareg Elegance, která byla vyhodnocena v pořizovací ceně jako první v pořadí a ve spotřebě se dělí o druhé místo s variantou Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro. Obě zmíněná kritéria byla hodnocena zadavatelem v horní polovině důležitosti s váhami 7 a 6 (Tabulka 1), přesto však ve výsledném porovnání nepostačovala k lepšímu umístění.

Varianta Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro skončila v umístění až na konečném třetím místě (Tabulka 10) i přesto, že se umístila jako první v hodnotě objemu zavazadlového prostoru (váha 5), v hodnotách pořizovací ceny jako druhá se vstupní váhou kritéria 7 a ve spotřebě s váhou 6 se dělí o druhé místo s variantou Volkswagen Touareg Elegance (Tabulka 1).

Dle Tabulky 10 je na předposledním místě varianta BMW X7 xDrive 40 (Tabulka 10), ačkoli dle vstupních dat má uvedenu nejnižší hodnotu spotřeby s relativně vysokou váhou 6,

ovšem naopak v hodnotě objemu zavazadlového prostoru s váhou 5 je vyhodnocena jako nejhorší ze všech porovnávaných variant (Tabulka 1). V ostatních hodnotách se řadí na třetí místo.

Poslední místo v porovnání, a tedy nejméně vhodná varianta pro výběr, je automobil Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC. V hodnotě pořizovací ceny je druhý nejdražší (váha 7), má druhou nejvyšší spotřebu (váha 6), nejmenší užitečné zatížení (váha 2) a nejdražší záruku (váha 4). Tato kritéria v rámci hodnocení zásadně ovlivnila výsledek, přesto, že tato varianta se vyznačuje hodnotou nejlepší dojezdové vzdáleností s váhou 9 (Tabulka 1). Výsledky multikriteriální analýzy odrážejí komplexní hodnocení, které bere v úvahu různé faktory a preferuje varianty dle hodnot ve vztahu k jejich důležitosti.

## 5.2 Diskuze

V rámci provedeného multikriteriálního porovnání variant osobních automobilů vybrané typové řady byla zhodnocena široká škála kritérií a parametrů, včetně technických specifikací, výkonu, spotřeby paliva, bezpečnosti, ceny a dalších relevantních faktorů. Každá varianta byla pečlivě hodnocena a porovnána s ostatními variantami na základě těchto kritérií.

Výsledky analýzy poskytly užitečné poznatky o jednotlivých osobních automobilech a umožnily identifikovat silné a slabé stránky každé varianty.

Pokud bez dalšího bereme výsledky multikriteriálního porovnání za směrodatné, tak varianta LAND ROVER DEFENDER X 110 je optimální a nejvíce se přibližuje ideální variantě. V případě výhradní orientace na ekonomickou stránku výběru, tak Volkswagen Touareg Elegance, který byl v rámci multikriteriálního porovnání zařazen na druhé místo, je jednoznačně ekonomicky výhodnější variantou, neboť má nejnižší pořizovací cenu, v pořadí druhou nejnižší spotřebu a druhé nejnižší náklady na záruku.

Ostatní varianty Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro, Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC a BMW X7 xDrive 40d se v některých jednotlivých hodnotách umísťují na předních místech, ale v rámci výsledného vyhodnocení se jedná rozdíly oproti ideální variantě marginální, proto je k výběru nelze doporučit.

Z analýzy vyplynulo, že umístění LAND ROVER DEFENDER X 110 na první pozici ve vyhodnocení bylo získáno zejména bezplatnou zárukou a vysokým výkonem, ale rovněž je variantou s nejvyšší pořizovací cenou a nejvyšší spotřebou. Pokud se bude uvažovat

pořizovací cena a velká spotřeba v kontextu časných a dlouhých zahraničních cest, jeví se bezplatná záruka po dobu 4 let pro zadavatele výhodná a efektivní.

Zadavateli je na základě provedeného multikriteriálního porovnání doporučeno pořízení automobilu Volkswagen Touareg Elegance za cenu 1.935.900,- Kč se zárukou na 4 roky nebo ujetí 150.000 km za 47.000,- Kč.

Doporučení této varianty vychází z podmínek, které určil zadavatel a ze způsobu užívání osobního automobilu. Zadavatel tráví řízením osobního automobilu vysoký počet hodin, přičemž jeho akční rádius se nachází ve stovkách až tisících kilometrů, proto je důležité zohlednit nejen zadavatelem daná kritéria, ale i další aspekty, kterými jsou například pohodlí při řízení vozidla, ergonomie ovládacích prvků, bezpečnost vozidla a celkový komfort.

Nový Volkswagen Touareg nabízí vyspělejší hlavní světlomety IQ.Light HD LED Matrix s 38 432 interaktivními diodami.[25]

Interiér je vybaven kvalitnějšími materiály oproti předchozím generacím. Zároveň přibyl i nový patnáctipalcový středový displej, prostřednictvím kterého se ovládá doplňková výbava jako je například: vyhřívání a ventilace předních sedadel, teplota v kabině, vypínání systému start-stop a další. Rozložení interiéru je vidět na Obrázku 7. [25][26]

Motorizace automobilu je přepřínovaný vznětový vidlicový šestiválec s objemem tří litrů, který poskytuje výkon 210 kilowatt v rozmezí 3 250 až 4 250 otáček za minutu a točivý moment o hodnotě 600 newton metrů v širokém spektru otáček mezi 1 750 až 3 250 otáčkami za minutu. Motor je párován s osmistupňovou automatickou převodovkou ZF 8HP, kterou jsou vybaveny i mnohé další automobily. Rozjezd z klidového stavu na rychlost sto kilometrů za hodinu automobil zvládne za 6,3 vteřiny i přes vysokou hmotnost 2,2 tuny. Dlouhodobá spotřeba paliva činí, dle dohledané recenze, přibližně 9 litrů na sto kilometrů, což je proti udávané hodnotě spotřeby paliva dle WLTP přibližně o 10 % více.[26] [25]

Obrázek 7 - interiér doporučeného automobilu Volkswagen Touareg Elegance [17]



## 6 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo provést multikriteriální analýzu a porovnání vybrané typové řady osobních automobilů pro zadavatele dle jím stanovených parametrů a doporučení výběru nejvhodnější varianty.

Na základě požadavků zadavatele bylo průzkumem trhu za použití nutných kritérií, kterými byly dojezdová vzdálenost minimálně 800 kilometrů, pohon všech kol a nosnost tažného zařízení na 3 500 kilogramů, bylo do analýzy začleněno 5 variant osobních automobilů, které tato nutná kritéria splňovaly. Požadovaná nutná kritéria vyselektovala z nabídky osobních automobilů dostupných na trhu typovou řadu SUV, která jako jediná všechna nutná kritéria splňovala. Vybranými osobními automobily byly BMW X7 xDrive 40d, Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro, Mercedes-Benz GLS 450 d 4MATIC, LAND ROVER DEFENDER X 110 a Volkswagen Touareg Elegance. Zadavatelem preferovaná kritéria byla ohodnocena bodovací metodou a použita jako vstupní data pro výpočty váženého součtu a TOPSIS.

Aplikací metody TOPSIS na analyzované osobní automobily vybrané typové řady bylo dosaženo systematického a objektivního vzájemného porovnání variant. Výsledky analýzy ukázaly, že některé varianty excelují v určitých kritériích, zatímco jiné mohou být výhodnější v jiných aspektech.

Po získání výsledků z metody TOPSIS bylo provedeno závěrečné vyhodnocení analýzy, jejímž výstupem je doporučení zadavateli pořízení konkrétního automobilu. Výstup z analýzy stanovil pořadí vhodných osobních automobilů, mezi které se na prvních dvou pozicích umístily LAND ROVER DEFENDER X 110 a Volkswagen Touareg Elegance. Z těchto automobilů byl pro doporučení zadavateli k pořízení zvolen osobní automobil Volkswagen Touareg Elegance, jehož výhodami jsou nízká pořizovací cena, druhé nejnižší náklady na jeden kilometr a nejnižší cena za prodlouženou záruku automobilu, neboť automobil zařazený na prvním místě má prodlouženou záruku jako součást pořizovací ceny.

Zadavatel si na základě doporučení vycházejícího z provedené analýzy pořídil automobil Volkswagen Touareg Elegance. Pořízený osobní automobil poskytuje zadavateli pohodlí při cestování, nízké náklady na provoz, moderní technologie v rámci automobilového průmyslu a prodlouženou záruku na 4 roky nebo ujetí 150 tisíc kilometrů.

Závěr této práce potvrzuje, že multikriteriální analýza poskytuje užitečný rámec pro rozhodování při výběru a na konkrétním problému proběhla aplikace v praxi.



## 7 Seznam použitých zdrojů

- [1] FIALA, Petr a Miroslav MAŇAS. Vícekriteriální rozhodování: Určeno pro stud. všech fak. 2003. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. ISBN 80-707-9748-7.
- [2] BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. Modely pro vícekriteriální rozhodování. 2009. Praha: Credit, 2003. ISBN 978-80-213-1019-3.
- [3] RAMÍK, Jaroslav. Vícekriteriální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP). 1999. Karviná: Slezská univerzita, 1999. ISBN 80-724-8047-2.
- [4] ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. 3. upravené a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. ISBN 978-80-7380-762-7.
- [5] ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. 2011. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.
- [6] BROŽOVÁ, Helena, Tomáš ŠUBRT a Milan HOUŠKA. Modely pro řízení znalostí a podporu rozhodování. 2007. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2007. ISBN 978-80-213.
- [7] JABLONSKÝ, Josef. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. 2002. Brno: Professional Publishing, 2002. ISBN 80-864-1923-1.
- [8] JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek. 2004. Praha: Professional Publishing, 2004. ISBN 80-864-1949-5.
- [9] Přehled obchodních tříd 2022 – 2024. Svaz dovozců automobilů [online]. 2024, 05.02.2024 [cit. 2024-02-11]. Dostupné z: <https://portal.sda-cia.cz/clanek.php?id=4000>
- [10] BMW X7: Motory & technické údaje. BMW AG 2024 [online]. 2024 [cit. 2024-02-11]. Dostupné z: <https://www.bmw.cz/cs/all-models/x-series/x7/2022/bmw-x7-technical-data.html#tab-2-0>
- [11] Konfigurátor – Technická data Audi Q7 S line SUV 50 TDI. PORSCHE ČESKÁ REPUBLIKA S.R.O. Audi – konfigurátor [online]. 2024 [cit. 2024-02-11]. Dostupné z: [https://konfigurator.audi.cz/cc-cz/cs\\_CZ\\_AUDI23/A/model-selection/069/4MQCN224/0Q0Q/MP/@/@/?variant=Sline](https://konfigurator.audi.cz/cc-cz/cs_CZ_AUDI23/A/model-selection/069/4MQCN224/0Q0Q/MP/@/@/?variant=Sline)
- [12] 2023 Audi Q7 (facelift 2024) 50 TDI V6 (286 Hp) Mild Hybrid quattro tiptronic. AUTO-DATA.NET BY AUTOMOTIVE DATA. Wiki Automotive Catalog [online]. 2024 [cit. 2024-02-11]. Dostupné z: <https://www.auto-data.net/en/audi-q7-typ-4m-facelift-2024-50-tdi-v6-286hp-mild-hybrid-quattro-tiptronic-51095>
- [13] Mercedes-Benz konfigurátor. MERCEDES-BENZ ČESKÁ REPUBLIKA S.R.O. Mercedes-Benz [online]. 2024 [cit. 2024-02-11]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.cz/passengercars/mercedes-benz-cars/car-configurator.html/motorization/CCci/CZ/cs/GL-KLASSE/OFFROADER>
- [14] Mercedes Benz GLE (V167 2024) 450 d 4MATIC Specs. ULTIMATE SPECS. UltimateSPECS [online]. 2024 [cit. 2024-02-11]. Dostupné z: [https://www.ultimatespecs.com/car-specs/Mercedes-Benz/134563/Mercedes-Benz-GLE-\(V167-2024\)-450-d-4MATIC.html](https://www.ultimatespecs.com/car-specs/Mercedes-Benz/134563/Mercedes-Benz-GLE-(V167-2024)-450-d-4MATIC.html)

- [15] Konfigurátor – LAND ROVER. Konfigurátor LAND ROVER [online]. 2024 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: [https://buildyour.landrover.cz/lr2/r/summary/\\_/cs\\_cz/l663\\_k24/4b4vl/a-110\\_a-d300-110\\_a-x\\_sx0/?\\_gl=1\\*x66p9\\*\\_ga\\*Mjk1MzIwMzUyLjE2NTg4MjEwNjE](https://buildyour.landrover.cz/lr2/r/summary/_/cs_cz/l663_k24/4b4vl/a-110_a-d300-110_a-x_sx0/?_gl=1*x66p9*_ga*Mjk1MzIwMzUyLjE2NTg4MjEwNjE)
- [16] LAND ROVER – záruka. LAND ROVER – záruka [online]. 2024 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://www.landrover.cz/ownership/5-year-warranty/index.html>
- [17] Konfigurátor – Volkswagen. Konfigurátor – Volkswagen [online]. 2024 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: [https://konfigurator.volkswagen.cz/cc-cz/be/cs\\_CZ\\_VW22/v3/pdf/modeldetail/V/RC837J02/0Q0Q/VM/\\$5M/@?productId=webCalcCreditPackage&category=&productProperties=%7B%7D&shortVersion=false](https://konfigurator.volkswagen.cz/cc-cz/be/cs_CZ_VW22/v3/pdf/modeldetail/V/RC837J02/0Q0Q/VM/$5M/@?productId=webCalcCreditPackage&category=&productProperties=%7B%7D&shortVersion=false)
- [18] Kolik jaké auto utáhne: Velké nutně neznamená silné!. Kolik jaké auto utáhne: Velké nutně neznamená silné! [online]. 2020 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/kolik-jake-auto-utahne-velke-nutne-neznamena-silne-134354>
- [19] Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro. In: Audi [online]. 2024 [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: <https://www.audi.cz/modely-q7/q7-1/design-a-filozofie-1>
- [20] BMW X7 xDrive 40d. In: BMW Toronto [online]. 2024 [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: <https://www.bmwtoronto.ca/the-new-bmw-x7/>
- [21] Mercedes Benz GLS 450 d 4MATIC. In: Auta 365 [online]. 2024 [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: <https://auta365.cz/mercedes-benz-gls-facelift-2024/>
- [22] LAND ROVER DEFENDER X 110. In: Autoevolution [online]. 2024 [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: <https://www.autoevolution.com/news/land-rover-defender-x-110-looks-custom-ready-for-elegant-forgiato-off-roading-171295.html#>
- [23] Volkswagen Touareg Elegance. In: Arab GT [online]. 2023 [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: <https://en.arabgt.com/reviews/vw-touareg-2024/>
- [24] SANNA 2014 - MS Excel based system for multicriteria evaluation of alternatives. SANNA 2014 - MS Excel based system for multicriteria evaluation of alternatives [online]. 2014 [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://nb.vse.cz/~jablon/sanna.htm>
- [25] TEST Volkswagen Touareg 3.0 TDI R-Line – Revoluce se nekoná. Auto.cz [online]. 2024 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/test-volkswagen-touareg-3-0-tdi-r-line-revoluce-se-nekona-150586>
- [26] Chlouba Volkswagenu se po modernizaci příliš nezměnila, Touareg je stále skvělé SUV. Jeho cena ale není lidová. Garáž.cz [online]. 2024 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.garaz.cz/clanek/testy-nova-auta-chlouba-volkswagenu-se-po-modernizaci-prilis-nezmenila-touareg-je-stale-skvele-suv-jeho-cena-ale-neni-lidova-21012078>

## 8 Přílohy

### Seznam obrázků

Obrázek 1: Audi Q7 SUV S line 50 TDI quattro [19] .....	17
Obrázek 2: BMW X7 xDrive 40d [20] .....	17
Obrázek 3: Mercedes Benz GLS 450 d 4MATIC [21] .....	18
Obrázek 4: LAND ROVER DEFENDER X 110 [22].....	18
Obrázek 5: Volkswagen Touareg Elegance [23] .....	19
Obrázek 6: Grafické znázornění relativního ukazatele vzdálenosti variant od bazální varianty (vlastní zpracování SANNA 2014) [24] .....	30
Obrázek 7 - interiér doporučeného automobilu Volkswagen Touareg Elegance [17] .....	34

### Seznam tabulek

Tabulka 1: Technická data a další kritéria BMW X7 xDrive 40d (vlastní zpracování) [10] .....	20
Tabulka 2: Technická data a další kritéria Audi Q8 SUV 50 TDI quattro (vlastní zpracování) [11][12] .....	21
Tabulka 3: Technická data a další kritéria Mercedes-Benz GLE 450 d 4MATIC (vlastní zpracování) [13][14] .....	22
Tabulka 4: Technická data a další kritéria LAND ROVER DEFENDER X 110 (vlastní zpracování) [15][16] .....	23
Tabulka 5: Technická data a další kritéria Volkswagen Touareg Elegance (vlastní zpracování) [17].....	24
Tabulka 6: Vstupní data kriteriální matice (vlastní zpracování SANNA 2014) [24] .....	25
Tabulka 7: Normalizovaná kriteriální matice R (vlastní zpracování SANNA 2014) [24] ..	26
Tabulka 8: Vážená kriteriální matice W (vlastní zpracování SANNA 2014) [24].....	27
Tabulka 9: Relativní vzdálenosti variant od bazální varianty (vlastní zpracování SANNA 2014) [24] .....	28
Tabulka 10: Relativní ukazatel vzdálenosti variant od bazální varianty a pořadí variant (vlastní zpracování SANNA 2014) [24] .....	29