

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: 6208T088 Podniková ekonomika a management
provozu

Volba vhodného modelu automobilu kategorie SUV pro vybranou skupinu zákazníků

Diplomová práce

Bc. Václav VOLF

Vedoucí práce: Ing. Josef Bradáč, Ph.D.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE


- Zpracovatel: **Bc. Václav Volf**
- Studijní program: **Ekonomika a management**
- Obor: **Podniková ekonomika a management provozu**
- Název tématu: **Volba vhodného modelu automobilu kategorie SUV pro vybranou skupinu zákazníků**
- Cíl: Cílem diplomové práce je popsat a zhodnotit současnou nabídku vozidel segmentu SUV kompaktní velikosti (třídy A-SUV) a pomocí metod operačního výzkumu, přesněji technik vícekriteriálního rozhodování, vybrat vhodný model vozidla pro vybranou skupinu zákazníků.
- Rámcový obsah:
1. Rozdělení segmentů automobilů a charakteristika kategorie SUV
 2. Metody operačního výzkumu
 3. Představení zkoumaných vozidel a stanovení hodnotících kritérií
 4. Aplikace metod vícekriteriálního rozhodování
 5. Zhodnocení výsledků a volba vhodného modelu automobilu
- Rozsah práce: 55 – 65 stran
- Seznam odborné literatury:
1. KOVANDA, J. – A KOLEKTIV AUTORŮ. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05893-0.
 2. ŠTĚDROŇ, B. – PALÍŠKOVÁ, M. – A KOLEKTIV, – SVÍTEK, M. – SVOBODA, L. – MOOS, P. – PASTOR, O. *Manažerské rozhodování v praxi*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-587-9.
 3. EISELT, H. – SANDBLOM, C. *Operations Research.: A Model – Based Approach*. 1. vyd. Heidelberg: Springer, 2010. ISBN 978-3-642-10325-4.
 4. VLK, F. *Automobilová elektronika 2. Systémy řízení podvozku a komfortní systémy.: Systémy ABS, ASR, ESP, elektronické brzdové systémy, zadržené systémy, osvětlení vozidla, komfortní systémy*. 1. vyd. Brno: Vlk František, 2006. 308 s. ISBN 80-239-7062-3.

Datum zadání diplomové práce: říjen 2018

Termín odevzdání diplomové práce: leden 2020

L. S.


Ing. Josef Bradáč, Ph.D.
Vedoucí práce


Mgr. Petr Šulc
Prorektor ŠAVŠ


prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.
Vedoucí katedry


Bc. Václav Volf
Autor práce

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí OS.17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne 06. 05. 2020

Děkuji panu Ing. Josefu Bradáčovi, Ph.D. za odborné a profesionální vedení závěrečné práce, poskytování užitečných rad a informací při její tvorbě a rovněž i nápomoc při vyhledávání vhodných informačních podkladů.

Taktéž bych na tomto místě rád poděkoval vyučujícím z Katedry řízení výroby, logistiky a kvality ŠAVŠ, kteří mi byli nápomocni při konzultacích z oblasti operačního výzkumu a softwarového vyhodnocování rozhodovacích modelů.

Obsah

Úvod	7
1 Rozdělení osobních vozidel	8
1.1 Dělení vozidel dle tvaru karoserie	8
1.2 Dělení vozidel dle tržních segmentů	14
1.3 Segment SUV	16
2 Operační výzkum a rozhodovací metody	26
2.1 Rozhodování a rozhodovací proces	27
2.2 Multikriteriální rozhodování	28
2.3 Saatyho metody párového porovnání	29
2.4 Software Super Decisions	35
3 Představení analyzovaných vozidel	41
3.1 Škoda Karoq	42
3.2 Hyundai Tucson	44
3.3 Ford Kuga	45
3.4 Peugeot 3008	47
4 Hodnoticí kritéria a jejich kategorie	49
4.1 Provozní parametry	50
4.2 Prostornost a průchodnost	51
4.3 Bezpečnost a podpůrné systémy	53
4.4 Ekonomické parametry	55
5 Aplikace metody AHP a výběr vhodného vozu C-SUV	56
5.1 Definice rozhodovacího problému a stanovení metody řešení	56
5.2 Tvorba hierarchické soustavy ukazatelů	57
5.3 Určení zákaznických preferencí a jejich vah	58
5.4 Zhodnocení výsledků analýzy a výběr vhodného vozu	65
Závěr	69
Seznam literatury	70
Seznam obrázků a tabulek	74
Seznam příloh	76

Seznam použitých zkratk a symbolů

ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club
AHP	Analytic Hierarchy Process
ANP	Analytic Network Process
AWD	All-Wheel-Drive
CIA	Cars Importer Association
ČSN	Česká technická norma
DSG	Direktschaltgetriebe
EK	Evropská komise
EU	Evropská unie
LED	Light-Emitting Diode
MPV	Multi Purpose Vehicle
MQB	Modularer Querbaukasten
NCAP	New Car Assessment Programme
NEDC	New European Driving Cycle
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
SDA	Svaz dovozců automobilů
SIAM	Society of Indian Automobile Manufacturers
SUV	Sport Utility Vehicle
VDA	Verband der Automobilindustrie
VKHV	Vícekritériální hodnocení variant
VKP	Vícekritériální programování
WLTP	Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure

Úvod

Diplomová práce se zabývá analýzou trhu osobních automobilů třídy SUV jako momentálně nejoblíbenějšího automobilového segmentu nejen v České republice, ale také na trzích napříč Evropu. Práce rovněž zkoumá zákaznické preference a především zjišťuje jejich důležitost při výběru nového automobilu třídy SUV. Hlavním cílem práce je pak pomocí jedné z metod vícekriteriálního rozhodování zvolit vhodný model kompaktního SUV pro vybranou skupinu zákazníků. Volba je realizována na základě jejich preferencí a celkem čtyř skupin hodnotících kritérií. Mezi ně patří dynamické parametry vozu, prostornost a průchodnost terénem, bezpečnost a podpůrné systémy a v neposlední řadě také ekonomické parametry.

Teoretická část této diplomové práce sestává ze dvou podkapitol. První z nich se věnuje rozdělení automobilů dle tvaru karoserie a rovněž poskytuje podrobný vhled do problematiky odlišné segmentace automobilů napříč světovými organizacemi. Součástí této kapitoly je také popis segmentu SUV, jeho historie i stručné shrnutí nejvýznamnějších předností a stejně tak i nevýhod vozidel této kategorie. Nechybí ani pohled na aktuální situaci na trhu s automobily třídy SUV, a to jak v rámci České republiky, tak z celoevropského hlediska. Druhá kapitola nabízí náhled do historie operačního výzkumu a jeho disciplín, přičemž zvláštní důraz je kladen na obor vícekriteriálního rozhodování a metodu AHP, která představuje nosný pilíř praktické části této diplomové práce. Zvláštní podkapitola popisuje taktéž aplikační software Super Decisions, pomocí něhož je rozhodovací model vyhodnocován.

Praktická část práce je věnována vlastnímu výběru vhodného vozidla subsegmentu C-SUV na základě preferencí pětičlenné skupiny potenciálních zákazníků, s nimiž byla vedena tzv. focus group, a obsahuje celkem tři kapitoly. Nejprve je představena čtveřice posuzovaných automobilů, z níž bude vhodný vůz vybírán. Druhá, respektive čtvrtá kapitola, si klade za cíl detailním způsobem popsat všechna kritéria a jejich skupiny, na jejichž základě budou tyto vozy hodnoceny. Poslední kapitola se pak zabývá samotným řešením rozhodovacího problému a především aplikací disciplíny vícekriteriálního hodnocení variant. Konkrétně se jedná o již zmíněnou Saatyho metodu párového porovnávání AHP. Pro přesné určení vah jednotlivých kritérií, vah jejich skupin a následné vyhodnocení finálních výsledků rozhodování je přitom užito specializovaného verifikačního softwaru Super Decisions.

1 Rozdělení osobních vozidel

Osobní automobily se postupem času staly neodmyslitelnou součástí života člověka. Nabídky světových výrobců jsou skutečně pestré, přičemž tvar jednotlivých vozidel, jejich pohonné ústrojí, hmotnost, výbava a pochopitelně i pořizovací cena se mnohdy zásadně liší. Pro lepší orientaci na trhu se v současné době používají různé způsoby dělení neboli segmentace vozidel, které se však napříč jednotlivými státy či institucemi zásadně liší. Proto lze kupříkladu ve Spojených státech amerických nalézt zcela jinou metodiku rozdělení do segmentů, než je tomu například v Japonsku, Indii či v rámci Evropské unie. Navíc ani uvnitř EU neexistují žádná harmonizovaná ani zákonem pevně daná pravidla kategorizace automobilů, kvůli čemuž je možné se u různých motoristických autorit nebo i u každého z výrobců setkat s odlišným pohledem na tuto problematiku. V následující kapitole jsou některé z těchto přístupů pro klasifikaci motorových osobních vozidel detailněji přiblíženy a popsány.













1.1 Dělení vozidel dle tvaru karoserie

Základním kritériem, podle něhož mohou být automobily klasifikovány, je jejich karoserie. Tvar a koncepce (popsáno v další kapitole) karoserie osobního automobilu závisí nejčastěji na počtu přepravovaných osob, velikosti nákladového prostoru a v neposlední řadě i na povaze podmínek, v nichž má být daný vůz provozován (zpevněný povrch, bahnitý terén, závodní okruh, atd.). Stručný přehled typů karoserií včetně jejich grafického znázornění lze nalézt v tabulce 1.

Karoserie tvoří elementární součást automobilu a poskytuje prostor pro posádku vozu a přepravovaná zavazadla či náklad. Plní rovněž funkci bezpečnostní, chrání posádku před vnějšími vlivy počasí, tlumí akustické hluky a její provedení přispívá k výslednému komfortu během užívání automobilu. Je do ní také implementován podvozek a samotné hnací ústrojí automobilu. Karoserie vozu, jak již bylo zmíněno, je základní částí vozu, a proto jsou na ni kladeny i vysoké požadavky. Kovanda (2016) mezi tyto požadavky řadí především její pevnost, tuhost a schopnost tlumit síly při nárazu. Tato hlediska mají bezprostřední vliv nejen na aktivní, ale i pasivní bezpečnost vozu a jeho chování v případě dopravní nehody. Karoserie také zásadním způsobem ovlivňuje výsledné jízdní vlastnosti automobilu, jeho aerodynamiku a v neposlední řadě také praktičnost a design. Právě tyto dva

naposledy zmíněné faktory přitom hrají v případě rozhodování o koupi nového vozu v očích mnoha zákazníků velice podstatnou roli.

Tab. 1 Přehled karosářských variant osobních automobilů

			
sedan	limuzína	liftback	hatchback
			
kombi	kupé	kabriolet	roadster
			
MPV	SUV / offroad	VAN	pick-up

Zdroj: databanka Shutterstock

Autoři Vlček (2001) a Kovanda a kol. (2016) popisují možné tvary automobilových karoserií následujícím způsobem:

Sedan

Pojmem sedan se označuje automobil, který disponuje tzv. tříprostorovou karoserií se stupňovitou zadí. Jinak řečeno zavazadlový prostor s malým výklopným víkem je zcela oddělen od kabiny, čímž tvoří jmenovaný třetí prostor (motorový, pro cestující, zavazadlový). Zadní okno je pevné, nevýklopné. Právě těmito aspekty bývá omezena praktičnost těchto automobilů. Nejčastěji je sedan vybaven čtyřmi bočními dveřmi a pěti místy k sezení. Typickým představitelem této třídy vozů je například Dacia Logan nebo v případě luxusnějších modelů Audi A6. Vozy typu sedan jsou mimořádně oblíbené především na asijských trzích, kde mnozí výrobci nabízejí tříprostorové varianty vozů, které se ve zbytku světa obvykle prodávají pouze jako hatchback či kombi – např. Ford Fiesta pro indický trh.

Limuzína

Vozy typu limuzína jsou velice podobné sedanu. Jejich karoserie je rovněž tříprostorová se stupňovitou zádí, avšak rozvor náprav je výrazně prodloužen. Díky tomu disponují mnohdy až šesti bočními dveřmi, velkorysým vnitřním prostorem a své posádce poskytují přepych a komfort, čemuž odpovídají i luxusní výbavové prvky. Pro vyšší soukromí posádky může být v některých případech prostor pro řidiče oddělen otevíratelnou přepážkou. Dle Vlka (2000) musí mít takový vůz minimální rozvor 5 400 mm. Tyto automobily se typicky používají ve státních službách pro přepravu vysoce postavených veřejných činitelů či v soukromé sféře pro potřeby top managementu společností. Mnohé automobilky nabízejí své limuzíny pod separátní značkou, jako je tomu například u německého výrobce Mercedes-Benz a jeho prémiového automobilu Maybach třídy S.

Liftback

Vnější tvar automobilů s karoserií liftback se do jisté míry podobá sedanu, nicméně v tomto případě je víko kufru spojené se zadním sklem a společně se také otevírají. Tato vlastnost umožňuje výrazně lepší přístup do zavazadlového prostoru. Populárním představitelem této kategorie je Škoda Superb, který však této podoby dostal až s příchodem druhé generace. Ta se rovněž vyznačovala zajímavým řešením TwinDoor, které umožňovalo otevírání buď jen plechového víka kufru (jako je tomu u sedanu), nebo včetně okna (liftback).

Hatchback

Automobily typu hatchback jsou determinovány splývavou zaoblenou zádí, přičemž víko zavazadlového prostoru, jež je uchyceno u střechy vozidla, je otevíratelné včetně skla. Toto řešení výrazně zlepšuje průchod do zavazadlového prostoru a zvyšuje jeho využitelnost. Boční dveře bývají dvoje nebo čtyři, přičemž dvoudveřové hatchbacky jsou v současné době na ústupu. Typickým zástupcem této třídy je například Opel Corsa (dostupný v obou variantách) nebo VW Golf, jehož osmá generace je již nabízena pouze ve čtyřdveřové verzi.

Kombi

Vozy typu kombi, podobně jako hatchback, disponují splývavou zádí s víkem zavazadlového prostoru výklopným v celé ploše, avšak jejich zád' je od C-sloupku prodloužena. Díky tomuto řešení je dosaženo vyššího objemu zavazadelníku,

v němž je možné přepravovat i rozměrné náklady. Tato karosářská varianta, kterou výrobci mnohdy nabízejí jako alternativu k variantě sedan či hatchback, nejčastěji disponuje čtyřmi bočními dveřmi a pěti místy k sezení. Nejčastěji proto, že některé vozy jsou nabízeny jako užitkové se dvěma místy (dříve Škoda Fabia Praktik) nebo naopak jako velkoprostorové s i více než pěti místy (některé vozy Mercedes-Benz třídy R či Dacia Logan MCV). Mezi představitele této kategorie patří dále například Volvo V70 nebo Hyundai i40. V poslední době se však objevuje i trend tzv. shooting brake automobilů, které mají tvar podobný vozům kombi, avšak jejich střecha se směrem vzad výrazným způsobem svažuje. Příkladem takového vozu je Mercedes-Benz CLA Shooting Brake.

Kupé

Kupé je automobil s uzavřenou karoserií sportovního vzhledu disponující pouze dvěma bočními dveřmi pro cestující. Počet sedadel je různý – mohou být pouze dvě vpředu, jako je tomu v případě Mini Coupé, nebo naopak u velkých cestovních kupé (vozů Grand Turismo), jako Audi A5 nebo Bentley Continental GT, až čtyři. Zád' vozu se od B-sloupku svažuje a pozvolna přechází ve víko zavazadelníku, čímž může být u mnoha modelů omezen prostor nad hlavami cestujících ve druhé řadě sedadel. V současné době se trend karoserie kupé přenáší i do dalších tříd. Vznikají tak například vozy označované pojmem kupé-SUV, tedy sportovně užitkové automobily s klesající zádí (BMW X6) nebo různé modelové řady inspirované elegantním designem pravověrných vozů kupé, které jej však navíc kombinují s praktičností čtyř dveří – jako například Volkswagen Arteon.

Kabriolet

Další variantou sportovně orientovaných automobilů jsou kabriolety – tedy vozy s otevřenou karoserií a převážně bez rámu bočních dveří, které mohou být dvoje (Porsche Boxster), nebo ve výjimečných případech i čtvery (Škoda Felicia MTX Cabrio). Střecha takových vozů je sklápěcí, případně odnímatelná, a to buď mechanicky, nebo pomocí elektrických servomotorů. Kvůli chybějící pevné střeše jsou karoserie kabrioletů vyztuženy doplňkovými výtuhami, které jsou nejčastěji v podvozku (zvýšení torzní tuhosti), v rámu čelního skla nebo jsou použity vystřelovací segmenty nejčastěji umístěné za sedadly. Důvodem těchto opatření je lepší ochrana posádky vozu při jeho převrácení. Střecha kabrioletů může být buď

plátěná (jako je tomu v případě Audi A3 Cabrio), nebo pevná-sklápěcí z oceli (Volkswagen EOS), případně z laminátu nebo jiných lehkých materiálů. V takovém případě se daný automobil označuje jako kupé-kabriolet. Speciální, a ne příliš častou variantou kabrioletu, je tzv. landaulet, u kterého se neodklápí celá střecha, ale pouze její část. Nevýhodou takových vozů je omezený zavazadelník, kam se skládá střecha, nebo vyšší hmotnost způsobená přítomností výztuh a sklápěcího mechanismu.

Roadster

Automobily typu roadster se často označují také jako spyder (většinou se však jedná pouze o marketingové označení) a podobně jako kabriolety mají sklápěcí nebo odnímatelnou střechu. Zásadní rozdíl mezi nimi a kabriolety je v počtu sedadel. Ta bývají v případě roadsterů na palubě pouze dvě a u některých vozů mohou zcela chybět okna i střecha. Zástupcem první zmíněné kategorie je Audi R8 Spyder, které disponuje plátěnou skládací střechou, zatímco vůz Mercedes-Benz SLR Stirling Moss je naopak roadsterem, kterému střecha zcela chybí.

MPV

Zkratkou MPV neboli Multi Purpose Vehicle (víceúčelový vůz) se značí velká rodinná vozidla s vysokou užitnou hodnotou. Jsou větší a vyšší než automobily kombi a často poskytují 7–9 míst k sezení. Některá jsou rovněž vybavena bočními posuvnými dveřmi pro snazší dosažitelnost zadních sedadel. Výjimkou nejsou praktické koncepty variabilního uspořádání interiéru, kdy je možné sedadla nezávisle na sobě vyjímat či otáčet a tím si vůz upravovat dle momentálních potřeb. Průkopníkem tohoto segmentu se v Evropě v osmdesátých letech stalo francouzské MPV Renault Espace, přičemž rozmach nastal až letech devadesátých s nástupem modelových rodin VW Sharan / Seat Alhambra / Ford Galaxy a Peugeot 806 / Citroen Evasion / Fiat Ulysse. V současné době je tento segment obecně na ústupu. Důvodem poklesu prodeje MPV je rostoucí obliba automobilů kategorie SUV.

SUV

Tato kategorie označuje vozidla, v nichž se spojují výhody ryze terénních automobilů s přednostmi automobilů pro silniční provoz, a jsou tedy určena pro občasné použití i mimo zpevněné cesty. Oproti hatchbackům nebo vozům kombi se vyznačují především robustností a pro mnohé uživatele díky vyšší světlé výšce

představují velice pohodlný dopravní prostředek. Zatímco u off-roadů je pohon všech kol povinností, SUV existují jak s pohonem jedné nápravy (převážně městská menší SUV), tak s hnanými oběma nápravami. Karoserie vozů SUV pak může být nejen uzavřená, ale také otevřená, přičemž ve druhém případě je řeč o tzv. kabrio SUV (Land Rover – Range Rover Evoque Cabrio nebo Volkswagen T-Roc Cabrio). Popularita těchto vozidel v posledních letech strmě stoupá, čímž postupně z trhu vytlačují vozy kombi a MPV. Mezi nejoblíbenější SUV se dle interní statistiky automobilky Volkswagen řadí Audi Q7, BMW X5 a v nižší třídě Dacia Duster.

Off-road

Označení off-road pochází z anglického jazyka a jeho doslovný překlad znamená mimo silnici. Právě k tomuto účelu - provozu mimo zpevněné cesty a v těžkém terénu - jsou vozy této kategorie určeny a jsou k tomu také náležitě přizpůsobeny. Definuje je především robustní konstrukce, zvýšená světlost, pohon všech kol, velké nájezdové úhly a upravené sání pro možnost brodění bahnem či vodou. Tato vozidla často disponují i flexibilním odpružením, nejrůznějšími speciálními prvky výbavy, jako je navigátor, přídavné osvětlení či doplňkové tažné háky pro případ zapadnutí a v neposlední řadě speciálním obutím pro jízdu v extrémních podmínkách. Ikony kategorie off-road jsou Jeep Wrangler, Suzuki Jimny nebo Land Rover Defender.

VAN

Jak uvádí ve své publikaci Kovanda (2016), automobily typu VAN jsou nejčastěji odvozeny od užitkových modelů a jsou to nejčastěji dodávky nejrůznějších tvarů a velikostí. V mnohých parametrech a aspektech se překrývají s kategorií MPV, nicméně oproti ní nabízejí ještě vyšší variabilitu interiéru a užitého prostoru. Posuvné dveře jsou v případě uvedené kategorie standardem téměř u všech modelů. Nejinak je tomu i u vozů Ford Transit a Volkswagen Multivan, které jsou typickými představiteli tohoto segmentu.

Pick-up

Vozy s karoserií pick-up slouží převážně k přepravě nákladu, čemuž odpovídá i jejich vzhled. Kabina pro cestující, která je vybavena dvěma až čtyřmi dveřmi, nejčastěji nabízí dvě až pět míst k sezení a je navíc zcela oddělena od ložného prostoru pro přepravu nákladu. Ten může mít buď podobu otevřené korby (s možností doplnění střechy), nebo pevné uzavřené nástavby. Mnohé pick-upy jsou

uzpůsobeny pro jízdu mimo zpevněné komunikace a disponují větší světlou výškou či řadou off-roadových funkcí a asistentů. Představitelem první zmíněné skupiny je Volkswagen Amarok či Ford F150, zatímco zcela uzavřeným ložným prostorem je vybavena Škoda Roomster Praktik nebo Dacia Dokker Van.

1.2 Dělení vozidel dle tržních segmentů

Při pohledu na další možnosti dělení kategorií či lépe řečeno segmentů osobních automobilů je velice těžké najít nějaký standardizovaný způsob, který by byl aplikovatelný po celém světě. Dělení vozidel do jednotlivých obchodních kategorií totiž není harmonizováno žádnou oficiální normou ani zákonným předpisem. Často o něm rozhodují buď samotní výrobci, nebo motoristické autority jednotlivých států, čímž poměrně často dochází i k zásadním odlišnostem mezi jednotlivými kontinenty, či dokonce státy. Tato skutečnost je zřejmá i z přehledu v tabulce 2, který porovnává klasifikaci automobilů užívanou Evropskou komisí a Svazem dovozců automobilů ČR. Proto se některé modely v různých zemích řadí do zcela odlišných tříd, což může být nejen pro zákazníky, ale především pro účely srovnání statistik prodeje a registrací značně matoucí. (Červenka, 2014)

Nejinak tomu je i v Evropě, kde se Evropská komise pokoušela alespoň přibližně stanovit určité hranice mezi segmenty, a to na základě vybraných kritérií, jako je zdvihový objem motoru nebo délka vozu. Zároveň ale EK uvádí, že do kategorizace vozů může vstupovat mnohem více faktorů, které znemožňují jednoznačné stanovení segmentů. Mezi tyto další faktory lze zařadit například cenu, zákaznické vnímání značky (image), nabídku příplatkové výbavy nebo přítomnost moderních technologií a asistenčních systémů. Jejich nabídka a možné kombinace se stále častěji rozšiřují napříč všemi kategoriemi, čímž dochází ke značnému ztížení jasného zařazení vozidel do segmentů. Ani EK tedy zatím nepřistoupila k jednoznačné definici obchodních tříd, nicméně jejich demonstrativní výčet je možné nalézt v nařízení s označením EEC 4064/89. Toto nařízení, pocházející již z roku 1999, se sice primárně zabývá problematikou fúze automobilek Hyundai a KIA, avšak v devátém odstavci třetí kapitoly je věnována pozornost definici pojmu osobní vozidla a alespoň stručnému popisu a označení jejich segmentů (kapitola Passenger cars and their segmentation). EK je popisuje pomocí písmen a následně slovních definic, viz tabulka 2. (Evropská komise, 1999). Podobným způsobem dělí automobily i český Svaz dovozců automobilů, přičemž ten pro své statistiky

prodaných vozidel v rámci segmentů MPV a SUV užívá ještě vnitroskupinového členění dle velikosti. Lze se tak setkat s pojmy jako B-SUV (malá SUV) – E-SUV (velká luxusní SUV) a stejně tak i B-MPV až E-MPV.

Tab. 2 Přehled obchodních segmentů dle vybraných autorit

Označení dle EK	Popis dle EK	Popis dle SDA
A	Mini cars	mini vozy
B	Small cars	malé vozy
C	Medium cars	nižší střední třída
D	Large cars	střední třída
E	Executive cars	vyšší střední třída
F	Luxury cars	luxusní vozy
S	Sport coupés	sportovní vozy
M	Multi purpose	MPV – víceúčelové vozy
J	Sport utility	SUV – sport. užitkové a terénní vozy

Zdroj: Evropská komise, 1999, str. 3 a webová prezentace prodeje dle SDA, 2019

V tabulce 2 vyjmenované příklady automobilových segmentů však ani zdaleka nejsou konečné. Svou vlastní, a navíc podrobnější metodiku, používá také bezpečnostní konsorcium EuroNCAP, které například dělí vozy SUV a MPV ještě dle velikosti (malá SUV vs. velká SUV). Podobně k této problematice přistupuje také společnost JATO Dynamics, zabývající se tvorbou světových prodejních statistik a marketingových databází. Dle jejího přístupu je například možné vozy kategorie A dále dělit do menších subsegmentů, a to dle velikosti – A, A0, A00, atd. Posledním příkladem odlišnosti kategorizace vozidel je segmentace indického sdružení výrobců automobilů SIAM, který podle specializovaného webu Indiamarks.com dělí osobní vozidla do celkem devíti kategorií, a to v závislosti na délce vozu a částečně i typu karoserie. První skupina sestávající ze segmentů A1 (do 3 400 mm délky) – A5 (nad 5 000 mm délky) zahrnuje „tradiční“ typy karoserií, zatímco druhá skupina, do níž spadají segmenty B1 a B2, se dělí na VANy a víceúčelové automobily MPV. Poslední a dále již nedělenou třídou jsou pak sportovně-užitkové vozy SUV.

Pro lepší představu o zastoupení jednotlivých segmentů jsou v tabulce 3 uvedeny celkové prodeje nových vozů v ČR v roce 2019 a jejich rozdělení do dílčích

segmentů. Více než třetinu z téměř čtvrt milionu nových automobilů v ČR tvořily právě vozy SUV. Následovaly automobily nižší střední třídy (Škoda Octavia) s necelým pětinovým tržním podílem a třetí místo ve srovnání segmentů obsadily malé vozy, pro které se v loňském roce zákazníci rozhodli v 15 % případů.

Tab. 3 Přehled prodeje automobilů dle segmentů v ČR za rok 2019

Označení dle EK	Popis dle SDA	Prodaných kusů	Podíl na trhu
A	Mini	5 789	2,32 %
B	Malé	38 948	15,58 %
C	Nižší střední	48 802	19,53 %
D	Střední	28 777	11,51 %
E	Vyšší střední	9 016	3,61 %
F	Luxusní	340	0,14 %
S	Sportovní	1 479	12,13 %
M	MPV	30 311	0,59%
J	SUV a terénní	82 979	33,20 %
-	Nezařazeno	3 474	1,39 %
-	Celkem	249 915	100,00 %

Zdroj: Sdružení dovozců automobilů ČR, 2020, www.sda-cia.cz

1.3 Segment SUV

Primárním cílem této diplomové práce je výběr vhodného modelu vozu třídy SUV a rovněž analýza zákaznických požadavků, které jsou na tyto vozy kladeny. Proto jsou následující podkapitoly věnovány popisu tohoto nejen mezi českými zákazníky velice oblíbeného segmentu, jeho historii či definici a vyjasnění rozdílů mezi často užívanými pojmy. Nechybí ani detailní pohled na vývoje prodeje v posledních letech a s nimi souvisejících tržních podílů nejen v České republice, ale také v rámci celoevropského měřítka.

1.3.1 Historie SUV

V automobilovém světě je čím dál častěji skloňován anglický akronym slov Sport-Utility-Vehicle neboli sportovně-užitkový vůz. Jedná se o druh automobilu, který v sobě kombinuje prostornost vozidel s karoserií kombi (mnohdy také s více

než pěti místy k sezení) a částečně vlastnosti vozidel off-road. Mezi ně lze zařadit větší světlou výšku, dobré jízdní vlastnosti i na nezpevněných komunikacích a často také pohon všech kol, robustní karoserii nebo vyšší maximálně přípustnou hmotnost taženého přívěsu. Právě spojení výše popsaných atributů je předurčuje k roli všestranných vozidel, která svým majitelům nabídnou prostornost, každodenní pocit bezpečí a komfortu. V poslední době se navíc tyto vozy stávají čím dál více symbolem luxusu, kterým jejich majitelé dávají najevo úroveň svého životního stylu.



Zdroj: www.popularmechanics.com

Obr. 1 Od 30. let až do současnosti – vývoj prvního SUV Chevrolet Suburban

Poměrně bohatou historii vozidel SUV lze datovat ještě před 2. světovou válku, přibližně do poloviny třicátých let dvacátého století, kdy byl představen jejich prapředek – model Chevrolet Suburban Caryall. Tehdy se jednalo o osmimístný automobil postavený na podvozku lehkého nákladního vozidla, čímž bylo dosaženo jeho větší světlé výšky a s ní spojené lepší průchodnosti terénem. Suburban byl rovněž jedním z prvních vozidel s karoserií zcela vyrobenou z kovu, a nikoliv ze dřeva. Zajímavostí je, že velká SUV nesoucí toto označení se v nabídce americké automobilky udržela až do současnosti (viz Obr. 1), čímž si vysloužila rekord za nejdéle kontinuálně vyráběnou modelovou řadu v historii automobilů. (Roy, 2010)

Sportovně užitkové vozy v pravém slova smyslu, jak je známe dnes, si však na svůj úspěch musely počkat až do přelomu let sedmdesátých a osmdesátých, kdy se

začaly objevovat první novodobá komfortní SUV, jako například Range Rover Sport, Jeep Grand Cherokee či později Cadillac Escalade. Velký nárůst v počtu prodaných vozů této kategorie nastal s přelomem milénia, kdy byly na trh uvedeny populární modely BMW X5, Mercedes-Benz ML (dnes prodáván pod označením GLE), Volkswagen Touareg či Audi Q7. Nasazení těchto převážně luxusních vozů bylo zanedlouho následováno představením mnoha dostupnějších, menších a mnohdy spíše pro městský provoz určených SUV a crossoverů. Do jejich řad dnes patří například Kia Niro, Škoda Kamiq, Dacia Duster nebo Hyundai Tucson.

V kontrastu k neustále strmě rostoucímu trendu popularity modelů SUV je naopak při pohledu do nabídek automobilových producentů zřetelný postupný zánik mnoha modelů tříd MPV či kombi, a to především v nižších segmentech. Vozy SUV zkrátka pronikají do všech velikostních tříd - od nejmenších městských crossoverů (typickým zástupcem je Seat Arona) až po velká luxusní SUV, jako je například Rolls-Royce Cullinan, případně též britský Bentley Bentayga.

V tabulce 4 lze nalézt podrobné rozdělení automobilů SUV do dílčích subsegmentů a také přehled jejich aktuálních tržních podílů v rámci kategorie. Data pocházejí z databáze prodejů nových automobilů Svazu dovozců automobilů ČR za rok 2019. Je zřejmé, že Češi nejčastěji volí třídu malých crossoverů a kompaktních SUV, a to v celých 70% nákupů nových vozů. Téměř čtvrtina celkových prodejů SUV pak připadá na mini SUV a malé crossovery.

Tab. 4 Přehled tržních podílů subsegmentů třídy SUV v ČR za rok 2019

Označení subsegmentu dle SDA	Popis	Podíl v ČR 2019	Zástupci
B SUV	Mini SUV a crossovery	23 %	Seat Arona
C SUV	Malá SUV a crossovery	70 %	Hyundai Tucson
	Kompaktní SUV		Audi Q5
D SUV	Střední SUV	2 %	Volkswagen Touareg
E SUV	Velká SUV	4 %	Mercedes-Benz GLS
	Luxusní SUV		Rolls-Royce Cullinan

Zdroj: Sdružení dovozců automobilů ČR, 2020, www.sda-cia.cz

1.3.2 SUV versus crossover

S tím, jak se převážně marketingové podkategorie vozů neustále rozrůstají, vyvstávají i otázky, jak přesně se od sebe liší. Příkladem je i dvojice již zmíněných pojmů SUV a crossover (viz Obr. 2), s nimiž se zákazníci dennodenně setkávají v reklamních kampaních automobilek a jejichž přesné vymezení je poměrně složité. Prvním znakem, kterým je možné tyto dva pojmy odlišit, je koncepce karoserie. Pravověrné SUV by totiž mělo být vybaveno klasickým žebřinovým rámem neboli tzv. nenesoucí karoserií. Taková karoserie je uložena na nosném rámu, díky čemuž nepřenáší podstatná zatížení, vibrace ani hluky z podvozku a jejím jediným úkolem je ochrana posádky a nákladu. K nosnému rámu jsou mimo karoserii uchyceny i všechny podstatné součásti automobilu, tedy hnací souprava, nápravy i řízení. Zásadní nevýhodu rámové koncepce představuje však její vyšší hmotnost. Příkladem vozu s nenesoucí karoserií je malé SUV Suzuki Jimny nebo legendární off-road SUV Mercedes-Benz třídy G. (Kovanda, 2016)

Naproti tomu crossover disponuje nejčastěji samonosnou karoserií, stejně jako je tomu v případě běžných osobních automobilů, z nichž také crossovery často vycházejí (VW Polo vs. VW T-Cross). Samonosná karoserie nedisponuje samostatným nosným rámem, a tudíž se podílí na přenosu veškerých zatížení stran podvozku, čemuž musí být také odpovídajícím způsobem dimenzována. Proto jsou nápravy a celá hnací ústrojí uložena pomocí pružných elementů, jejichž úkolem je tato zatížení a vibrace v co největší míře omezit. Koncepce samonosné karoserie je dnes využívána u naprosté většiny osobních vozů. Nicméně zejména evropští výrobci upouštějí od rámového řešení i v případě SUV. Proto je dnes zcela běžné setkat se s vozy SUV, které disponují samonosnou karoserií, zatímco automobily s rámovou konstrukcí podvozku jsou dnes již spíše vzácností. (Kovanda, 2016)

Dalším měřítkem pro odlišení obou pojmů je pohon vozu a s ním úzce spojené terénní schopnosti daného modelu. V případě SUV by se o něj měl starat plnohodnotný pohon všech kol, zatímco crossovery jsou často vybaveny pouze připojitelným pohonem zadní nápravy, přičemž v některých případech chybí i ten. Tak je tomu kupříkladu u Škody Kamiq, která je jakožto městský crossover nabízena pouze s pohonem přední nápravy. Charakteristickými představiteli kategorie crossoverů jsou dále například vozy Nissan Quashqai nebo Volkswagen Tiguan. Oba vozy jsou určeny převážně do městského, respektive čistě silničního provozu.

Díky vyššímu podvozku však zvládnou i lehčí terén v podobě nezpevněných cest. Nicméně s kvalitami pravých SUV, jako je již zmíněný Mercedes-Benz třídy G nebo Range Rover Sport, se však mohou jen těžko měřit. Ta se totiž více přibližují terénním automobilům, čemuž je uzpůsobena i jejich světlá výška a další provozní vlastnosti (Autoweb, 2010).

Avšak je třeba dbát také na alternativní použití slova crossover. Tímto původně anglickým slovem se totiž často označují vozidla, která se jen stěží nechají zařadit do některého konkrétního segmentu. Příkladem může být například nová generace Renaultu Espace, který již není typickým představitelem velkoprostorové třídy MPV, ale jedná se spíše o jednoprostorové kombi se zvýšeným podvozkiem. Podobně je tomu například i v případě vozu Mercedes-Benz třídy R (Vokáč, 2015).



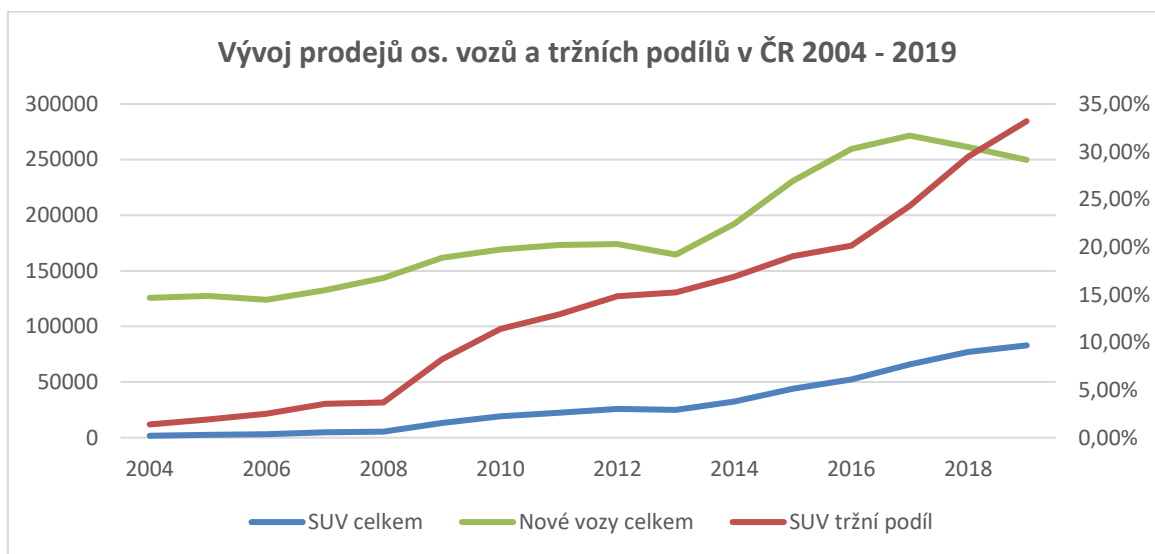
Zdroj: www.autorevue.cz a www.nissan.cz

Obr. 2 Porovnání SUV a crossoveru: Mercedes-Benz G vs. Nissan Quashqai

1.3.3 Přehled prodejů SUV v České republice

Automobily typu SUV se v posledních letech staly nesmírně populárními, a jak bylo již zmíněno výše, stojí i za koncem mnoha doposud tradičních modelů. V grafu na obrázku 3 je znázorněn vývoj prodejů nových vozů v České republice napříč segmenty (zelená křivka), vývoj prodejů kategorie SUV (modrá křivka) a tržní podíl tohoto segmentu (červená křivka) na celkových prodejích. Prudce stoupající trend obliby SUV dokládá nejen fakt, že jejich prodeje za posledních deset let vzrostly téměř na patnáctinásobek, ale i jejich neustále rostoucí tržní podíl. Ten se v loňském roce vyšplhal až k téměř pětatřiceti procentům, což z kategorie SUV činí nejprodávanější automobilový segment na českém trhu s automobily. Níže

v tabulce 5 jsou navíc shrnuty mezi českými zákazníky neoblíbenější modely třídy SUV a také jejich tržní podíly v rámci jednotlivých subsegmentů.



Zdroj: Sdružení dovozců automobilů ČR, 2020, www.sda-cia.cz

Obr. 3 Vývoj prodeje a tržních podílů nových vozů a SUV v ČR

Tab. 5 Neprodávanější modely kategorie SUV dle subsegmentů

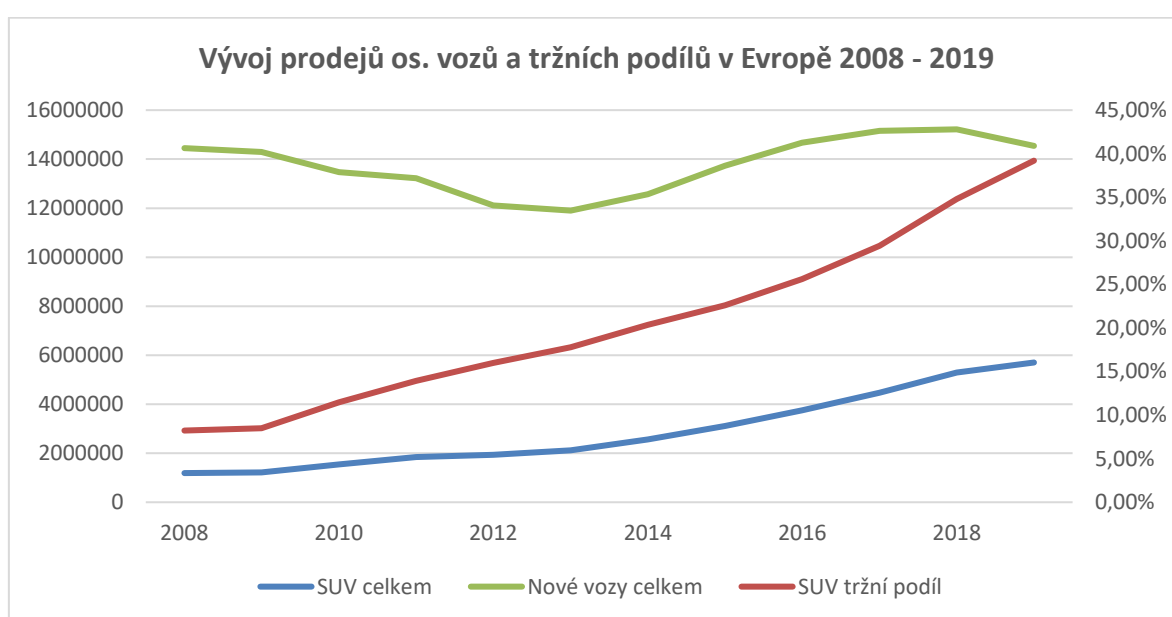
B - SUV				C - SUV			
	Model	Kusů	Podíl [%]		Model	Kusů	Podíl [%]
1.	Peugeot 2008	3 090	15,86	1.	Škoda Karoq	9 911	17,05
2.	Renault Captur	2 849	14,63	2.	Škoda Kodiaq	7 290	12,54
3.	Suzuki Vitara	1 836	9,43	3.	Dacia Duster	5 922	10,19
4.	Opel Crossland X	1 251	6,42	4.	Hyundai Tucson	3 990	6,87
5.	Seat Arona	1 220	6,26	5.	Volkswagen Tiguan	3 965	6,82

D - SUV				E - SUV			
	Model	Kusů	Podíl [%]		Model	Kusů	Podíl [%]
1.	Volkswagen Touareg	768	42,27	1.	BMW X5	1 031	28,86
2.	Volvo XC90	576	31,70	2.	Mercedes-Benz GLE	562	15,73
3.	Jeep Grand Cherokee	199	10,95	3.	Audi Q7	418	11,70
4.	Land Rover Discovery	136	7,48		Audi Q8	418	11,70
5.	Toyota Land Cruiser	123	6,77	5.	Lexus RX	171	4,79

Zdroj: Sdružení dovozců automobilů ČR, 2020, www.sda-cia.cz

1.3.4 Přehled prodejů SUV v Evropě

Obdobná situace platí i při pohledu na celoevropský trh s osobními automobily. V přehledném grafu na obrázku 4 lze opět pozorovat strmě rostoucí trend popularity třídy SUV. Zatímco před 12 lety činil tržní podíl této kategorie jen necelých 8%, dnes šplhá až k téměř 40 %, čímž se SUV stává nejoblíbenějším segmentem vozidel i v evropském srovnání. Český trh se tedy nikterak nevymyká ani celoevropským trendům. Přehled nejprodávanějších modelů včetně jejich podílů v subsegmentech lze pak nalézt v tabulce 6, přičemž kvůli odlišné metodice kategorizace automobilů v ČR a na evropské úrovni obsahuje toto srovnání pouze tři subsegmenty.



Zdroj: Statistika prodejů nových vozidel, organizace ACEA, 2020, www.acea.be

Obr. 4 Vývoj prodejů a tržních podílů nových vozů a SUV v Evropě

Tab. 6 Přehled nejprodávanějších SUV v Evropě

Malá SUV				Střední SUV			
	Model	Kusů	Podíl [%]		Model	Kusů	Podíl [%]
1.	Renault Captur	222 540	9,3	1.	Toyota Rav4	91 800	10,5
2.	Dacia Duster	220 167	9,2	2.	Škoda Kodiaq	88 516	10,1
3.	Volkswagen T-Roc	207 976	8,7	3.	Mercedes-Benz GLC	82 367	9,4
4.	Peugeot 2008	164 951	6,9	4.	BMW X3	81 465	9,3
5.	Ford Ecosport	120 376	5,0	5.	Volvo XC60	80 843	9,3

Velká a prémiová SUV			
	Model	Kusů	Podíl [%]
1.	BMW X5	44 765	13,4
2.	Volvo XC90	29 252	8,8
3.	Range Rover Sport	26 291	7,9
4.	Volkswagen Touareg	25 565	7,7
5.	Mercedes-Benz GLE	24 453	7,3

Zdroj: Statistika prodeje dle segmentů Carsalesbase, 2020, Carsalesbase.com

1.3.5 Výhody a nevýhody SUV

Podle německého webového portálu Autoscout24.de, jenž se zabývá prodejem nových i ojetých automobilů, je hlavní motivací pro koupi SUV především výše položená pozice sedadel. Tím řidič získává nejen lepší přehled o dění v provozu, ale také subjektivní pocit bezpečí. A nejde jen o pocit – analýza německého autoklubu ADAC ukázala, že posádky vozů typu SUV jsou díky masivnějším deformačním zónám při nehodě skutečně lépe chráněny před možným zraněním. Dalším motivem, proč zvolit sportovně-užitkový automobil, je rovněž v mnoha případech vyšší světlá výška (častokrát ve spojení s pohonem všech kol), která předurčuje taková vozidla pro alespoň příležitostný provoz na nezpevněných cestách či v lehčím terénu (typicky polní a lesní cesty) bez rizika poškození důležitých částí motoru nebo podvozku. Opomenout nelze ani větší vnitřní prostor a zavazadelník, díky čemuž jsou vozy sportovně-užitková vozidla skvělými společníky například pro aktivní dovolenou. S praktičností také souvisí, zvláště v případě větších SUV, jako je například Audi Q7 nebo Škoda Kodiaq, možnost dovybavení vozu třetí řadou sedadel. Díky ní lze poměrně snadno přepravovat na palubě vozu až sedm cestujících, a to při zachování vysoké variability.

Nicméně i automobily SUV s sebou přinášejí některé nevýhody, kvůli kterým jsou často kritizovány, především z řad ekologů. Mezi ty nejzásadnější patří podle motoristického serveru Autoweb (2010) jejich nevhodný provoz ve srovnání s ostatními karosářskými variantami. SUV jsou totiž zpravidla větší, vyšší a jejich tvar tedy způsobuje i vyšší aerodynamický odpor během jízdy. Dalším faktorem je i vyšší hmotnost, často způsobená přítomností ústrojí pro pohon všech kol, což má

za následek opět negativní dopad na spotřebu a rovněž i hodnotu vypouštěných emisí. Velikost vozu rovněž ztěžuje manévrovatelnost s vozem, což je především v městském provozu a při parkování na mnohdy velice úzkých místech poměrně zásadní komplikací. (AutoWeb.cz, 2010) Mezi další negativní vlastnosti lze dle vyjádření irského importéra značky OPEL Ireland (2019) zařadit i skutečnost, že vozy typu SUV jsou kvůli své současné oblibě čím dál častějším cílem zlodějů a jejich popularita také v mnoha případech stojí za podstatně vyšší pořizovací cenou.

Výše popsané rozdíly a vlastnosti lze snadno demonstrovat na příkladu srovnání dvou automobilů z produkce španělské automobilky Seat, jehož autorem je německý ADAC. Třídu SUV v tomto testu zastupuje model Ateca, zatímco druhý z vozů, Seat Leon, je pravověrným hatchbackem. Oba porovnávané automobily využívají stejnou platformu z dílny koncernu VW s označením MQB, oba pohání stejný motor a oba disponují automatickou převodovkou, která přenáší výkon motoru výhradně na přední kola. Detailní srovnání jednotlivých parametrů obou automobilů zobrazených na obrázku 5 je obsahem tabulky 7.

Tab. 7 Porovnání vozu SUV a vozu s karoserií hatchback

Kritérium	Seat Ateca 1,5 TSI DSC	Seat Leon 1,5 TSI DSC
Motorizace	Přepíňovaný benzinový čtyřválec o objemu 1,5 l	Přepíňovaný benzinový čtyřválec o objemu 1,5 l
Výkon / točivý moment	110 kW / 250 Nm	110 kW / 250 Nm
Zrychlení / max. rychlost	8,6 s / 198 km/h	8,3 s / 213 km/h
Délka / šířka / výška	4,36 / 1,84 / 1,60 m	4,28 / 1,82 / 1,44 m
Pohotovostní hmotnost	1 420 kg	1 310 kg
Cw hodnota	0,37	0,33
Výška sedadla / hlavy	51 / 131 cm	39 / 115 cm
Známka za nastupování	2,2	3,1
Objem zavazadelníku	415 – 1 380 l	305 – 1 145 l
EuroNCAP výsledek	5 *	5 *
Spotřeba dle ADAC	7,2 l na 100 km	6,6 l na 100 km
Emise CO ₂	197 g/km	181 g/km

Cena v Německu	30 795 €	26 780 €
Výsledek	3 : 6	

Zdroj: Jochen Wieler, ADAC, 2019

Výsledek srovnání hovoří poměrně výrazným způsobem ve prospěch tradiční karoserie v podobě modelu Leon a zároveň skutečně zřetelně demonstruje výše uvedené výhody a nevýhody jednotlivých typů karoserie v praktickém příkladu. Koncernový sourozenec Volkswagenu Golf a Škody Octavia Seat Leon je dynamičtější, lehčí a má rovněž nižší hodnotu koeficientu odporu vzduchu. Všechny tyto hodnoty se pak přímo promítají i do nižší průměrné spotřeby paliva, a tedy i hodnoty emisí CO₂. Leon vítězí také na poli pořizovací ceny - je o více než 4 000 € levnější. Naproti tomu Ateca boduje v oblasti vnitřního prostoru, nabízí výrazně větší objem zavazadelníku a němečtí novináři oceňují v případě tohoto kompaktního SUV také pohodlí při vystupování a nastupování. (Wieler, 2019)

Závěrem této kapitoly je třeba dodat, že velice podobně dopadlo srovnání SUV vs. tradiční karoserie i u dalších 9 dvojic, které ADAC do tohoto testu zařadil. Pouze v jednom jediném souboji zvítězilo SUV nad svým soupeřem z řad hatchbacků či kombi. Jednalo se o dvojici Mazda CX-3 vs. Mazda 2, které skončilo poměrem 5:3 ve prospěch modelu CX-3. Remíza nastala jen ve dvou srovnáních. Ve zbývajících sedmi případech je podle odborníků z ADAC racionálnější upřednostnit standardní koncepci vozu před SUV.



Zdroj: www.seat.cz

Obr. 5 Seat Ateca a Seat Leon

2 Operační výzkum a rozhodovací metody

Pojmem operační výzkum se označuje souhrn disciplín, jejichž hlavním cílem je analýza nejrůznějších typů tzv. rozhodovacích problémů. Již od počátku 60. let 20. století (avšak jednotlivé dílčí disciplíny mohou přitom být výrazně starší) se stal neodmyslitelnou součástí moderního podnikového managementu. (Eiselt a Sandblom, 2010). Dle Jablonského (2007) nachází operační výzkum uplatnění všude tam, kde se jedná o analýzu a koordinaci provádění operací (proto je možná výstižnější termín „výzkum operací“) v rámci nějakého systému. Základním nástrojem operačního výzkumu je pak matematické modelování. Tento pojem označuje aplikaci širokého spektra matematických metod, technik a nástrojů na problémy operací v reálném systému, které je třeba řídit či nalézt jejich optimální řešení. Jak název napovídá, analýzy operačního výzkumu se odehrávají v prostředí modelů, tedy určitým způsobem ve zjednodušené realitě, protože je téměř nemožné jakýkoliv skutečný stav popsat se všemi jeho drobnými detaily a souvislostmi.

Operační výzkum, jak již bylo zmíněno výše, je souhrnem mnoha disciplín, jejichž zaměření i cíle se liší. Podle Fábryho (2019) se mezi nejpoužívanější disciplíny operačního výzkumu řadí následující:

- a) **Matematické programování**, jehož cílem je nalezení maxima či minima tzv. účelové (neboli kriteriální) funkce na předem dané množině variant. Tyto varianty jsou přitom určeny pomocí soustavy omezujících podmínek.
- b) **Teorie grafů**, v níž jsou pomocí uzlů a hran sestaveny a posuzovány grafy, představující často různé komunikační či distribuční sítě, a následně řešeny rozličné optimalizační úlohy (nejkratší cesta, optimální spojení míst, atd.).
- c) **Řízení projektů**, které představuje aplikaci teorie grafů a slouží k řízení činností v rámci projektu, potřebných zdrojů a rovněž i nákladů, jež jsou nutné k dokončení projektu.
- d) **Modely řízení zásob**, jejichž úkolem je minimalizace nákladů, které souvisejí s pořízením a skladováním zásob, a rovněž pomáhají určit kdy, kolik a jaké zásoby objednat.

- e) **Modely hromadné obsluhy**, popisující fungování systémů hromadné obsluhy a snažící se o minimalizaci nákladů spojených počtem obslužných zařízení a pobytem požadavků v systému.
- f) **Teorie her**, popisující rozhodovací situace, kterých se účastní minimálně dva rozhodovací subjekty (neboli hráči) a jejichž cílem je nalezení rovnovážného řešení.
- g) **Počítačové simulace**, které využívají složitých počítačových experimentů, v jejichž rámci jsou měněny určité parametry modelového systému a následně analytikem sledovány změny výstupu s cílem nalezení optimálního nastavení těchto parametrů.
- h) **Vícekritériální rozhodování**, na jehož reálné užití je tato práce zaměřena, a proto je mu věnována samostatný výklad v podkapitole č. 2.2.

2.1 Rozhodování a rozhodovací proces

Hlavní podstatou této diplomové práce je praktická aplikace rozhodování, konkrétně rozhodování spojeného s posouzením několika hledisek zároveň. S touto problematikou se potýkají nejen manažeři při řešení složitých problémů, ale také obyčejný člověk, který musí řešit běžné každodenní rozhodovací situace. Jak uvádí Jakůbek (2017), lidé, kteří nejsou se složitějšími rozhodovacími metodami podrobněji seznámeni, jsou nuceni svá rozhodnutí zakládat převážně na pouhé intuici. Takový přístup je však aplikovatelný výhradně v případě jednoduchých problémů, při nichž v momentě výběru jiné než nejvhodnější varianty nemůže dojít k negativnímu dopadu či případné škodě.

Než však bude věnována pozornost detailnímu popisu této disciplíny, je nutné se zaměřit i na samotný rozhodovací proces a přesně definovat základní pojmy s ním spojené. Prvním z důležitých termínů je model. Model reprezentuje skutečně existující systém a motivací pro jeho vytvoření je především snazší pochopení a analýza tohoto reálného systému a jeho vazeb. Často zahrnuje pouze některé vlastnosti a vztahy, tudíž se jedná o zásadním způsobem zjednodušenou realitu. Podle Fialy (2008) jsou pro potřeby operačního výzkumu modely členěny dle toho, jakou část reality reprodukují, dle jejich formy či podle účelu, kterému slouží. V dalších podkapitolách tedy budou charakterizovány pouze **rozhodovací modely**.

Rozhodování je podle Fialy (2008) proces výběru varianty z množiny variant, a to podle stanoveného kritéria za účelem dosažení stanoveného cíle či cílů. Pojmem **rozhodovatel** se pak označuje subjekt, který rozhodování provádí a pro jehož podporu využívá výsledku rozhodovacího modelu. Řešitel rozhodovacího problému, který rozhodovateli předkládá doporučení pro rozhodování, je nazýván **analytikem**. **Cílem** se v tomto případě označuje hlavní důvod, proč je daný rozhodovací model sestavován, a co je hlavním předmětem rozhodovacího problému. Při definování cíle rozhodování je nutné dbát na to, aby splňoval tradiční aspekt stanovení cílů dle metodiky „**S.M.A.R.T.**“ Jinými slovy musí být specifický (konkrétní), měřitelný, dosažitelný, realistický a v čase sledovatelný. Dalším z důležitých termínů je pojem **varianta**. Ta reprezentuje možný výsledek rozhodovacího modelu, přičemž množina variant musí být nejméně dvouprvková. V opačném případě by se již nejednalo o rozhodování. **Kritérium** je pravidlem, podle kterého jsou jednotlivé rozhodovací varianty porovnávány a hodnoceny. V případě, že model obsahuje vícero posuzovaných hledisek, je řeč o **vícekriteriálním rozhodování**.

2.2 Multikriteriální rozhodování

Multikriteriální rozhodování představuje disciplínu operačního výzkumu, jež se zabývá řešením rozhodovacích situací zejména v oblasti praktického manažerského rozhodování. Historii této vědní oblasti lze datovat přibližně do druhé poloviny devatenáctého století a její počátek je spojován nejčastěji se jménem italského ekonoma, matematika a sociologa Vilfreda Pareta, který je známý mimo jiné jako autor známého principu 80:20. Nicméně dle dostupných zdrojů stojí tento vědec i za prvotním zformulováním tzv. problému zohlednění hledisek, čímž položil základy právě multikriteriálnímu rozhodování. Širší uplatnění však tato disciplína nachází až o něco později, v polovině století dvacátého. (Štědroň a kol, 2015)

Podle Štědroňe a kol. (2015) může každé manažerské rozhodnutí ovlivnit vývoj daného oddělení či celé firmy i na několik let dopředu, a to jak pozitivně, tak negativně. Proto je třeba se vždy snažit o co **nejkomplexnější posouzení** rozhodovacího problému a jeho výchozí situace. To se projeví právě ve skutečnosti, že při výběru optimálního řešení bude bráno v úvahu vícero hledisek (jinými slovy kritérií). Užitá kritéria však mohou být často protichůdná, čímž je chápán fakt, že rozhodnutí pouze na základě jednotlivých hledisek samostatně povede k výrazně odlišným výsledkům. V kontextu této diplomové práce lze jako příklad této

protichůdnosti uvést zákaznický požadavek nízké ceny automobilu v kontrastu s co možná nejvyšší výbavou nebo požadavek na co nejnižší spotřebu paliva ve srovnání s objemem motoru či jeho výkonem. Rozhodnutí, které zohledňuje ideální kombinaci jednotlivých kritérií, se pak nazývá **rozhodnutím kompromisním**.

Ovšem i vícekriteriální rozhodování lze dále rozdělit do dvou základních poddisciplín, a to podle toho, jak jsou jednotlivé varianty zadány, respektive jaký je jejich počet. První možností je tzv. **vícekriteriální hodnocení variant** neboli VKHV. Úlohy VKHV vycházejí z předpokladu, že seznam variant (typicky značeny jako X) i seznam kritérií (typicky značena jako F) jsou explicitně zadány a jejich počet je konečný. Mezi možné aplikace této metody lze zařadit výběr vhodného dodavatele ve výběrovém řízení, hodnocení uchazečů o zaměstnání či hodnocení výrobků, jako tomu je v případě této konkrétní diplomové práce. Hlavním cílem metody vícekriteriálního hodnocení variant může být **a)** výběr jedné varianty, **b)** uspořádání více variant od nejvhodnější po nejméně vhodnou nebo **c)** utřídění variant do tzv. klasifikačních tříd (například přijatí a nepřijatí uchazeči o studium na VŠ).

Příkladem metod používaných při aplikaci vícekriteriálního hodnocení variant je metoda váženého součtu WSA (Weighted Sum Approach), metoda TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution), metoda ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la Réalité), dále také metoda PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations) a v neposlední řadě i Saatyho metody párového porovnání neboli AHP a ANP. (Jablonský, 2007).

Naproti tomu **vícekriteriální programování**, pro něž se v běžné akademické praxi užívá zkratky VKP, je množina přípustných variant popsána a zadána soustavou omezujících podmínek a dle Fábryho (2011) obsahují takové úlohy, s několika možnými výjimkami, nekonečně mnoho řešení. Co však mají obě výše popsané metody vždy společného, je přítomnost vícera kritérií, která jsou během rozhodování současně zohledňována a posuzována.

2.3 Saatyho metody párového porovnání

Pro účely této práce byla zvolena implementace metody AHP. Tato patří společně s metodou ANP mezi disciplíny založené na tzv. Saatyho metodách párového porovnání, které se využívají k odhadu vah kritérií a následnému hodnocení variant.

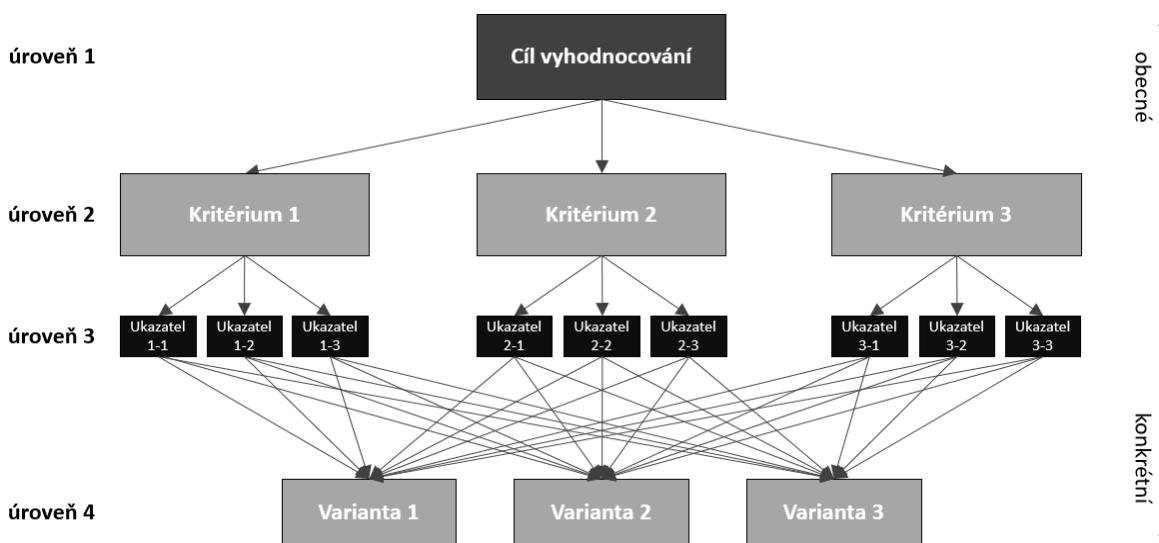
Podle Jablonského (2007) se jedná o poněkud propracovanější postup odhadu vah kritérií, během kterého rozhodovatel porovnává jejich všechny možné dvojice. Stupeň důležitosti jednoho kritéria vůči druhému je přitom vyjádřen pomocí devítistupňové škály, která je popsána v tabulce 8 v kapitole 2.3.1. Data získaná z párového porovnání mohou být následně sestavena do podoby tzv. Saatyho matice, jejíž prvky reprezentují odhady podílů vah jednotlivých kritérií. Při tvorbě této matice je rovněž nutné dbát na zajištění dostatečné kvality dat neboli její konzistence. K posouzení se přitom užívá tzv. koeficientu konzistence, který je popsán také v kapitole č. 2.3.1.

Jakůbek (2017) dodává, že tyto metody nacházejí široké uplatnění v nejrůznějších socioekonomických oborech. Mezi možné oblasti aplikace této disciplíny lze zařadit podnikové plánování, personalistiku, management kvality, řízení dodavatelských řetězců a podobně. Nicméně metody párového porovnání kritérií mohou být snadno aplikovány i v případě řešení jednodušších rozhodovacích problémů v domácnostech. Zde je nejčastěji řeč o volbě vhodné vysoké školy pro potomky, výběr dodavatele rekonstrukce domu či volba produktů, které jsou spojeny s vyššími finančními výdaji. Wicher (2014) dále pohlíží na tyto rozhodovací metody jako na komplexní nástroj pro ohodnocení významnosti konkrétních ukazatelů, které budou v tomto případě reprezentovány vybranými vlastnostmi posuzovaných vozidel segmentu C-SUV s cílem výběru nejlepšího možného vozidla.

2.3.1 AHP – Analytický hierarchický proces

Metoda AHP, kterou ve své knize *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation* v roce 1990 poprvé představil americký vynálezce, architekt a vědec Thomas L. Saaty, je v současné době považována za jeden z nejpoužívanějších přístupů k řešení úloh vícekritériálního rozhodování. Její hlavní přínos spočívá ve skutečnosti, že umožňuje rozložit složité komplexní problémy a jejich souvislosti rozdělit na menší dílčí části, spojit je s příslušnými kritérii a následně je rozdělit do hierarchie. Jandová (2012) rovněž doplňuje, že za popularitou této metody stojí především její schopnost pracovat nejen s kritérii, jejichž důsledky jsou popsány kvantitativně, ale také s důsledky vyjádřenými kvalitativně. Jako nevýhodu uvádí Jablonský (2007) především její náročnost na množství vstupních informací.

Metoda využívá princip párového porovnání mezi prvky na jednotlivých úrovních hierarchické struktury reprezentující systém daného rozhodovacího problému. Hierarchickou strukturou se v tomto konkrétním případě rozumí lineární struktura, která obsahuje určitý počet úrovní dělících se na další podúrovně, respektive prvky. Mezi prvky nacházejícími se v sousedních úrovních navíc existují určité vazby. Úrovně jsou v hierarchii uspořádány od obecných (globálních) po konkrétní. Lze tedy říci, že čím vyšší úroveň prvek v hierarchii zaujímá, tím je obecnější, a obráceně. Způsob, jakým je hierarchie strukturována a kolik úrovní obsahuje, závisí především na druhu rozhodovacího problému (Jablonský, 2007). Nejjednodušší podoba hierarchie sestává z celkem tří úrovní – cíle rozhodování, rozhodovacích kritérií a variant, které jsou posuzovány či ze kterých je vybíráno. V případě, kdy se jednotlivá kritéria dále rozpadají na dílčí ukazatele, jedná se o čtyřúrovňovou hierarchii. Příklad takové obecné hierarchie o čtyřech úrovních znázorňuje obrázek 6.



Zdroj: Zpracováno dle Jablonského, 2007, a Wichera, 2014

Obr. 6 Znárodnění obecné tříúrovňové hierarchie metody AHP

Fiala (2008) a Lesák (2011) dělí postup aplikace metody AHP do čtyř základních částí:

1. **Přípravná fáze.** V této fázi se provádí definice cíle rozhodování, výběr kritérií a ukazatelů s vlivem na výsledek rozhodování a definice variant. Následně dochází k tvorbě rozhodovací hierarchie.

2. **Rozhodovací fáze.** V tomto kroku dochází k tvorbě matic párového porovnání na každé úrovni hierarchie s cílem odhadu vektoru vah jednotlivých částí.
3. **Výpočetní fáze.** Ve třetím kroku se kombinují odhadnuté váhy jednotlivých částí systému, a to až po výpočet agregovaných vah vůči samotnému cíli rozhodování.
4. **Analýza výsledků.** Jako poslední je ještě možná úprava konzistence dílčích párových srovnání a následně dochází na základě agregovaných vah k výběru nejvhodnější varianty či seřazení variant podle zadaných kritérií.

Jak bylo zmíněno výše v textu, nejprve je třeba vytvořit **rozhodovací hierarchii**. Ta je v případě metody AHP rozdělena na několik úrovní, přičemž jejich nejmenší možný počet jsou tři. V nejvyšší úrovni se vždy nachází **cíl vyhodnocování**, kterým je typicky výběr nejlepší (či naopak nejhorší) varianty nebo jejich uspořádání podle zadaných kritérií a jim přiřazených vah. Tento cíl, respektive jeho definice, je rovněž zcela prvním krokem při realizaci rozhodovacího procesu pomocí metody AHP. Příkladem takového cíle může být výběr vhodného uchazeče o pracovní místo. Ve druhém kroku tvorby hierarchie je nutné určit skupiny kritérií, pomocí kterých bude daný problém posuzován a které se nacházejí ve druhé úrovni. Součástí těchto kritérií jsou pak jednotlivé dílčí ukazatele tvořící třetí úroveň. Jejich příkladem mohou být „praktické zkušenosti uchazeče“ a ukazatele jako „počet let praxe“ nebo „znalosti cizích jazyků“. Nakonec se obvykle definují varianty, z nichž je cíl vybírán – v rámci popsané modelové situace to budou jednotliví zájemci o nabízenou pracovní pozici.

V kroku číslo dvě jsou sestrojovány **matice párového porovnání**, a to za pomoci expertních rozhovorů, dotazníků či prostřednictvím samotného rozhodovatele. Jak uvádí Wicher (2014), každý prvek vyšší hierarchické úrovně se užívá k porovnání prvků v nejbližší úrovni pod ním. To znamená, že pro modelovou hierarchii na obrázku číslo 6 je vytvořena jedna matice pro porovnání kritérií z hlediska cíle, tři pro porovnání z hlediska kritérií a devět z úhlu pohledu dílčích ukazatelů. Pro ocenění významnosti párového srovnání jednotlivých položek v hierarchii se užívá T. Saatym doporučená stupnice intenzity významu (viz tabulka č. 8). Sám autor doporučuje při oceňování významnosti používat primárně liché

hodnoty, přičemž sudá ohodnocení by se měla využívat primárně pro skutečně jemné rozlišení preferencí ukazatelů - respondentů.

Tab. 8 Stupnice intenzity významu dle T. Saatyho

Číselné označení	Slovní popis
1 - 2	Varianty jsou stejně významné.
3 - 4	Varianta je mírně důležitější než jiná varianta.
5 - 6	Varianta je mnohem důležitější než druhá varianta.
7 - 8	Varianta je výrazně důležitější než jiná varianta.
9	Varianta je extrémně významná ve srovnání s jinou variantou.

Zdroj: Tomeš a Alcnauer, 2014

V rámci třetího kroku realizace metody AHP se provádí **výpočet relativních normalizovaných vah** každého z prvků uvnitř jednotlivých skupin a následné ověření konzistence takto vzniklé matice. Konzistenci je potřeba věnovat zvláštní pozornost především v případě, pokud dochází k porovnání pomocí úsudku respondentů, a nikoliv pomocí exaktního měření (Lesák, 2011). Míra konzistence je posuzována pomocí koeficientu konzistence. Matice párových porovnání je považována za konzistentní pouze v případě, je-li hodnota uvedeného koeficientu nižší než 0,1. Pokud je tento předpoklad splněn, mohou být vypočteny globální váhy – tedy váhy zohledňující jak důležitost ukazatelů uvnitř jednotlivých skupin, tak i skupin mezi sebou. Globální váhy se vypočítají jako součin lokálních vah ukazatelů a lokálních vah skupin.

V posledním kroku je na základě globálních vah (též nazývány jako agregované váhy) **vybrána nejvhodnější z posuzovaných variant** či dojde k jejich seřazení od nejvhodnější po nejméně vhodnou nebo naopak.

Výhodou metody AHP je především široká škála jejího využití a přístupnost rozhodovateli. Umožňuje totiž vyjadřovat preference jednotlivých kritérií nejen pomocí numerické stupnice, ale především i verbálním způsobem, který je radě respondentů bližší. Nevýhodou je její náročnost na vstupní informace a v případě velkého počtu kritérií i vysoké množství párových porovnání, které je třeba provést (Jablonský, 2007).

Naopak mezi nejhlásitější kritiky této metody patří americký profesor z University of Texas v Austinu - J. S. Dyer. Ten na počátku 90. let minulého století publikoval v odborném časopise Management Science článek s názvem „Remarks on Analytic Hierarchy Process“, v němž poukazuje na určité nedostatky AHP. Mezi zásadní nevýhody této metody podle něj patří především nejasnost a neurčitost otázek, které jsou respondentům či rozhodovatelům pokládány během realizace párových porovnání jednotlivých prvků, a také nedostatečná stabilita pořadí variant, pokud dojde k dodatečnému rozšíření jejich množiny (Dyer, 1990).

2.3.2 ANP – Analytický síťový proces

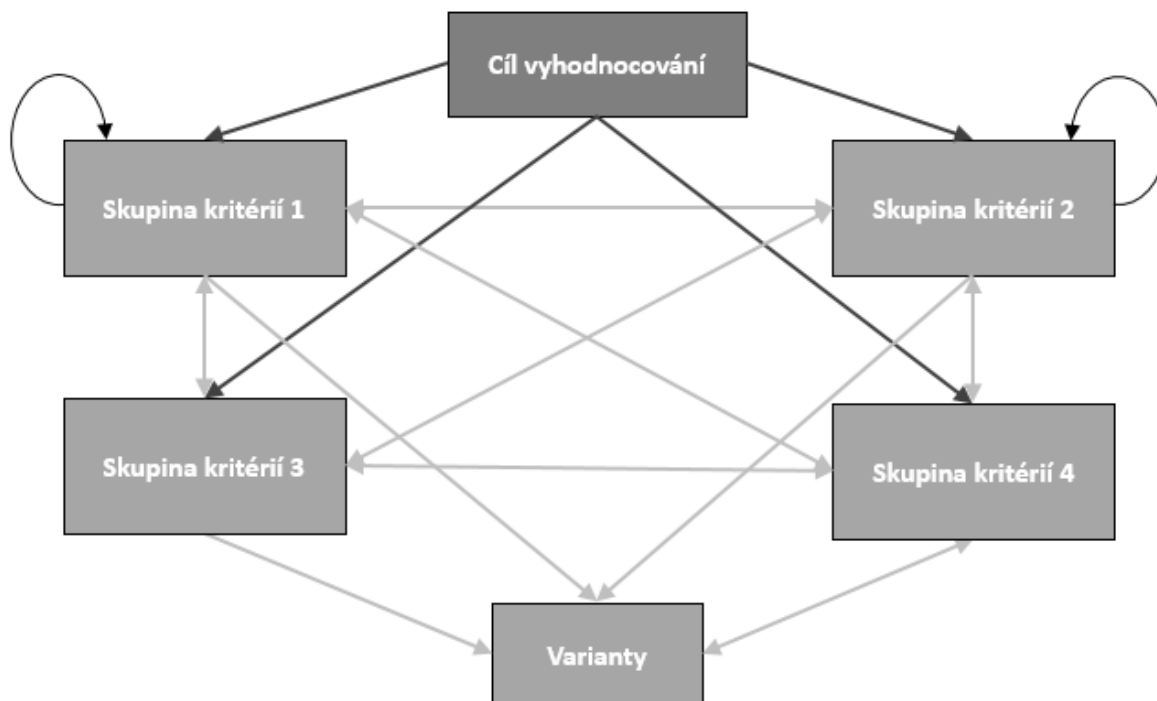
Ačkoliv je v této práci využita pouze metoda AHP, pro úplnost teoretického výkladu a lepší pochopení celé problematiky je třeba krátce vysvětlit i princip další Saatyho metody párového porovnávání – tedy ANP.

ANP neboli analytický síťový proces je obecnější metodou než AHP a její vznik je datován do roku 1996, kdy ji Saaty poprvé popsal v knize s názvem „*Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*“. Podle Lesáka (2011) však síťové zobecnění metody AHP bylo zjednodušeně popsáno již v osmdesátých letech minulého století.

Wicher (2014) k této problematice dodává, že AHP je vlastně typizovanou metodou výše popsané ANP, v níž se prvky ovlivňují pouze v rámci možnosti dané hierarchie. Naproti tomu ANP se vzdává těmto omezením, díky čemuž již není bezpodmínečně nutné dodržení hierarchické struktury. Prvky se tedy mohou ovlivňovat libovolně mezi sebou samými, případně v rámci jedné skupiny, a to i napříč úrovněmi. Vazby mezi prvky mohou být v případě ANP i oboustranné – nazývané též zpětné. Struktura modelu ANP není hierarchií, nýbrž se jedná spíše o síť s vazbami, které spojují její jednotlivé součásti. Tyto rozdíly jsou dobře patrné i z modelového příkladu sítě pro metodu ANP, kterou lze nalézt na obrázku 7.

Lesák (2011) dodává, že hlavním cílem metody ANP je vysledovat, jak se jednotlivé prvky mezi sebou ovlivňují. Během párového porovnání jsou tedy respondenti tázáni nikoliv na preference jednoho prvku před druhým, ale spíše kolikrát vyšší vliv má jeden prvek oproti druhému na prvek třetí. Jedinou podmínkou při tvorbě sítě zůstává, že mezi všemi prvky sítě musí být vytvořena nejméně jedna vazba. Postup samotné aplikace metody ANP je v mnoha ohledech stejný jako v případě sesterské

metody AHP. Zásadní rozdíl však nastává v okamžiku výpočtu globálních (agregovaných) vah, které se tentokrát vypočítají pomocí tzv. supermatice.



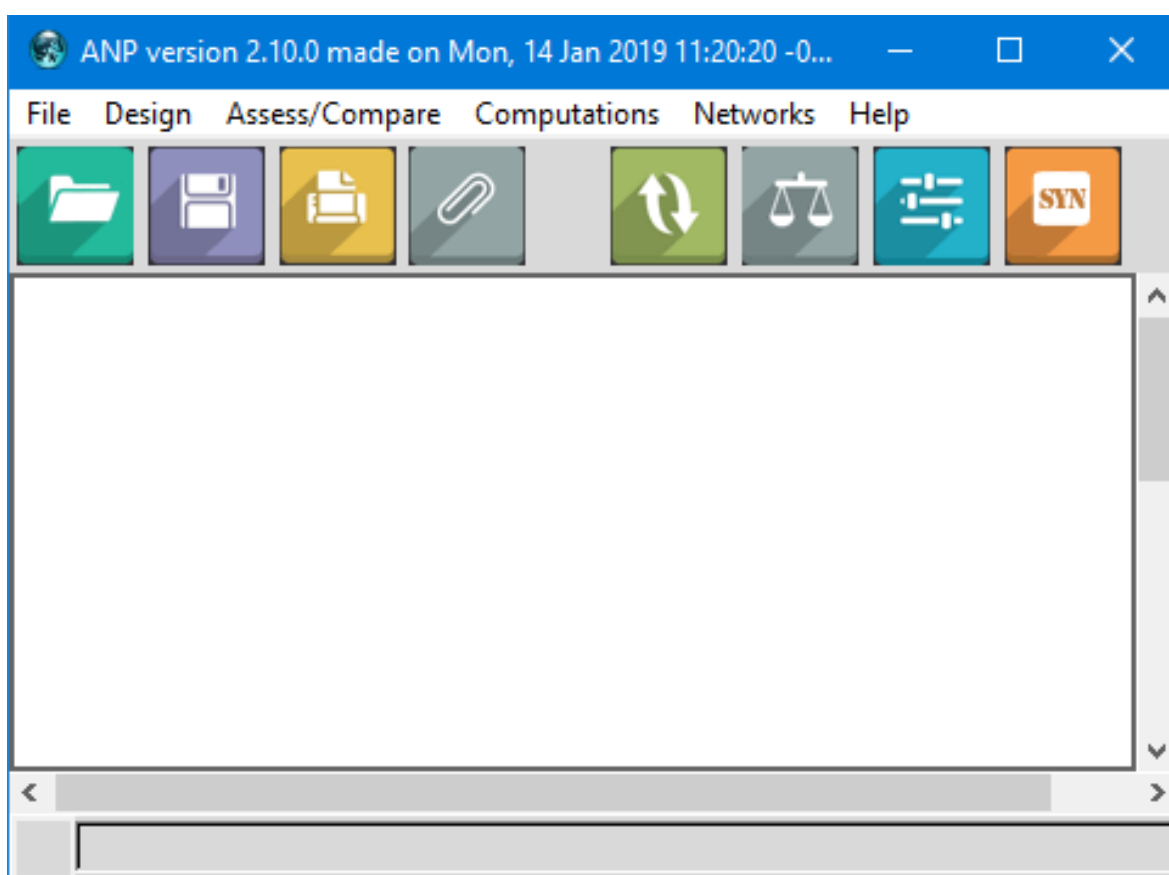
Zdroj: Zpracováno dle Wichera, 2014

Obr. 7 Znárodnění obecné sítě ANP

2.4 Software Super Decisions

Program Super Decisions je volně dostupný software určený k praktické aplikaci rozhodovacích úloh AHP a ANP, za jehož vývojem stojí sám autor těchto metod – Thomas L. Saaty. O financování projektu se podle oficiální webové stránky stará nadace s názvem Creative Decisions Foundation, jež byla založena v roce 1996 právě T. Saaty a jeho ženou. V současné době jsou na webu <http://www.superdecisions.com> dostupné k volnému stažení dvě verze nesoucí označení 2.10 a 3.2, přičemž obě je možné nainstalovat jak na operační systém Windows, tak na prostředí Mac. První z nich je verze stabilní a již odzkoušená, zatímco druhá je verzí nejnovější a obsahuje především vylepšené uživatelské rozhraní. Obě varianty programu jsou k dispozici zdarma, nicméně pro úspěšnou instalaci je nutná jednoduchá registrace na webu vývojáře. Po jejím provedení obdrží uživatel nejen instalační soubor, ale rovněž unikátní (a pro každou z verzí odlišné) sériové číslo, jehož platnost je půl roku. Toto číslo je nutné zadat

do intuitivního průvodce, který uživatele provádí celou instalací. Po prvním spuštění se uživatel dostane do výchozího okna (viz Obr. 8), jehož rozhraní je velice jednoduché a přehledné. Tímto je program připraven pro řešení úloh. Výchozí okno je možné rozdělit do tří základních oblastí. První oblast představuje lišta nástrojů obsahující rolovací menu pro výběr příkazů. Druhou oblastí je lišta barevných ikon, které slouží pro snadný přístup k nejčastěji používaným příkazům. Třetí oblast tvoří bílé plátno, ve kterém jsou vizuálně tvořeny modely hierarchií a sítí. Komunikačním jazykem programu je angličtina, přepnutí do jiného jazyka není doposud možné. Co se však vkládaných hodnot a pojmenování prvků týče, je zde možné bez problému užívat i českou diakritiku.



Obr. 8 Výchozí okno programu *Super Decisions*, verze 2.10

Zdroj: vlastní zpracování, 2020

Určitou výhodou programu *Super Decisions* představuje skutečnost, že řadu příkazů je možné zadat pomocí několika způsobů – přes klávesovou zkratku, přes lištu nástrojů a následným výběrem z rozbalovacího seznamu, případně přes rychlou volbu některé z barevných ikon nacházejících se pod lištou nástrojů. Nicméně

účelem této práce není popisovat detailní návod pro užívání softwaru Super Decisions, proto je v ní věnována pozornost pouze stručnému popisu funkcí, které jsou nezbytné pro vyřešení konkrétního rozhodovacího problému.

2.4.1 Tvorba rozhodovacího modelu v prostředí Super Decisions

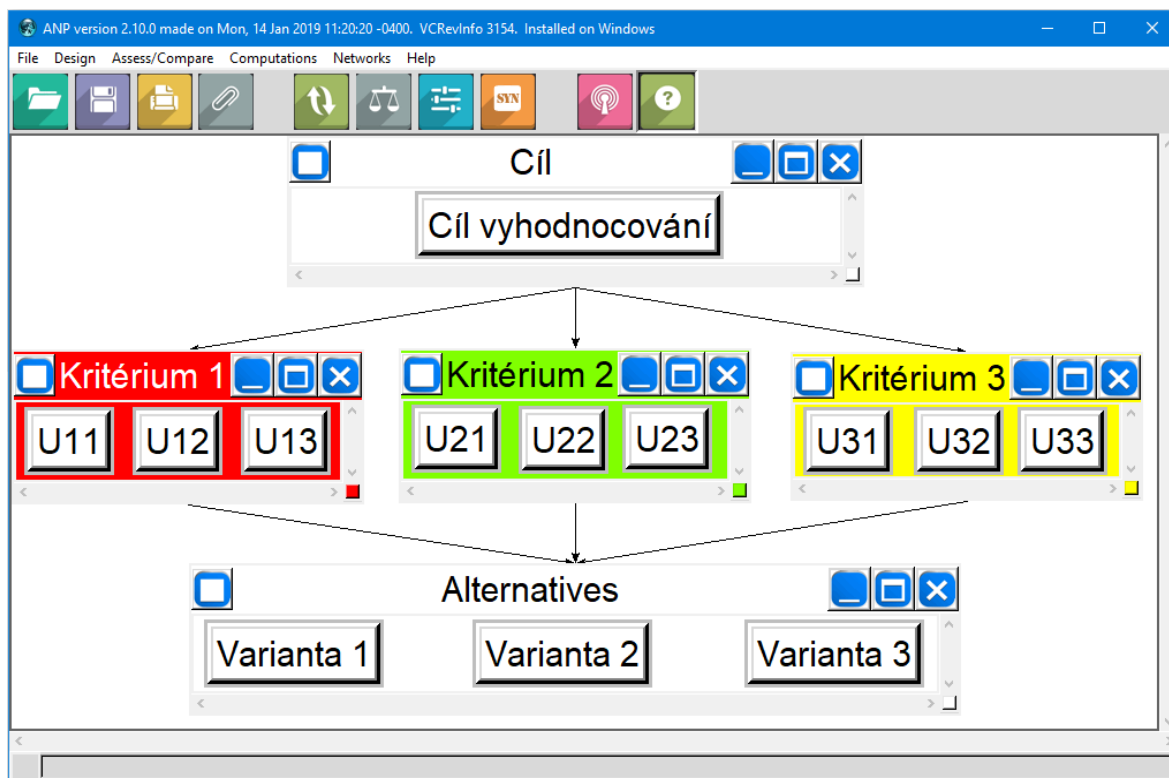
Hierarchie či sítě (v závislosti na zvolené metodě), které jsou vytvořeny v prostředí softwaru Super Decisions, sestávají z celkem tří elementárních stavebních prvků. Jsou jimi podle Wichera (2014) skupiny, prvky a spojení – v angličtině označované slovy „Clusters“, „Nodes“ a „Connexions“, přičemž všechny je možné vytvořit pomocí karty „Design“ v horní liště nástrojů.

Clustery neboli skupiny jsou v modelové hierarchii na obrázku 6 popsány jako kritéria a jejich účelem je seskupení prvků – ukazatelů majících podobný charakter. Nicméně pomocí skupiny je mimo jednotlivá kritéria reprezentován také cíl rozhodovacího problému a jednotlivé varianty. Ty se sdružují v rámci skupiny, jejíž název musí v každém modelu nést označení „Alternatives“, aby s nimi software dokázal odpovídajícím způsobem pracovat a bylo zaručeno správné vyhodnocení modelu. Při tvorbě nové skupiny lze v příslušném dialogovém okně změnit nejen název, ale také vložit podrobný popis či upravit její vzhled pomocí jednoduchých grafických nástrojů či nástrojem pro změnu velikosti.

Nejnižší úroveň hierarchie sestává z tzv. uzlů, které jsou v angličtině označovány výrazem „Nodes“. Konkrétně se jedná o jednotlivé měřitelné ukazatele, které musejí být vždy součástí některého z clusterů. Uzly rovněž reprezentují i jednotlivé varianty, z nichž je v rámci rozhodovacího problému vybíráno – musejí však být součástí skupiny Alternatives. Během tvorby nového uzlu je nutné nejprve vybrat skupinu, jejíž součástí má nový uzel být. Následně je možné, podobně jako v případě skupin, upravit jeho název, přidat detailní popis nebo opět změnit jeho vzhled či velikost.

Pro znázornění vazeb mezi jednotlivými prvky, respektive skupinami, slouží spojení neboli Connections. Vazby lze v programu Super Decisions tvořit výhradně mezi uzly. Podle Wichera (2014) vazby mezi skupinami vzniknou vždy, pokud dojde k propojení minimálně jednoho prvku z jedné skupiny s minimálně jedním prvkem ze skupiny druhé. Výchozí nastavení umožňuje tvorbu výhradně jednosměrných vazeb. V případě, že je nutné vytvořit vazbu obousměrnou, musí být mezi uzly

vytvořeny vazby dvě. Program Super Decisions umožňuje zanést vazby nejen mezi dvěma ukazateli různých skupin, ale také mezi ukazateli uvnitř jedné skupiny, případně i vazbu ukazatele se sebou samým. Obrázek 9 znázorňuje výchozí okno programu Super Decisions s vytvořenou čtyřúrovňovou hierarchií sestávající ze tří skupin kritérií (zde barevně zvýrazněné), devíti ukazatelů a tří variant – jde tedy o převod hierarchie z obrázku 8 do prostředí tohoto verifikačního softwaru.



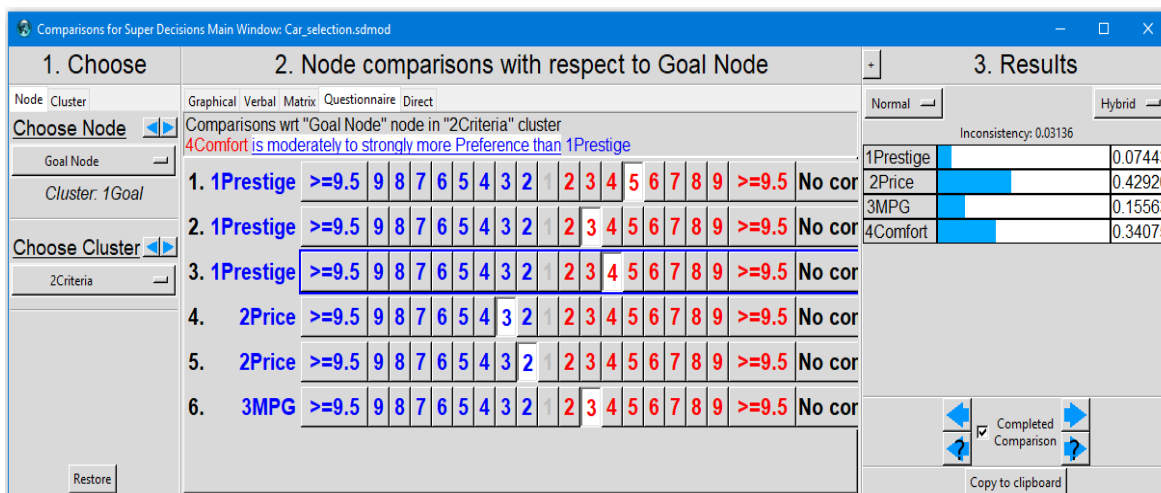
Obr. 9 Vzorová hierarchie vytvořená v programu Super Decisions

Zdroj: vlastní zpracování, 2020

2.4.2 Určení vah jednotlivých ukazatelů

Po vytvoření hierarchie či sítě je dalším krokem v řešení rozhodovacího problému pomocí programu Super Decisions přiřazení vah jednotlivým prvkům, respektive vazbám mezi nimi. K tomu se využívá metody párového porovnávání, v níž jsou nejprve posouzeny vazby mezi ukazateli uvnitř skupin a následně i skupiny mezi sebou. Příslušné dialogové okno, skrývající se pod záložkou „Asses/Compare“, nabízí celkem pět možností, kterými lze toto porovnání realizovat: graficky, slovně, pomocí Saatyho matice, přehledným dotazníkem či zadáním přesných hodnot priorit. V praktické části této diplomové práce je použit primárně dotazník,

kteřý za pomoci devítistupňové škály intenzity významu (viz Tab. 8) umožňuje respondentům snadno odpovědět na modelovou otázku: „Do jaké míry je pro Vás při volbě nevhodnější varianty důležitější ukazatel X oproti ukazateli Y?“ a jehož příklad je uveden na obrázku 10.



Obr. 10 Párové porovnávání ukazatelů v prostředí Super Decisions

Zdroj: vlastní zpracování, 2020

V pravé části okna analytik může v reálném čase sledovat změny hodnot lokálních vah jednotlivých ukazatelů a rovněž koeficientu konzistence sloužícího k posouzení validity zadávaných preferencí. Hodnota tohoto ukazatele by v ideálním případě neměla přesáhnout 0,1. V opačné situaci se respondent mohl dopustit nekonzistence při zadávání preferencí, a proto je nutné jeho odpovědi prověřit.

Metoda zadávání údajů pomocí exaktních hodnot se typicky užívá v případě přiřazení výchozích hodnot ukazatelů jednotlivým variantám. Tedy vztaženo k tématu této práce může jít o zadání hodnoty výkonu v kW či pořizovací ceny srovnávaných automobilu v Kč. Zde pak vyšší číslo znamená i vyšší váhu (například maximální rychlost automobilu či již zmíněný výkon). Nicméně je-li vyžadováno opačné logiky (například v případě spotřeby automobilu, která má být co nejnižší), je třeba pomocí funkce „Invert“ změnit i logiku výpočtu, respektive jeho vstupu.




2.4.3 Vyhodnocení modelu

Jakmile jsou přiřazeny váhy veškerým prvkům hierarchie a rovněž zadány potřebné konkrétní hodnoty ukazatelů jednotlivých variant, je možné ji vyhodnotit a zjistit tak řešení celého rozhodovacího problému. Výsledky modelu je možné nalézt

pod záložkou „Computations“ a program umožňuje jejich zobrazení v několika formách. K dispozici jsou výstupy v podobě nevážené či vážené supermatice vah vazeb mezi prvky, matice skupin, limitní matice, priorit jednotlivých ukazatelů či celkových výsledků posuzovaných variant.

Pro potřeby praktické části této diplomové práce jsou v kapitole č. 5 zvoleny přehledné grafické výstupy v podobě přehledu dílčích zákaznických preferencí a samozřejmě také celkových výsledků. Přehled preferencí poskytuje rozhodovateli detailní pohled na váhy, které respondenti přiřadili konkrétním ukazatelům a jejich skupinám. Tyto váhy jsou zobrazeny ve dvojí formě: jedná se o tzv. globální váhy – tedy váhy ukazatelů napříč skupinami a současně také tzv. lokální váhy, které naopak zobrazují důležitost jednotlivých ukazatelů uvnitř konkrétní skupiny.

Pro seřazení variant dle požadovaných kritérií a jejich důležitosti je použit výstup celkových výsledků, který je dostupný pod tlačítkem „Computations“ a následnou možností „Synthetise Whole Model“. Tento graf zobrazuje varianty seřazené podle toho, do jaké míry jejich specifikace odpovídá požadavkům respondentů. Modelový výstup výsledků z programu Super Decisions lze nalézt na obrázku 11.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Varianta 1		0.755771	0.344271	0.172136
Varianta 2		0.439506	0.200205	0.100103
Varianta 3		1.000000	0.455523	0.227762

Obr. 11 Ukázka vyhodnocení variant v modelovém příkladu v Super Decisions

Zdroj: vlastní zpracování, 2020

Výsledky jsou v grafu zobrazeny ve třech sloupcích. Jak uvádí Geschmay (2009), ve sloupci „Normals“ jsou zobrazeny výsledky ve formě vah. V tomto případě tedy byla nejvyšší vahou ohodnocena „Varianta 3“, a stala se tak nejvhodnější volbou ze tří dostupných variant. Hodnoty ve sloupci „Ideals“ jsou získány postupným dělením příslušných čísel ve sloupci „Normals“ číslem v tomto sloupci nejvyšším. Interpretace této hodnoty pak zní: Varianta 1 je ze 75,5 % stejně dobrou volbou jako Varianta 3 a Varianta 2 je ze 43,9 % stejně dobrou volbou jako Varianta 3. Hodnoty popsané ve sloupci „Raw“ potom představují výsledky, kterých bylo dosaženo výpočtem pomocí limitní matice.

3 Představení analyzovaných vozidel

Praktická část této diplomové práce se zabývá výběrem nejlepšího vozidla kategorie C-SUV (posuzováno dle metodiky SDA ČIA). Tento konkrétní subsegment byl zvolen především kvůli jeho vysokému tržnímu podílu nejen v rámci třídy SUV, ale na celkových prodejkách. V roce 2019 bylo na českém trhu podle aktuální statistiky Svazu dovozců automobilů prodáno celkem 249 915 vozidel, z čehož 82 979 připadlo na kategorii SUV (přes 33 %). A z těchto necelých třiaosmdesáti tisíc prodaných SUV pak 70 % tvořil právě subsegment C-SUV. Vztaheno k celkovým prodejům za rok 2019 se jedná o 23 %, což z kategorie C-SUV činí nejprodávanější kategorii osobních vozidel v ČR vůbec. Přehled deseti nejprodávanějších vozidel tohoto subsegmentu včetně jejich rozdělení dle druhu paliva a koncepce pohonu je vidět v tabulce 9.

Tab. 9 Přehled nejprodávanějších vozů subsegmentu C-SUV v ČR za rok 2019

č.	Vůz	Celkem v 2019	Dle druhu paliva			Dle druhu pohonu		
			Palivo	Abs.	Podíl	Pohon	Abs.	Podíl
1.	Škoda Karoq	9911	benzín	5 915	60 %	4x2	6 936	70 %
			nafta	3 996	40 %	4x4	2 975	30 %
2.	Škoda Kodiaq	7290	benzín	1 529	21 %	4x2	894	12 %
			nafta	5 761	79 %	4x4	6 396	88 %
3.	Dacia Duster	5922	benzín (vč. LPG)	5 091	86 %	4x2	3 373	57 %
			nafta	831	14 %	4x4	2 549	43 %
4.	Hyundai Tucson	3990	benzín	2 922	73 %	4x2	2 194	55 %
			nafta	1 068	27 %	4x4	1 796	45 %
5.	Volkswagen Tiguan	3965	benzín	2 644	67 %	4x2	2 798	71 %
			nafta	1 321	33 %	4x4	1 167	29 %
6.	Ford Kuga	2012	benzín	1 079	54 %	4x2	1 080	54 %
			nafta	933	46 %	4x4	932	46 %
7.	Škoda Kamiq	1748	benzín	1 492	85 %	4x2	1 748	100 %
			nafta	256	15 %	4x4	0	0 %
8.	Kia Sportage	1722	benzín	1 382	80 %	4x2	1 138	66 %
			nafta	340	20 %	4x4	584	34 %
9.	Peugeot 3008	1664	benzín	1 076	65 %	4x2	1 664	100 %
			nafta	588	35 %	4x4	0	0 %
10.	Toyota RAV4	1451	benzín	1 443	99 %	4x2	285	20 %
			nafta	8	1 %	4x4	1 166	80 %

Zdroj: Sdružení dovozců automobilů ČR, 2020, www.sda-cia.cz

Pro účely porovnání byla po konzultaci s vedoucím práce z výše představené desítky nejprodávanějších vozů C-SUV vybrána čtveřice tučně vyznačených vozidel, která jsou pak blíže popsána v následujících podkapitolách. Jedná se konkrétně o modely Škoda Karoq, Hyundai Tucson, Ford Kuga a Peugeot 3008. Důvodem výběru právě těchto modelů je především jejich koncepční blízkost - jedná se tedy o vozidla s podobnou cílovou skupinou zákazníků, velikostí i podobnou nabídkou motorizací a výbav. Pro tuto volbu svědčí dále i fakt, že se jedná spíše o městská, luxusnější SUV než o typické off-roady, či naopak o menší crossovery. Z hlediska pohonu je posuzována vždy středně výkonná zážehová motorizace v kombinaci s manuální převodovkou a pohonem předních kol. Tato kombinace je totiž v případě posuzovaných vozidel zákazníky nejčastěji volena, viz zeleně vyznačené položky v tabulce 9. Vozidla, která pro srovnání vybrána nebyla, mají buď odlišnou cílovou skupinu (Dacia Duster či Škoda Kamiq), jinou cenovou politiku (Dacia Duster), či si jsou s vybranými vozidly příliš blízká z hlediska sdílení platform (VW Tiguan, Kia Sportage). V kapitolách 3.1 – 3.4 jsou jednotlivé modely podrobněji představeny, přičemž přehled přesných specifikací vozidel, které jsou v další části této práce porovnávány, je uveden v tabulce 10.

Tab. 10 Přehled vozidel vybraných pro srovnání v rámci diplomové práce

Vůz	Pohonné ústrojí	Výbav. st.	Cena
Škoda Karoq	1,5 TSI ACT, 110 kW, 4x2, 6°M	Style	655 900,-
Hyundai Tucson	1,6 T-GDI, 130 kW, 4x2, 6°M	Traveller	609 990,-
Ford Kuga	1,5 EcoBoost, 110 kW, 4x2, 6°M	Titanium X	859 900,-
Peugeot 3008	1,6 PureTech, 133 kW, 4x2, 6°M	GT Line	780 000,-

Zdroj: oficiální ceníky jednotlivých vozidel / vlastní zpracování, 2020

3.1 Škoda Karoq

Model Karoq je v pořadí třetím sériově vyráběným SUV v historii značky ŠKODA. Velikostně se řadí mezi menší crossover Kamiq a větší SUV Kodiaq. Vyráběn a prodáván je tento model od roku 2017, kdy ve výrobním programu mladoboleslavské automobilky nahradil první SUV značky a zákaznický velmi oblíbený model Yeti. Oproti svému předchůdci se však neliší pouze novým názvem,

automobil je rovněž o 160 mm delší a o 35 mm širší. Zvětšil se také rozvor náprav, a to o 60 mm (viz Obr. 12).

Vůz, který v roce 2018 získal v České republice titul Auto roku, je postaven na modulární platformě koncernu Volkswagen s označením MQB (Modulaler Querbaukasten). „Cílem užití platformového systému je snaha o unifikaci některých dílů, což s sebou přináší výraznou úsporu ve výrobním procesu.“ (Sajdl, 2015). Tato platforma byla v rámci koncernu poprvé použita v případě modelu Golf VII, v případě Škody našla své uplatnění poprvé ve třetí generaci modelu Octavia. Díky své všestrannosti je možné ji použít u mnoha koncepčně odlišných modelů, tedy i v případě SUV jako je model Karoq či sesterský vůz Seat Ateca. Ten je společně s karoqem montován ve výrobním závodě firmy ŠKODA AUTO a.s. ve východočeských Kvasinách.

Jde o zatím první generaci tohoto modelu, nicméně vzhledem k pravidelným čtyřletým cyklům, během nichž automobilka své vozy omlazuje, by facelift modelu Karoq měl dorazit na trh v příštím roce.

K 22. březnu 2020 je vůz dle internetového konfigurátoru značky Škoda nabízen s celkem osmi kombinacemi motorů a převodovek, mezi nimiž nechybí ani několik variant s pohonem všech kol. Nejslabším agregátem v nabídce je přeplňovaný benzinový tříválec o objemu jednoho litru s výkonem 85 kW, kterému sekunduje šestistupňová manuální převodovka. Poháněna jsou v tomto případě pouze přední kola. Stejným výkonem disponuje i přeplňovaný vznětový agregát o objemu 1,6 l. Na opačném konci nabídky stojí vrcholná vznětová jednotka, která při zdvihovém objemu dvou litrů poskytuje výkon 140 kW. Ten je přenášen pomocí sedmistupňové dvouspojkové převodovky DSG na všechna čtyři kola prostřednictvím mezinápravové spojky Haldex, která se v tomto voze nachází již ve své páté generaci.

Model Karoq je v celkem pěti výbavových verzích – Active, Ambition, Style, Sportline a Scout. K březnu 2020 byla k dostání i limitovaná edice s názvem 125, odkazujícím na významné výročí značky. Oproti svému předchůdci, modelu Yeti, nabízí také nejmodernější asistenční a bezpečnostní systémy, jmenovitě například adaptivní tempomat do rychlosti 210 km/h, asistent jízdy v koloně, asistent udržování a změny jízdního pruhu či světlomety plně vybavené technologií LED.

Nechybí ani pokročilé systémy podporující konektivitu a pro mladoboleslavskou automobilku tolik charakteristické „simply clever“ prvky – tedy chytrá řešení usnadňující každodenní život s vozem. Co se bezpečnosti týče, tak vůz Karoq dosáhl v rámci testu EuroNCAP na nejvyšší hodnocení pěti hvězdiček. Cena základní verze modelu začíná k březnu 2020 na 500 900,- Kč.



Zdroj: www.automobiledimension.com a www.skoda-storyboard.com

Obr. 12 Škoda Karoq – exteriér a interiér

3.2 Hyundai Tucson

Druhým posuzovaným vozem je model Tucson (viz Obr. 13) z produkce automobilky Hyundai. Velikostně jej lze zařadit mezi malý městský crossover Kona a velké SUV Santa-Fe. Jedná se již o třetí generaci tohoto korejského SUV, která se prodává od roku 2015, kdy byla představena na ženevském autosalonu. Jde také o první generaci v historii modelu, kdy automobil nese po celém světě stejné označení. (Autoblog.com, 2015) Kupříkladu druhá generace je na evropských trzích známá jako iX35, zatímco ta první byla k dostání i pod názvem JM. V roce 2019 prošel Hyundai Tucson poměrně zásadním faceliftem, který přinesl změny v podobě jiné masky chladiče či přepracované grafiky zadních světel. „V interiéru je nejvýraznější změnou nový volně stojící displej infotainmentu a zcela nová horní část palubní desky. Tím se přiblížil vozu i30, který je společně s tucsonem vyráběn v české továrně v Nošovicích“ (Bureš, 2018). Sesterským modelem vozu Hyundai Tucson je taktéž korejský automobil Kia Sportage.

K březnu 2020 je model Tucson nabízen s celkem 10 kombinacemi čtyřválcových agregátů a převodovek, přičemž jsou k dostání i verze s pohonem všech kol. Základ tvoří zážehový atmosférický motor o objemu 1,6 litru s označením GDI, jehož výkon 97 kW je přenášen výhradně na přední kola pomocí šestistupňové manuální

převodovky. Základní diesellovou variantu modelu Tucson tvoří přeplňovaný motor CRDI s objemem taktéž 1,6 l, disponující výkonem 85 kW, manuální převodovkou a pohonem opět pouze předních kol. Na opačné straně nabídky pak stojí v případě zážehových agregátů motorizace T-GDI, která disponuje objemem 1,6 l a výkon 130 kW je přenášen přes sedmistupňovou dvouspojkovou převodovku DCT na všechna čtyři kola. Vrchol nabídky vznětových motorů a zároveň i celé agregátové palety tvoří motorizace o objemu 2,0 l, již sekunduje osmistupňová automatická převodovka, která zajišťuje přenos 136 kW maximálního výkonu taktéž na všechna kola. V případě kombinace verze Style a jedné z motorizací 1,6 CRDI či 2,0 CRDI může zákazník zvolit za příplatek 20 000,- Kč také mild-hybridní provedení s 48V napájecí soustavou.

Hyundai Tucson je podle oficiálních webových stránek českého importéra značky k březnu 2020 k dostání v celkem pěti výbavových stupních – Tucson / Trikolor / Icebreaker / Traveller / Style, přičemž verze Icebreaker je limitovanou zimní edicí a v době tvorby této práce byly k dostání již jen skladové vozy. Novinkou je od roku 2020 i sportovněji vyhlížející verze s názvem N Line, jejíž označení odkazuje na známé sportovní modely značky. V oblasti bezpečnosti se stejně jako Škoda Karoq i Hyundai Tucson může pyšnit nejvyšším hodnocením z testu EuroNCAP. Cena základní verze v případě výbavového stupně Tucson činí 449 990,- Kč.



Zdroj: www.automobiledimension.com a www.hyundai.cz

Obr. 13 Hyundai Tucson – exteriér a interiér

3.3 Ford Kuga

Třetí hodnocený automobil, Ford Kuga, je stejně jako Hyundai nabízen již ve své třetí generaci. Ta zcela první byla představena již v roce 2007 a na trhu se udržela až do roku 2012, kdy byla nahrazena verzí C520, jak je druhá generace interně

nazývána. Na některých trzích nese název Escape a je nabízena po boku nejnovějšího modelu dodnes. Poslední generace, zobrazená na obrázku 14, byla představena na jaře roku 2019 a rovněž jako předchůdce je prodávána i pod označením Escape. Vůz stojí na zcela nové modulární platformě Ford C2, která byla poprvé užitá jako základ modelu Focus čtvrté generace. Spolu s kugou a focusem ji prozatím využívá i SUV Corsair z produkce sesterské značky Lincoln.

V době tvorby této diplomové práce, tedy na jaře roku 2020, byl vůz Ford Kuga třetí generace nabízen s celkem sedmi kombinacemi pohonu, přičemž jen jedna z nich disponuje pohonem všech kol. Základ nabídky představuje zážehový přeplňovaný tříválcový agregát EcoBoost o objemu 1,5 litru, jehož maximální výkon 88 kW je přenášen přes šestistupňovou manuální převodovku výhradně na přední kola. Nejinak je tomu i v případě základní, avšak čtyřválcové vznětové a rovněž přeplňované motorizace s označením 1,5 EcoBlue, jejíž objem, výkon i způsob jeho přenosu zůstaly stejné. Nejsilnějším zážehovým motorem je přeplňovaná tříválcová patnáctistovka Ecoboost, jejíž 110 kW pohání opět pouze přední kola, a to přes šestistupňovou manuální převodovku skříň. V případě nejsilnější vznětové motorizace se jedná o dvoulitrový čtyřválec EcoBlue, který je jako jediný z konvenčních motorů vybaven pohonem všech kol Ford AWD. O přenos výkonu kolům se stará osmistupňová automatická převodovka. Ford však nabízí ještě také plug-in hybridní pohon, který kombinuje 2,5 litrový benzinový čtyřválec Duratec a elektromotor. Díky tomuto spojení dosahuje Kuga PHEV systémového výkonu 165 kW a o jeho přenos k předním kolům se stará převodovka s plynule měnitelným převodovým poměrem nesoucí označení CVT (Continuously Variable Transmission). Čistě elektrický dojezd činí dle údajů výrobce a testovacího cyklu WLTP 56 km.

V březnu 2020 mohou zákazníci volit z celkem šesti výbavových stupňů od základního Trend, dále přes Titanium, Titanium X, ST-Line, ST-Line X až po nejluxusnější řadu známou i z ostatních vozů automobilky Ford – Vignale. Kuga může být vybavena nejmodernějšími asistenty, mezi něž patří adaptivní tempomat do rychlosti až 210 km/h, hlídáním mrtvého úhlu či asistent jízdy v pruzích. K bezpečnému provozu přispívá i příplatkový head-up display, adaptivní full LED světlomety s prediktivním svícením. Nechybí ani elektricky ovládané páté dveře či pokročilý systém konektivity FordPass s Wi-Fi hot spotem pro připojení k internetu. Bezpečnostní test EuroNCAP pak Fordu Kuga přinesl opět maximální

počet hvězd, tedy pět. Základní cena modelu Kuga činí dle aktuálního ceníku 734 900,- Kč.



Zdroj: www.automobiledimension.com a www.ford.cz

Obr. 14 Ford Kuga – exteriér a interiér

3.4 Peugeot 3008

Čtvrtý a zároveň poslední hodnocený automobil pochází z produkce francouzské automobilky Peugeot a konkrétně se jedná o model 3008 (viz Obr. 15). Jedná se o prostřední model z rodiny SUV, do níž patří ještě crossover 2008 a velké SUV 5008, které je víceméně prodlouženou variantou modelu 3008. Jeho první generace byla poprvé představena veřejnosti v roce 2008 a v prodeji se udržela až do roku 2016, kdy byla nahrazena současným SUV. První verze totiž spadala spíše do kategorie MPV. Současný model je na trhu od roku 2016 a stojí na modulární platformě koncernu PSA s označením EMP2. Ta byla poprvé představena v roce 2013 jakožto základ vozů Peugeot 308 a Citroën C4 a je určena pro kompaktní a mid-size vozy. Tato platforma nachází široké uplatnění i u dalších značek, jako je luxusní odnož Citroënu DS, Opel, který je od roku 2019 také součástí PSA či Toyota. Agregátová paleta vozu Peugeot 3008 je ze srovnávaných vozů nejpestřejší – nabízí totiž nejen zážehové a vznětové motory, ale také dvě verze plug-in hybridního pohonného ústrojí. Základ nabídky tvoří přeplňovaný benzinový motor PureTech o objemu 1,2 l, který je schopen vyvinout maximální výkon 96 kW. Nejslabší vznětovou motorizaci představuje taktéž přeplňovaný motor s obchodním označením BlueHDI, který při objemu 1,5 l dosahuje stejného maximálního výkonu – tedy 96 kW. Obě nejslabší varianty jsou vybaveny šestistupňovou mechanickou převodovkou, pomocí níž jsou poháněna výhradně přední kola. Vrchol nabídky zážehových motorizací představuje přeplňovaný motor o zdvihovém objemu

1,6 litru s maximálním výkonem 133 kW. V případě motorů vznětových se jedná o dvoulitrový agregát BlueHDI, jehož nejvyšší výkon má hodnotu 130 kW. I v těchto případech jsou poháněna pouze přední kola, avšak o přenos výkonu se stará osmistupňová automatická převodovka. Motorovou paletu doplňují ještě dvě plug-in hybridní verze. První z nich (225e) kombinuje zážehový motor 1,6 litru s jedním elektromotorem na přední nápravě. Systémový výkon činí 165 kW. Druhá (300e) pak přidává k výše zmíněnému ještě druhý elektromotor pro zadní nápravu, čímž je dosaženo systémového výkonu až 220 kW, a jedná se rovněž o jedinou variantu 3008, která disponuje pohonem všech kol. Výrobce udává, že vůz je schopen čistě na elektřinu ujet 40, respektive 52 kilometrů (dle nové metodiky měření WLTP). Obě varianty spolupracují výhradně s osmistupňovou automatickou převodovkou, která pro volbu jízdních módů využívá moderní technologii shift-by-wire.

Peugeot 3008 je, opět k březnu 2020, nabízen ve čtyřech výbavových stupních. Ty nesou označení Active, Allure, GT Line a GT. Zákazníci mohou volit stejně jako u konkurentů pokročilé bezpečnostní asistenty, jako je adaptivní tempomat, systém nouzového brždění, asistent jízdy v pruhu, parkovací asistent s 360° kamerou a v nabídce nechybí ani full LED světlomety. Za zmínku také stojí inovativní uspořádání pracoviště řidiče i-Cockpit s výše umístěným digitálním přístrojovým štítem a kompaktním volantem, příplatková komfortní masážní sedadla nebo praktické elektrické otevírání pátých dveří s virtuálním pedálem. A vzhledem k bezpečnosti ani poslední z hodnocených vozů nevybočuje z řady – i model 3008 si z testu EuroNCAP odnesl nejvyšší hodnocení. Jako výchozí cenu automobilu Peugeot 3008 pak český importér v březnu 2020 uvádí částku 555 000,- Kč, avšak v případě PHEV verze se pořizovací cena snadno vyšplhá nad jeden milion Kč.



Zdroj: www.automobiledimension.com a www.peugeot.cz

Obr. 15 Peugeot 3008 – exteriér a interiér

4 Hodnoticí kritéria a jejich kategorie

Vzhledem k zaměření diplomové práce je důležité nejprve určit, podle kterých kritérií a ukazatelů bude vhodné vozidlo vybíráno. Při jejich definici se vycházelo z položek, které u automobilů testuje německý autoklub ADAC nebo známý časopis „Auto-Motor und Sport“. Na základě analýzy uvedených testů bylo po domluvě s vedoucím práce vybráno celkem 18 parametrů, které byly následně rozděleny do čtyř skupin, tzv. clusterů, které jsou dílčím předpokladem pro tvorbu hierarchie a následnou aplikaci metody ANP. Konečný výběr hodnoticích kritérií je obsahem tabulky 11. Porovnání jejich přesných hodnot, které sloužily jako vstup pro prvky variant v rámci modelu v Super Decisions, lze nalézt v příloze 1. V následujících kapitolách 4.1 – 4.4 jsou pak tato kritéria pro lepší pochopení detailně představena a popsána.

Tab. 11 Přehled hodnoticích kritérií

Skupina		Ukazatel	Jednotka	Cíl kritéria
Kategorie 1	Provozní parametry	Výkon motoru	kW	max.
		Maximální rychlost	km/h	max.
		Zrychlení 0-100 km/h	s	min.
		Průměrná spotřeba	l / 100 km	min.
		Emise CO ₂	g / km	min.
Kategorie 2	Prostornost / průchodnost	Šířka v ramenou vpředu	mm	max.
		Šířka v ramenou vzadu	mm	max.
		Objem zavazadlového prostoru	l	max.
		Světlá výška	mm	max.
		Užitečná hmotnost	kg	max.
Kategorie 3	Bezpečnost a podvočkové systémy	Ochrana dospělých dle NCAP	%	max.
		Ochrana dětí dle NCAP	%	max.
		Ochrana chodců dle NCAP	%	max.
		Vybr. asistenční systémy	počet / číslo	max.
		Vybr. komfortní systémy	počet / číslo	max.

Kategorie 4	Ekonomické parametry	Pořizovací cena	Kč	min.
		Prodloužená záruka bez přípl.	ano / ne	ano
		Cena servisních prohlídek během 60 000 km	Kč	min.

Zdroj: vlastní zpracování, 2020

V tabulce, jejímž úkolem je posloužit jako vstup pro metodu AHP, jsou uvedeny názvy sdružujících kategorií - clusterů, označení jednotlivých ukazatelů, jednotka, pomocí níž je dané kritérium vyjádřeno, a také cíl, kterého je třeba dosáhnout. Jinými slovy jaká je ideální hodnota daného kritéria v případě nejlepšího vozu.

4.1 Provozní parametry

První skupinou ukazatelů vstupujících do srovnání jsou provozní parametry popisující základní charakteristiky pohonného ústrojí, jeho dynamiku a náročnost na palivo či zátěž pro životní prostředí. Prvním z nich je výkon. Jedná se o fyzikální veličinu vyjadřující práci vykonanou za danou časovou jednotku. Pro lepší představu (a při ignoraci dalších aspektů, jako je převodové ústrojí, odpory, atd.) lze tvrdit, že čím vyšší výkon motoru automobilu má, tím menší čas bude vůz potřebovat pro zdolání určité dráhy. Hodnota výkonu, udávaná v kilowattech nebo koňských silách (1 kW = 1,36 koní), je stejně jako točivý moment závislá na otáčkách motoru. Platí, že se zvyšujícími se otáčkami výkon motoru roste, a to až do okamžiku, kdy dosáhne své maximální hodnoty. Od tohoto bodu s dalším růstem otáček pak dochází k poklesu výkonu. Průběh výkonu v závislosti na otáčkách bývá znázorňován pomocí křivky výkonu a otáček (Dusil, 2016). Pro potřeby porovnání v této diplomové práci byla pro popis maximálního výkonu jednotlivých vozidel zvolena jednotka kW a jedná se o kritérium maximalizační.

Druhým ukazatelem dynamiky je maximální rychlost daného automobilu. Je udávána v kilometrech za hodinu a cílem je maximalizace. Naopak je tomu v případě dalšího měřítka pro porovnávání dynamiky automobilů, kterým je akcelerace neboli zrychlení. V technických parametrech automobilů se jeho hodnota udává jako doba zrychlení z klidu na rychlost 100 km/h, kterou zákazníci pochopitelně očekávají co nejnižší. Nicméně je třeba podotknout, že tento údaj je již přepočten, jelikož základní oficiální jednotka soustavy SI udávaná pro zrychlení je m/s^2 (Saidl, 2020).

Další dva ukazatele se týkají ekologické náročnosti motorů a jedná se o spotřebu paliva a hodnotu emisí skleníkových plynů. Spotřeba vozidel se spalovacími motory se v evropských podmínkách vyjadřuje v litrech na 100 ujetých kilometrů a jedná se o obzvláště sledovaný parametr při výběru nového automobilu, který výrazným způsobem ovlivňuje ekonomickou stránku jeho provozu. Se spotřebou paliva úzce souvisí i hodnota vypouštěných emisí CO₂ na 1 kilometr jízdy, která se s ohledem na sílící snahu o ochranu životního prostředí stává kriticky sledovaným parametrem. Cílem je co možná nejnižší hodnota obou zmíněných ukazatelů. Ta však v praxi poměrně zásadním způsobem závisí na mnoha dalších faktorech, jako je například kvalita použitého paliva, úroveň nahuštění pneumatik, hmotnost přepravovaných osob a nákladu či individuální styl jízdy. Proto se mohou oproti tabulkovým hodnotám udávaným výrobcí a rovněž mezi několika uživateli jednoho vozidla poměrně zásadně lišit.

Snaha o zvýšení transparentnosti těchto údajů vyústila v roce 2017 v nahrazení dosavadního způsobu měření emisí NEDZ novou metodikou WLTP, která mnohem lépe odráží reálné provozní podmínky a jejíž součástí jsou nově mimo testy v laboratorním prostředí i zkoušky v reálném provozu. Na závěr této podkapitoly je třeba ještě zmínit, že všechny v příloze 1 uvedené hodnoty vycházejí z oficiálních ceníků a katalogů, které byly platné v době tvorby této diplomové práce. Dle vyjádření výrobců se ve všech případech jedná o hodnoty, které byly zjištěny pomocí nové testovací procedury WLTP. Tím byly splněny aktuálně platné legislativní podmínky pro určování provozních a technických parametrů motorových vozidel.

4.2 Prostornost a průchodnost

Ve **druhém clusteru** jsou seskupeny ukazatele vztahující se k prostornosti automobilu a jeho průchodnosti terénem. Pro jejich lepší pochopení a představu jsou znázorněny pomocí písmen i na obrázku 16. Písmena **A** a **B** reprezentují šířku v ramenou vpředu a vzadu, která popisuje vnitřní prostornost kabiny automobilu v úrovni ramen cestujících. Měrnou jednotkou jsou v případě tohoto ukazatele milimetry. Písmenem **C** je označen ukazatel velikosti zavazadlového prostoru udávaný v litrech (respektive v dm³) a v tomto porovnání představuje ukazatel, který je třeba maximalizovat.

Objem zavazadlového prostoru je často rozhodujícím ukazatelem mnoha zákazníků při výběru nového automobilu, avšak při porovnávání hodnot je nutné brát v úvahu podmínky, za kterých byl měřen. U mnoha automobilů se totiž do této celkové hodnoty započítává i objem různých příručních schránek pod podlahou či v bočním obložení, které mohou být sice praktickým uložištěm pro menší předměty, ale reálně způsobují nadhodnocení prostoru pro zavazadla. Podobná situace nastává, pokud je automobil vybaven posuvnou druhou (či třetí) řadou sedadel. Zajímavostí je, že i objem kufru lze měřit několika metodami. V Evropě se využívá standardu VDA (měření pomocí destiček o objemu 1l), zatímco v Severní Americe se zákazníci setkají nejčastěji s metodikou dle SAE J1100, kdy se při měření do kufru daného vozidla vkládají měrné destičky o velikostech 6 – 67 l (Duchoň, 2013).

Čtvrtým ukazatelem je světlá výška vozu (**D**). Je udávána v milimetrech a řadí se mezi tzv. základní rozměry vozidel, jejichž přesné znění je popsáno v normě ČSN 30 0026 nesoucí název „Rozměry vozidel“. Dle této normy je světlá výška definována jako „nejmenší svislá vzdálenost pevného bodu střední části automobilu od základny“ (Sajdl, 2020). Nejčastěji se její hodnota určuje při zatížení vozidla tzv. přípustnou celkovou hmotností. Jinými slovy součtem pohotovostní (vybavené vozidlo, plná zásoba provozních hmot) či provozní hmotnosti (vybavené vozidlo, plná zásoba provozních hmot + řidič o hmotnosti 75 kg) a užitečné hmotnosti, která je zároveň posledním ukazatelem prostornosti a průchodnosti zahrnutým do této analýzy. Užitečná nebo také užitková hmotnost je definována jako „souhrnná hmotnost osob, nákladu a provozního či pracovního zařízení, které lze do automobilu naložit“ (Sajdl, 2020). Cílem všech výše uvedených ukazatelů je jejich maximalizace.



Zdroj: www.peugeot.cz a vlastní zpracování, 2020

Obr. 16 Přehled analyzovaných rozměrů vozidla

4.3 Bezpečnost a podpůrné systémy

Obsahem **třetího clusteru** jsou ukazatele vztahující se k bezpečnostním aspektům jednotlivých vozidel a jejich bezpečnostním a komfortním systémům, které jsou k dispozici bez nutnosti dodatečného příplatku. První tři posuzované ukazatele vycházejí z nezávislého hodnocení bezpečnosti prováděného organizací EuroNCAP, s níž spolupracuje nebo ji podporuje řada evropských států včetně Evropské komise. Účast v testování je pro automobilky sice dobrovolná, nicméně příznivý výsledek v těchto známých nárazových zkouškách (viz. Obr. 17) je často využíván k marketingovým účelům. Proto je dnes již téměř nepsanou povinností, aby nově uváděná vozidla dosahovala maximálního možného hodnocení - tedy pěti hvězdiček. Prvním ukazatelem založeným na testech EuroNCAP je bezpečnost dospělých při nárazu, druhým bezpečnost dětí při nárazu a posledním pak úroveň ochrany chodců, která do celkového hodnocení vstupuje teprve od roku 2008. Hodnoty všech zmíněných ukazatelů jsou uváděny v jednotkách procent, přičemž cílem je pochopitelně jejich maximalizace. Jako zdroj těchto dat slouží nejnovější protokoly z nárazových zkoušek daných vozidel, které jsou v době tvorby práce zpřístupněny k nahlédnutí na webových stránkách organizace EuroNCAP.



1. Škoda Karoq: Čelní přesazený náraz vozidla v rychlosti 64 km/h do deformovatelné bariéry



2. Hyundai Tucson: Čelní náraz plnou šířkou vozidla v rychlosti 50 km/h do nedeformovatelné bariéry.



3. Ford Kuga: Boční náraz do boku vozidla vozíkem rozjetým na rychlost 50 km/h.



4. Peugeot 3008: Boční náraz vozu na sloupek (tzv. pole test) v rychlosti 29km/h.

Zdroj: www.euroncap.com/de a vlastní zpracování, 2020

Obr. 17 Čtyři druhy nárazů ve zkouškách EuroNCAP

S rychlým vývojem technologií získávají na důležitosti také moderní bezpečnostní a komfortní systémy, které velkou měrou přispívají nejen k pohodlné jízdě, ale představují důležitou součást prvků aktivní bezpečnosti vozu. Jinými slovy pomáhají eliminovat riziko vzniku dopravních nehod. Poměrně složité je však posouzení jejich úrovně napříč vozidly. Problematika asistenčních systémů je sice v hodnocení EuroNCAP také částečně zohledněna, avšak pouze v podobě jejich přítomnosti v základních výbavových stupních vozů. Z důvodu zachování dostatečné vypovídací schopnosti tedy není možné takový výstup zahrnout do srovnání v této diplomové práci, která porovnává automobily disponující vyššími úrovněmi výbavy. Dalším důvodem je také názvosloví, které se mnohdy mezi značkami užívajícími různá marketingová pojmenování výrazným způsobem liší, a také skutečnost, že tyto systémy bývají často součástí větších výbavových balíčků. Proto byl zvolen přístup hodnocení této kategorie pomocí počtu vybraných bezpečnostních a komfortních systémů, které jsou součástí standardní výbavy v posuzovaném výbavovém stupni jednotlivých vozidel. Tím je zaručeno přehledné porovnání celé čtveřice automobilů a také možnost snadného zanesení hodnot do rozhodovacího modelu v softwaru Super Decisions. Následně bylo vybráno sedm bezpečnostních asistenčních systémů a sedm komfortních systémů, jejichž kompletní výčet je uveden v tabulce 12. Jejich přítomnost v porovnávaných vozidlech a celkové počty jsou pak znázorněny v příloze 2. Cílem těchto dvou ukazatelů je tedy dosažení co nejvyššího počtu asistenčních a komfortních systémů, které se ve vozidle nacházejí v daném výb. stupni bez nutnosti příplatku.

Tab. 12 Přehled posuzovaných bezpečnostních a komfortních systémů

Bezpečnostní asistenční systémy	Komfortní systémy
Adaptivní tempomat min. do 160 km/h	Apple CarPlay / Android Auto
Aktivní udržení v jízdním pruhu	Bezdrátové nabíjení telefonu
Couvací kamera	Bezklíčový přístup a startování
Full-LED přední světlomety s automatickým přepínáním dálkových světel	Hlasové ovládání infotainmentu
Hlídaní mrtvého úhlu	Navigační systém
Nouzové brzdění s detekcí chodců	Vnitřní zrcátko s automatickým stmív.
Rozpoznávání dopravních značek	Vzdálený online přístup k vozu

Zdroj: vlastní zpracování, 2020

4.4 Ekonomické parametry

Poslední, **čtvrtá skupina ukazatelů**, se zaměřuje na hodnocení ekonomických parametrů vybraných vozidel. Prvním ukazatelem z této skupiny je pořizovací cena vozidla. Jak již bylo popsáno v kapitole č. 3, pro porovnání byly vybrány automobily vždy s přeplňovaným zážehovým motorem o objemu 1,5 – 1,6 litru, výhradně manuální převodovkou a pohonem předních kol. Z hlediska výbavy pak byl volen vždy druhý nejvyšší výbavový stupeň. Na tomto místě je třeba opět zdůraznit, že všechny příslušné ceny pocházejí z oficiálních ceníků jednotlivých automobilek, které byly platné v březnu 2020 – tedy v době tvorby této diplomové práce. Cílem je v případě tohoto ukazatele minimalizace dané hodnoty.

Druhým ukazatelem ze skupiny ekonomických parametrů je přítomnost prodloužené, v tomto případě pětileté tovární záruky ve standardní výbavě – tedy bez nutnosti dodatečného příplatku či volby akční nabídky. U tohoto bodu nastala poměrně zajímavá situace při tvorbě modelu v programu Super Decisions, protože bylo nutné určitým novým způsobem namodelovat hodnoty vstupu ano/ne. K tomuto účelu bylo užito upraveného principu binárních proměnných, kdy velmi malým číslem 0,001 byla označena nutnost příplatku za tuto položku, zatímco číslo 1 000 ukazovalo na přítomnost prodloužené záruky ve standardní výbavě vozu. Důvodem právě takového počínání je skutečnost, že mezi tradičními binárními hodnotami 0 a 1 je natolik malý rozdíl, že by jej vyhodnocovací program jen obtížně zohlednil.

Posledním vstupním kritériem v této skupině je součet nákladů na pravidelnou údržbu, výměnu spotřebních součástí a servisní prohlídky ve výrobcem stanovených intervalech. Předpokládáno je používání automobilu po dobu pěti let, přičemž celkový možný nájezd za tuto dobu byl omezen na 60 000 km, respektive průměrně 12 000 km za rok. Cenové údaje pocházejí v tomto případě nikoliv z oficiálních ceníků, protože ne všechny automobilky je veřejně udávají ve svých propagačních materiálech, nýbrž z vyjádření zástupců autorizovaných servisů jednotlivých značek. Konkrétně se jedná o mladoboleslavské firmy LAURETA AUTO – ŠKODA a.s., Hyundai - KB CAR s.r.o., Peugeot Auto Marek s.r.o. a brněnského prodejce Ford CARent a.s. I v případě ceny servisních prohlídek se pak, stejně jako u prvního kritéria tohoto clusteru, požaduje minimalizace sledované částky.

5 Aplikace metody AHP a výběr vhodného vozu C-SUV

Následující kapitola popisuje hlavní aplikační část této diplomové práce – tedy praktické užití Saatyho metody párového porovnávání AHP pro vyřešení reálného rozhodovacího problému. Metoda je aplikována za pomoci intuitivního vyhodnocovacího softwaru Super Decisions, jehož vlastnosti a základní funkce jsou popsány a vysvětleny v kapitole 2.3. Reálný rozhodovací problém je zde reprezentován modelovým případem zabývajícím se volbou vhodného modelu automobilu subsegmentu C-SUV pro vybranou skupinu zákazníků.

5.1 Definice rozhodovacího problému a stanovení metody řešení

Cílem rozhodovacího problému v praktické části této práce je nalezení vhodného modelu automobilu třídy SUV, respektive subsegmentu C-SUV pro vybranou skupinu zákazníků, která je reprezentována skupinou pěti vybraných respondentů, s nimiž byl veden hodnoticí pohovor. Modely, z nichž je vybírán pro zákazníky ten nejvhodnější, jsou podrobně představeny v kapitole č. 3.

K vyhodnocení srovnání jednotlivých modelů je použita disciplína multikriteriálního rozhodování, v rámci níž byla pro analýzu zvolena Saatyho metoda párového srovnávání AHP – neboli analytický hierarchický proces. Tato metoda byla upřednostněna před metodou ANP především ze dvou důvodů. Mezi posuzovanými ukazateli a jejich kritérii jednak neexistuje dostatek natolik významných vazeb, které by výraznějším způsobem ovlivnily konečný výběr automobilu a její aplikace je pro tento konkrétní rozhodovací problém navíc obecně vhodnější. Kompletní výčet hodnoticích kritérií i jejich podrobné definice jsou uvedeny v kapitole číslo 4. Vzhledem ke skutečnosti, že veškeré hodnoty těchto kritérií jsou známé a především číselně vyjádřené, není nikterak nutné je pro potřeby modelu dále přepočítávat či přizpůsobovat.

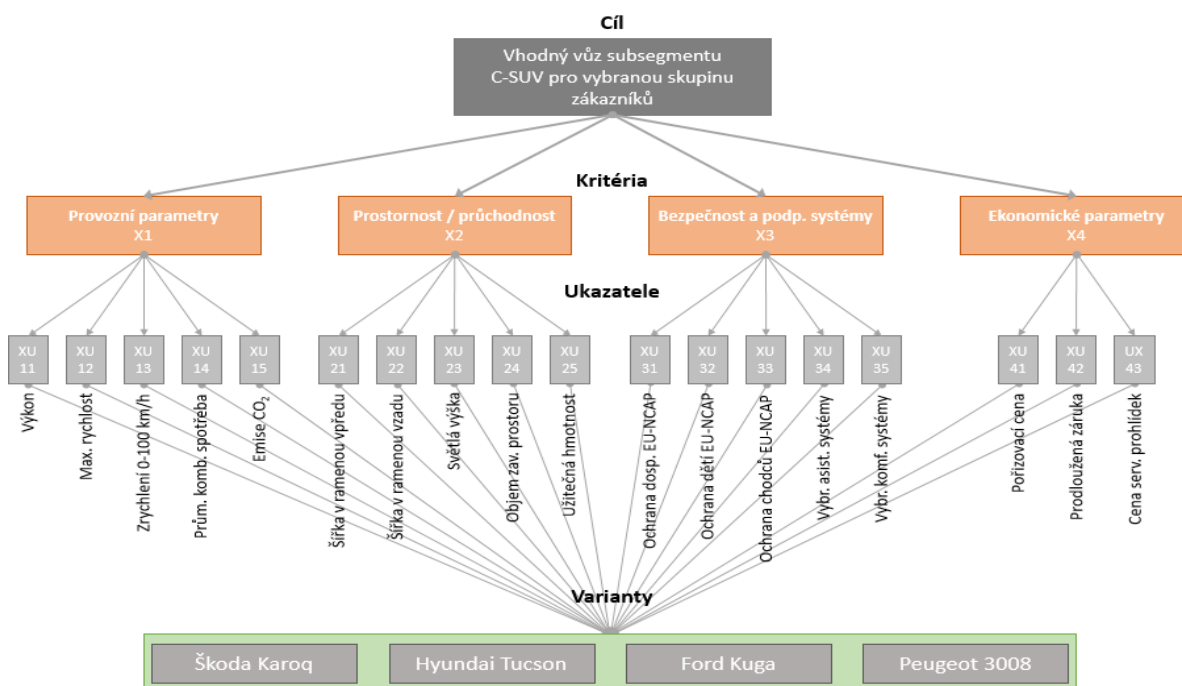
Autor práce se pak v této praktické části staví do role jak rozhodovatele, tedy toho, kdo problém zadává, tak do role analytika, tedy osoby reálně problém řešící. Z hlediska klasifikace rozhodovacích modelů dle Fábryho (2011) se jedná v tomto případě o model statický, neboť čas (respektive případné sezónní vlivy) v rozhodování uživatelů nehrají zásadnější roli. Taktéž jde o model deterministický, neboť všechna vstupní data jsou známá a jasná. Hodnoty posuzovaných kritérií

pocházejí z oficiálních zdrojů jednotlivých výrobců a preference zákazníků byly určeny jimi samotnými.

5.2 Tvorba hierarchické soustavy ukazatelů

Poté, co byl v kapitole 5.1 definován rozhodovací problém i jeho vlastnosti, je možné přistoupit ke druhému kroku jeho řešení – tedy vytvoření hierarchické soustavy zohledňující kritéria a ukazatele navržené a popsané v kapitole č. 4. Takto navržená soustava (viz Obr. 17) slouží jako základní vstup pro zanesení do Super Decisions. Je však nutné ji ještě převést do prostředí verifikačního softwaru, aby bylo možné s ní aktivně dále pracovat a provádět na ní párová srovnání a výpočty vah. Hierarchie vytvořená v prostředí programu Super Decisions je pak znázorněna v příloze 3.

V první úrovni hierarchie se nachází cíl, kterým je zde výběr vhodného vozidla třídy C-SUV. Ve druhé úrovni jsou uvedeny čtyři skupiny kritérií, které se následně rozvětvují do celkem 18 dílčích ukazatelů. Je však nutné podotknout, že na obrázku 18 navržená hierarchie slouží výhradně pro potřeby konkrétního modelového problému, který je zpracováván v této diplomové práci. V případě její aplikace na jiný rozhodovací problém je třeba ji také odpovídajícím způsobem upravit - opět s ohledem na odlišný cíl a odlišné kategorie kritérií i samotné ukazatele.



Zdroj: vlastní zpracování, 2020

Obr. 18 Hierarchická soustava ukazatelů pro výběr vhodného vozu

5.3 Určení zákaznických preferencí a jejich vah

Stěžejním krokem v řešení rozhodovacího problému pomocí metody AHP je pak ohodnocení prvků napříč celou hierarchií neboli určení vlastních zákaznických preferencí a vyčíslení jejich důležitosti - vah. Toho je docíleno provedením párového porovnávání.

Pro stanovení těchto preferencí byla vybrána skupina celkem pěti respondentů různého věku i pohlaví, kteří se dne 5. dubna 2020 zúčastnili přibližně dvě hodiny trvajícího online skupinového rozhovoru (anglicky tzv. mini focus group). Cílem této diskuse, moderované autorem diplomové práce, bylo zjistit, na které ukazatele je zákazník kladen nejvyšší důraz při výběru automobilu kategorie C-SUV. Zúčastnivší se respondenti, z nichž čtyři byli muži a jedna žena (jejich detailní charakteristiky jsou popsány v tabulce 13), jsou buď čerstvými uživateli automobilu třídy SUV, a odpovídali tedy retrospektivně (na základě jakých ukazatelů / preferencí vybírali oni své vozy), nebo se jedná o potenciální kupce těchto automobilů. Druhá část z nich tedy pořízení vozu třídy C-SUV teprve zvažuje.

Tab. 13 Přehled respondentů zahrnutých do výzkumu zákaznických preferencí

č.	Pohlaví	Věk	Rodinný stav	Zákaznický status
1.	muž	55	ženatý, 2 děti	již vlastní vůz C-SUV
2.	muž	35	svobodný, bezdětný	uvažuje o koupi vozu C-SUV
3.	muž	45	ženatý, 2 děti	již vlastní vůz C-SUV
4.	muž	27	svobodný, bezdětný	uvažuje o koupi vozu C-SUV
5.	žena	53	vdaná, 2 děti	uvažuje o koupi vozu C-SUV

Zdroj: vlastní zpracování, 2020

Odpovědi byly, jakožto produkty konsensu této pětičlenné skupiny zákazníků, zaznamenávány do verifikačního softwaru Super Decisions (viz Obr. 18), který se následně postaral o přesný výpočet lokálních i globálních vah jednotlivých ukazatelů a kategorií. Každému párovému srovnání přitom předcházela poměrně podrobná diskuse, aby byla zvolena taková hodnota porovnání, která bude co nejděleji zohledňovat požadavky a preference dané skupiny lidí.

Důležitou vlastností programu Super Decisions je schopnost zobrazení ukazatele konzistence párového porovnávání a jeho změn v reálném čase. Výše tohoto ukazatele by neměla v žádném případě přesáhnout hodnotu 0,1. Provedením kontroly během každého kroku párového srovnávání je podle Wichera (2014) možné průběžně ověřovat správnost vnitřní logiky posuzování jednotlivých dvojic ukazatelů a tím i celkovou validitu tabulky párového porovnání. Proto byla v případě překročení kritické hodnoty tohoto ukazatele moderátorem diskuse ihned kontrolována validita udávaných preferencí a případně docházelo k dodatečnému upřesnění či dovysvětlení odpovědí ze strany respondentů.

Samotné párové porovnávání probíhalo prostřednictvím pokládání otázek typu: „*Kolikrát je pro vás při výběru automobilu typu C-SUV důležitější ukazatel č. 1 vůči ukazateli č. 2 či naopak?*“, přičemž udělené body se odvíjely z devítistupňové škály intenzity významnosti dle T. Saatyho uvedené v tabulce 8 v kapitole 2.3.1. Ukázka rozhraní softwaru obsahujícího konkrétní párové srovnávání v rámci clusteru č. 1 – tedy provozních parametrů - je pak obsahem obrázku 19.

Node	Cluster	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct															
1. Choose																					
2. Node comparisons with respect to nejvhodnější vůz sub~																					
Comparisons wrt "nejvhodnější vůz subsegmentu C-SUV" node in "X1" cluster rychlost is moderately to strongly more important than emise co2																					
1.	emise co2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
2.	emise co2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
3.	emise co2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
4.	emise co2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
5.	rychlost	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
6.	rychlost	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
7.	rychlost	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
8.	spotřeba	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
9.	spotřeba	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
10.	výkon	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N

Zdroj: vlastní zpracování v SW Super Decisions, 2020

Obr. 19 Ukázka vkládání párových porovnání pro ukazatele kategorie č. 1

Například otázka k prvnímu řádku zněla: „*Kolikrát je pro vás při výběru automobilu subsegmentu C-SUV důležitější hodnota emisí CO₂ vůči maximální rychlosti, kterou automobil dokáže vyvinout?*“ Po krátké diskusi respondenti dospěli k závěru,

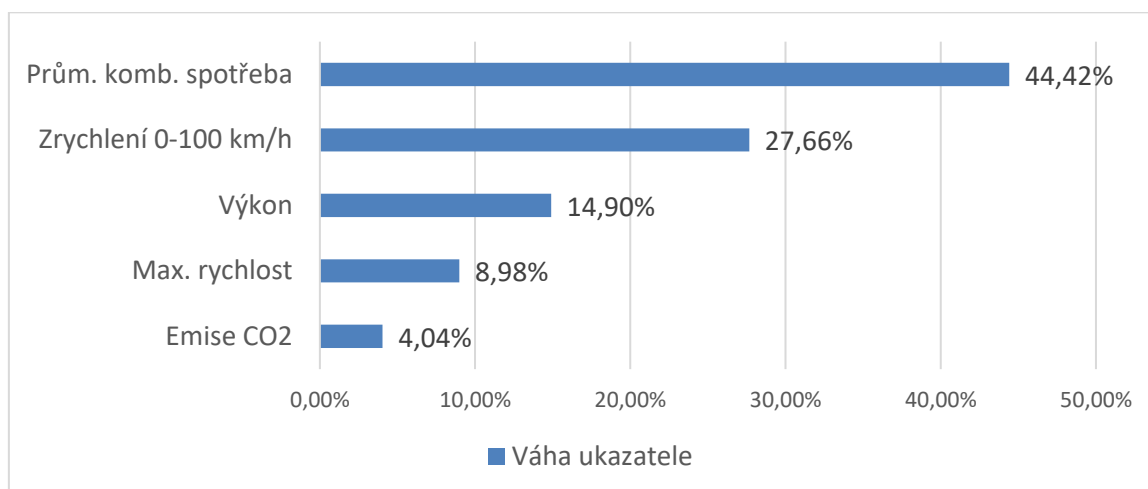
že je pro ně v tomto případě mírně až silně důležitější hodnota maximální rychlosti vozu na úkor ukazatele emisí. Stejným způsobem bylo postupováno i v případě všech dalších kombinací ukazatelů napříč všemi čtyřmi clustery a následně i mezi clustery samotnými. Výstupem těchto porovnání je určení lokálních a globálních vah, jejichž hodnoty jsou popsány v následujících kapitolách 5.3.1 a 5.3.2.

5.3.1 Lokální váhy ukazatelů a jejich skupin

Následující kapitola popisuje lokální váhy jednotlivých ukazatelů a následně i jejich skupin. Jinými slovy jedná se o důležitost, kterou respondenti přiřkládají nejprve dílčím ukazatelům v rámci jedné skupiny (clusteru) a následně jakou váhu přiřkládají jednotlivým skupinám ukazatelů. Nejde tedy zatím o určení jejich celkové důležitosti.

Lokální váhy ukazatelů

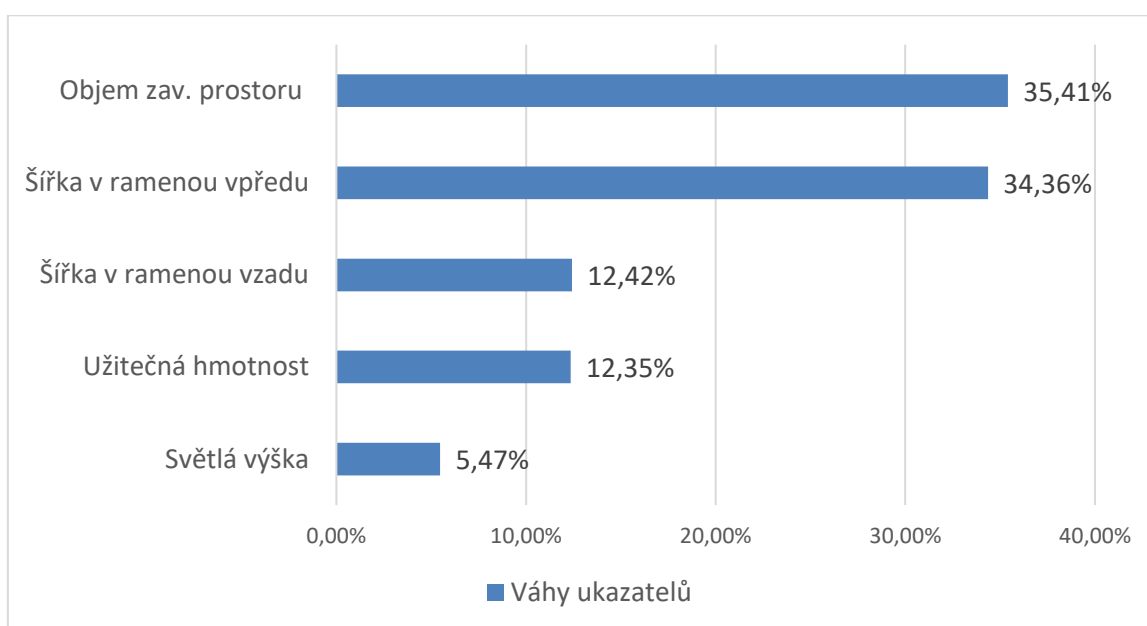
První skupinu posuzovaných ukazatelů představují provozní parametry. V tomto případě respondenti přiřkládají největší váhu ukazateli průměrné kombinované spotřeby, a to téměř ze 45 %. Následuje ukazatel zrychlení z 0 na 100 km/h s 27% vahou a na třetí pozici se umístil výkon s necelými 15 %. Pod pomyslnou hranicí významnosti 10 % skončily ukazatele maximální rychlosti a emisí CO₂. Je tedy zřejmá významná orientace na ekonomickou stránku provozu a především pružnost zrychlení, spíše než na extrémní hodnoty dynamických parametrů pohonného ústrojí. Přesné výsledky vah dílčích ukazatelů provozních parametrů jsou uvedeny na obrázku 20. Hodnota koeficientu konzistence v případě porovnávací matice této kategorie činí 0,052, čímž je předpoklad vnitřní konzistence rozhodování naplněn.



Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupu ze SW Super Decisions, 2020

Obr. 20 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 1

Ve druhé skupině ukazatelů, nazvané Prostornost a průchodnost, přikládají respondenti nejvyšší důležitost velikosti zavazadlového prostoru, který získal váhu 35 %. Za druhou nejdůležitější vlastnost vozidla v oblasti prostornosti považují šířku kabiny v ramenu vpředu, které přikládají váhu 34 %. Třetí a čtvrté místo obsadily ukazatele šířky kabiny v ramenu vzadu a užitečná hmotnost automobilu, které byly ohodnoceny téměř shodnou vahou mírně přesahující 12 %. Jako nejméně důležitou vlastnost z této skupiny pak potenciální zákazníci hodnotí světlou výšku vozu, které přikládají důležitost pouhých 5 %. Předpokladu vnitřní konzistence bylo rovněž vyhověno – hodnota jeho koeficientu totiž činí v tomto případě 0,042. Přesné hodnoty jednotlivých vah jsou pak viditelné v grafu, který je součástí obrázku 21.

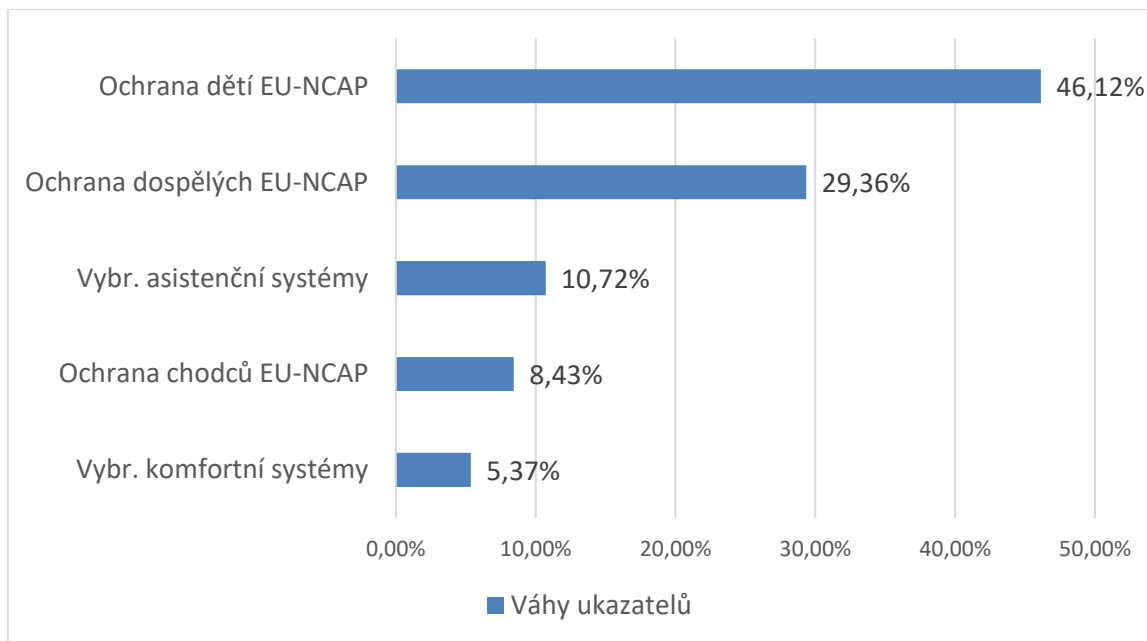


Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupu ze SW Super Decisions, 2020

Obr. 21 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 2

Třetí skupina ukazatelů je zaměřena na bezpečnost vozu a podpůrné systémy s vlivem na bezpečnost provozu a komfort jízdy. Z obrázku 22 je zřejmé, že respondenti kladou nejvyšší důraz na bezpečnost posádky a také asistenční systémy podporující řidiče, které bezpečnost jízdy přímo ovlivňují. Nejdůležitějším kritériem je pro ně ochrana dětí na palubě vozu při případném nárazu – přikládají jí důležitost více než 46 %. Téměř 30% váhu přikládají ukazateli úrovně ochrany dospělých při nárazu. S necelými 11 % se na třetím místě umístilo hledisko vybavenosti asistenčními systémy s vlivem na bezpečnost. Naopak nejmenší

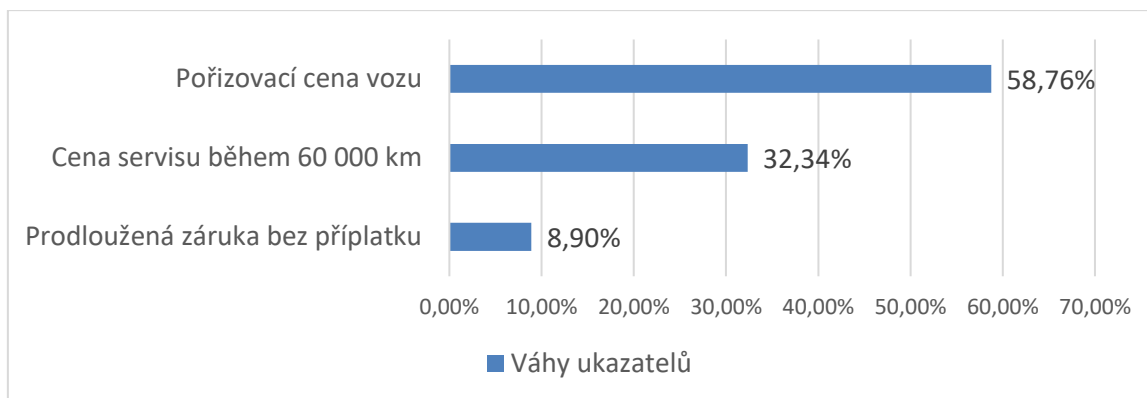
důležitost mají v očích zúčastnivších se potenciálních zákazníků ukazatelé ochrany chodců a vybavenosti komfortními systémy – těm přiřkládají váhu pouze 8,4 %, respektive 5,4 %. Při pohledu na koeficient konzistence, činící v této skupině párových porovnání 0,074, je zřejmé, že předpoklad konzistence byl opět splněn.



Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupu ze SW Super Decisions, 2020

Obr. 22 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 3

Poslední, tedy čtvrtý cluster, seskupuje parametry převážně ekonomického charakteru. Výsledné hodnoty vah jednotlivých dílčích ukazatelů jsou znázorněny v grafu na obrázku 23. Nepříliš překvapivě zde potenciální zákazníci přiřkládají nejvyšší váhu pořizovací ceně automobilu, a to celých 58,7 %. Jako druhý nejdůležitější ukazatel hodnotí s 32,3 % cenu pravidelných servisních prohlídek a s nimi spojených úkonů mechaniků, se kterými budou muset počítat v prvních pěti letech provozu při celkovém nájezdu 60 000 km. Posledním ukazatelem kterým je skutečnost, zda vůz disponuje prodlouženou zárukou bez nutnosti příplatku, byl ohodnocen vahou pouhých 8,8 %. Možným odůvodněním takto nízké důležitosti je především fakt, že prodlouženou záruku lze v případě zájmu poměrně levně přikoupit u obou vozů, které ji v rámci standardní výbavy nemají. U vozu Škoda Karoq musí zájemce připlatit pouze 2 000,- Kč a v případě vozu Peugeot 3008 pak 9 500,- Kč. Předpoklad konzistence byl i v této poslední skupině dodržen, přičemž hodnota jeho koeficientu činí 0,08.

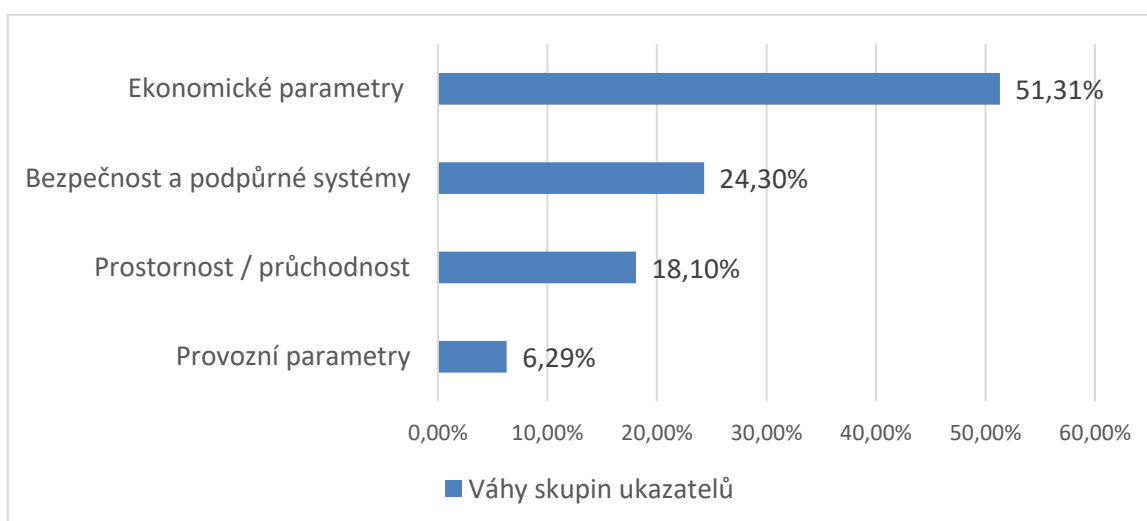


Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupu ze SW Super Decisions, 2020

Obr. 23 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 4

Lokální váhy skupin ukazatelů

Při pohledu na váhy jednotlivých skupin ukazatelů na obr. 24 je zřejmá dominance ekonomických parametrů, kterým vybraní respondenti přiřkládají důležitost více než 51 %. Tento výsledek tedy výrazným způsobem ovlivní i konečné pořadí globálních vah, a tedy i výběr vhodného automobilu. Druhý nejdůležitější parametr při výběru vozu segmentu C-SUV představují s vahou 24,3 % ukazatele související s bezpečností daného vozu. 18 % vahou byly ohodnoceny ukazatele prostornosti automobilu a jeho průchodnosti. Nejméně důležité jsou pak provozní parametry, na jejichž skupinu připadá důležitost pouze 6,3 %. I v případě párového porovnání skupin ukazatelů byl zjišťován koeficient konzistence. Jeho hodnota činí 0,035, což znovu svědčí pro naplněnost předpokladu vnitřní konzistence při rozhodování.



Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupu ze SW Super Decisions, 2020

Obr. 24 Přehled lokálních vah kategorií ukazatelů

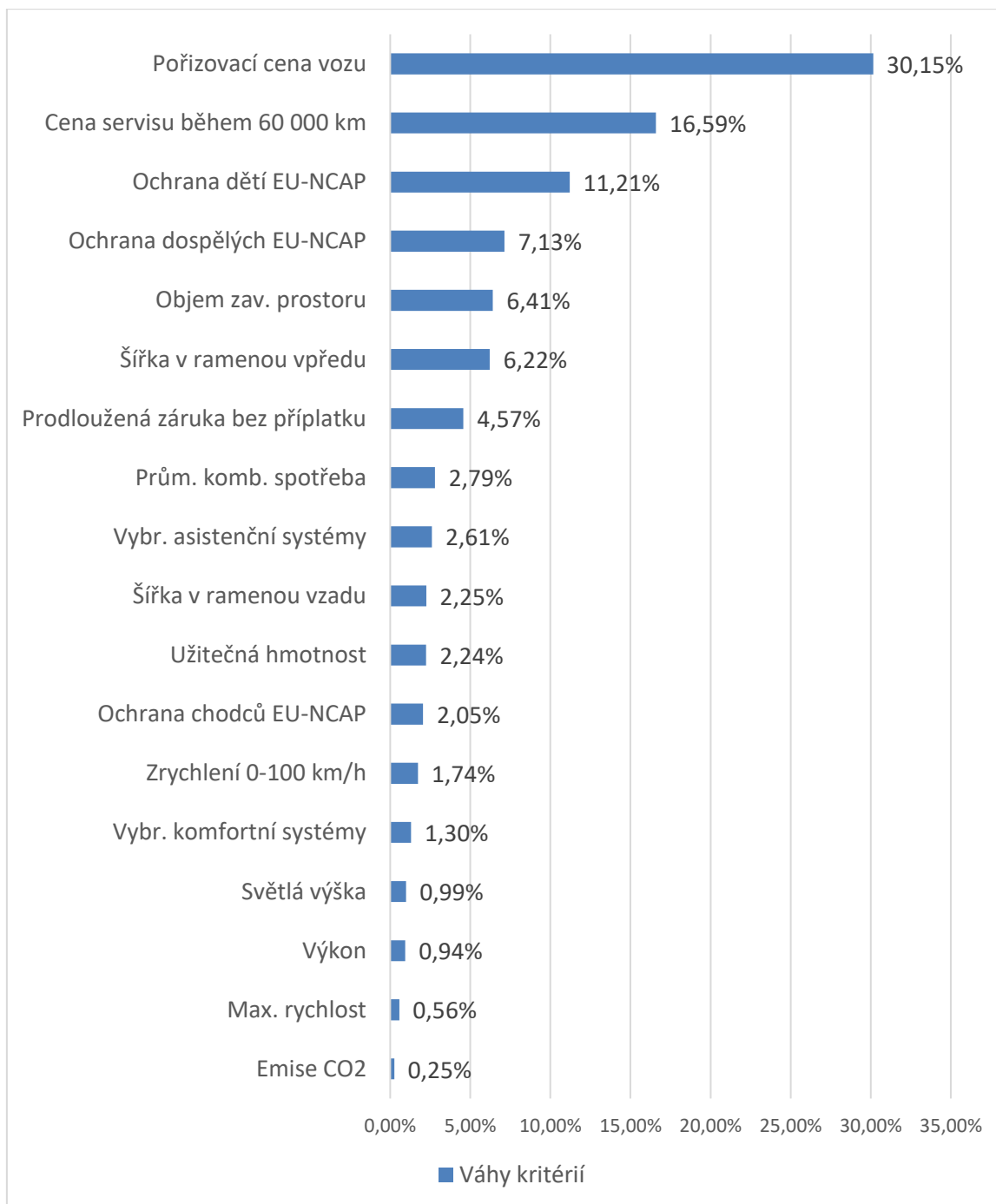
5.3.2 Globální váhy ukazatelů

Pro konečné srovnání jsou však nejdůležitější tzv. váhy globální, které zohledňují nejen váhu dílčích ukazatelů, ale kombinují je také s vahami jednotlivých clusterů. Při jejich výpočtu se používá součinu lokální váhy ukazatele a lokální váhy skupiny, do níž daný ukazatel spadá. V celkovém pohledu je možné za významná kritéria považovat taková, jejichž globální váha překračuje pomyslnou hranici 5 – 10 %.

Z těchto stanovených premis tedy vyplývá, že vybraní respondenti přikládají při výběru automobilu subsegmentu C-SUV největší váhu ekonomickým parametrům. Nejdůležitějším ukazatelem je přitom pořizovací cena vozu, která konečné rozhodnutí ovlivnila z více než 30 %. Téměř 17% důležitost kladou při rozhodování na cenu údržby a servisních prohlídek, kterou s více než 11 % následuje ochrana dětí. V intervalu mezi pěti až deseti procenty se pak ještě umístily ukazatele ochrany dospělých při nárazu s 7 %, objem zavazadlového prostoru s necelými 6,5 % a šířka v ramenou vepředu, u níž globální váha dosáhla 6,2 %.

Na opačné straně spektra stojí nejméně důležité ukazatele, jejichž globální váha se pohybuje pod hranicí jednoho procenta. Lze tedy tvrdit, že jejich vliv na rozhodovací proces je skutečně zanedbatelný. Tím zcela posledním se stal ukazatel hodnoty emisí CO₂, kterému byla přidělena důležitost pouhé čtvrtiny procenta. Nicméně konkrétně v tomto bodě se dá předpokládat, že v západních zemích, které obecně více dbají na ekologii, by důležitost tohoto ukazatele byla mnohonásobně vyšší. Předposlední v celkovém hodnocení globálních vah se umístil ukazatel maximální rychlosti, jehož celkovou důležitost respondenti ohodnotili necelými šesti desetinami procenta. Pod jednoprocentní váhovou hranici se s hodnotou 0,99 % řadí ještě ukazatel světlé výšky vozidla.

Z výše uvedených faktů je možné vyvodit závěr, že potenciální zákazníci budou tyto automobily využívat především jako rodinná vozidla pro každodenní provoz. Tím jsou myšleny cesty ve dvou dospělých, případně s dětmi na zadních sedadlech. Proto tolik nehledí na hodnoty výkonu či maximální rychlosti, ale převážně na cenu, prostornost v přední části vozu a bezpečnost posádky. Z hlediska prostředí provozu pak lze tušit, že zákazníci, vzhledem k nízké důležitosti světlé výšky vozu a obecně upřednostňovanému pohonu předních kol, budou svá vozidla užívat z velké části na zpevněných cestách. Kompletní souhrn globálních vah všech osmnácti dílčích ukazatelů je znázorněn opět pomocí přehledného grafu na obrázku 25.



Zdroj: vlastní zpracování, 2020

Obr. 25 Přehled globálních vah ukazatelů

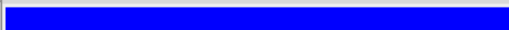
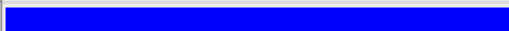
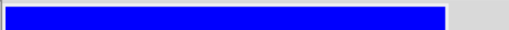
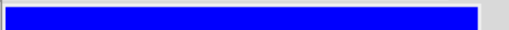
5.4 Zhodnocení výsledků analýzy a výběr vhodného vozu

Jakmile jsou známé veškeré lokální i globální váhy ukazatelů a skupin, je možné přistoupit k poslednímu kroku v aplikaci metody. Jeho součástí je nejprve přiřazení konkrétních hodnot ukazatelů jednotlivým vozům (variantám) podle přílohy 1. Poté následuje zhodnocení analýzy, stanovení konečných výsledků rozhodovacího

problému a na samotný závěr jejich interpretace – tedy volba vhodného automobilu kategorie C-SUV.

5.4.1 Stanovení výsledků modelu a jejich interpretace

Stanovení výsledků tohoto rozhodovacího problému je realizováno opět pomocí verifikačního softwaru Super Decisions. Jak již bylo popsáno v kapitole 2.4.3, příkaz pro generování kompletních výsledků se v jeho prostředí skrývá pod záložkou „Compute“ a nese název „Synthesize Whole Model“. Výsledky jsou zobrazeny ve třech sloupcích reprezentujících tři různé možnosti interpretace. První kategorie s označením „Ideals“ značí, do jaké míry je daný model „stejně dobrý jako model nejvhodnější“. Hodnoty ve druhém sloupci, tedy „Normals“, popisují váhy přiřazené jednotlivým modelům. Sloupec „Raw“ popisuje výsledky, které byly získány pomocí výpočtu přes limitní matici. Pro vyhodnocení tohoto konkrétního rozhodovacího problému jsou využity především hodnoty „Ideals“ a „Normals“.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Ford Kuga		0.978554	0.260949	0.130474
Hyundai Tucson		1.000000	0.266668	0.133334
Peugeot 3008		0.853842	0.227692	0.113846
Škoda Karoq		0.917591	0.244692	0.122346

Zdroj: vlastní zpracování / výstup ze softwaru Super Decisions, 2020

Obr. 26 Výsledky výběru vhodného vozu C-SUV získané metodou AHP

5.4.2 Výběr vhodného vozu kategorie C-SUV

Z výsledků modelování uvedených na obrázku 26 vyplývá, že zadaným kritériím a jim přiřazeným důležitostem nejlépe odpovídá automobil Hyundai Tucson. Při pohledu do tabulky srovnání jednotlivých parametrů v příloze č. 1 je zřejmé, že Hyundai Tucson představuje rozumný kompromis při výběru vhodného vozidla subsegmentu C-SUV, které v žádném z parametrů vyloženě nezaostává, ale ani neexceluje. Výjimkou je pouze vyšší spotřeba a emise CO₂, na které ale respondenti nekladou zásadnější důraz. Ačkoliv je tedy většina porovnávaných hodnot tohoto vozidla spíše průměrných, vítězí však na poli ceny, která je v případě hyundaie bezesporu nejnižší. A je to právě cena, která výsledný výběr ovlivnila z více než 30 %, viz obrázek 24. Pro volbu tohoto automobilu jakožto nejvhodnějšího z pohledu daných kritérií hovoří mimo samotné výsledky tohoto průzkumu také fakt,

že i v případě dodatečné volby pohonu všech kol, nejvyššího výbavového stupně nabízejícího ještě více asistenčních i komfortních systémů a dodatečné kombinace se současnou akční nabídkou českého importéra by se s cenou 659 990,- Kč stále jednalo o absolutně nejlevnější automobil z porovnávané čtveřice.

Na druhém místě se umístil vůz Ford Kuga, který je v téměř všech porovnávaných aspektech lepší než ostatní konkurenti: vyznačuje se nejnižšími servisními náklady, má nejvyšší úroveň bezpečnosti dětí, druhou nejvyšší úroveň bezpečnosti posádky a uvnitř kabiny nabízí také nejvíce prostoru pro cestující. Jeho zásadní nevýhodou je však cena, na kterou zúčastnivší se respondenti kladli nejvyšší důraz. Ta byla oproti vítěznému Hyundai Tucson o téměř 250 000,- Kč vyšší. V případě srovnání vrcholným provedením modelu Tucson pak cenový rozdíl činil stále bezmála 200 000,- Kč. Právě tento faktor odsunul model Kuga až na druhou pozici v konečném hodnocení, ačkoliv ve většině aspektů exceloval. Tento fakt potvrzuje i výsledná hodnota ve sloupci „Ideals“. Ta říká, že vůz Ford Kuga je z 97,8 % stejně dobrou volbou, jako je Hyundai Tucson. V případě, že by se respondenti oprostili od důrazu převážně na pořizovací cenu, byl by pro ně Ford Kuga bezpochyby nejvhodnějším vozem třídy C-SUV.

Třetí pozici obsadila Škoda Karoq. Tento vůz sice poskytuje druhý největší objem zavazadlového prostoru a bezkonkurenčně nejvyšší úroveň bezpečnosti dospělých při nárazu, nicméně úroveň bezpečnosti dětí je naopak nejnižší z celé čtveřice posuzovaných vozů. Stejně tak je tomu i v případě prostornosti kabiny vpředu i vzadu. Přes tato omezení se ale stále jedná z 91 % o stejně dobrou volbu, jako je vítězný Hyundai Tucson. K tomuto výsledku zřejmě přispěla i skutečnost, že cena vozu Škoda Karoq je druhá nejnižší z posuzované čtveřice – Karoq je o 50 000,- Kč dražší než Hyundai Tucson a zároveň o více než 120 000,- Kč levnější než Peugeot 3008. Lze tvrdit, že Škoda Karoq představuje vhodnou volbu pro zákazníky, kteří nejsou natolik vázání pořizovací cenou automobilu a zároveň chtějí vůz s přijatelnou prostorností a nadprůměrnou nabídkou komfortních systémů.

Poslední, tedy čtvrté místo, patří modelu Peugeot 3008. V tomto případě je důvod poměrně jasný. Pořizovací cena 3008 je totiž druhou nejvyšší z porovnávaných modelů, v případě výše servisních nákladů pak tomuto modelu patří nelichotivé prvenství ze všech čtyř posuzovaných automobilů. Na tento nepříznivý fakt upozornil během skupinové diskuse i jeden z respondentů, který již je uživatelem

popisovaného francouzského SUV. Z pohledu ochrany dětí, tedy podle respondentů čtvrtého nejdůležitějšího ukazatele, se opět jedná o pouze průměrný automobil. Model 3008 je při nahlédnutí do celkového srovnání, které je obsahem přílohy 3, nejlepším v případě ukazatelů nejvyššího výkonu motoru, maximální rychlosti, světlé výšky a asistenčních systémů. Ve všech čtyřech případech však jde o kritéria, kterým respondenti přiřkládají poměrně malou důležitost. I proto hodnota ve sloupci „Ideals“ říká, že je pouze z 85 % stejně tak dobrou volbou, jako je vítězný Hyundai.

5.4.3 Připomínky k rozhodovacímu modelu

Vyhodnocení tohoto rozhodovacího problému probíhalo s pomocí modelu – tedy zjednodušené reality, ve které není možné zohlednit veškeré aspekty, které do rozhodování v běžném životě obyčejně vstupují. Fakt, že zcela nejdůležitějším kritériem se stala cena vozidla, je i podle vyjádření samotných respondentů ovlivněn převážně místem realizace průzkumu. Obecně je v České republice kladen vyšší důraz primárně na pořizovací cenu, čemuž odpovídají nejen výsledné váhy ukazatelů, ale koneckonců i finální výběr vozidla.

Další skutečností, která by teoreticky mohla ovlivnit konečné pořadí automobilů, je zohlednění „citových“ aspektů předcházejících vlastní koupi, které někteří respondenti postrádali a poukazovali na jejich významný vliv. Těmito emocionálními činiteli je myšlena například image značky, design vozu nebo osobní preference, jež nebyly do modelu zahrnuty kvůli nemožnosti jejich vyjádření exaktními hodnotami v případě jednotlivých variant.

5.4.4 Zhodnocení použití metody AHP

Metoda AHP se ukázala být velice zajímavou a funkční možností pro řešení nejen složitějších odborných, ale i každodenních problémů, do nichž vstupuje větší množství hodnotících kritérií a jejich ukazatelů. Hlavní pozitivum této metody pak představuje spojení s verifikačním softwarem Super Decisions, zejména snadnost její aplikace, a to jak na celkový čas zpracování, tak na odborné znalosti problematiky vícekritériálního rozhodování. Příbuzná metoda ANP navíc dovoluje, pokud je to v daném rozhodovacím problému nutné, zanést do modelu i mnohdy velice složité vazby a struktury mezi jednotlivými prvky, díky čemuž jsou dosažené výsledky věrohodnější a lépe odpovídají realitě. Tím se nabízí její uplatnění pro řadu komplikovaných rozhodovacích problémů v mnoha oborech lidské činnosti.

Závěr

Rozhodování, respektive rozhodovací procesy jsou nedílnou součástí běžného života člověka i každodenní podnikové praxe – především se jedná o rozhodování na základě vícera kritérií. Cílem této práce bylo ukázat praktické využití této disciplíny operačního výzkumu na reálném rozhodovacím problému, který byl reprezentován výběrem vhodného modelu automobilu ze subsegmentu C-SUV pro vybranou skupinu zákazníků a také vah jednotlivých hodnotících kritérií, na jejichž základě se zákazníci při výběru takového automobilu rozhodují.

Tento cíl byl naplněn v rámci páté kapitoly, v níž je popsán kompletní postup a rovněž finální vyhodnocení výše zmíněného konkrétního rozhodovacího problému za pomoci Saatyho metody párového porovnávání AHP v softwaru Super Decisions. Z konečných výsledků vyplynulo, že potenciální zákazníci kladou při výběru nového automobilu subsegmentu C-SUV největší důraz na jeho cenu, která ovlivňuje následnou volbu vozu z více než 30 %. Následují provozní náklady a úroveň bezpečnosti a prostoru. Naopak nejméně relevantní jsou pro ně vlastnosti, jako je hodnota emisí CO₂ či maximální rychlost daného vozu.

Hlavním výstupem práce je výběr vhodného automobilu na základě výše představených kritérií a jim přiřazených vah. Autem, který nejvíce odpovídá požadavkům vybraných zákazníků, se pak stal především díky své nejnižší prodejní ceně Hyundai Tucson následovaný modelem Ford Kuga. Tento vůz je sice dražší, ale svého korejského konkurenta poráží v mnoha ostatních (a z pohledu zákazníků též podstatných) ohledech, jako je prostornost, výbava či bezpečnost posádky.

Pozitivně lze hodnotit také aplikaci metody AHP za pomoci vyhodnocovacího softwaru Super Decisions, který umožňuje řešit komplexní problematiku vícekritériálního rozhodování i v běžných situacích poměrně snadno a efektivně. V případě tohoto konkrétního problému je také velice výhodné užití různých forem skupinových rozhovorů, během nichž je k dispozici dostatek prostoru pro případné vysvětlení nejasností v pochopení jednotlivých otázek přímo jeho řešitelem. Stejně tak je zajištěno, že se zúčastnivší respondenti na pokládané otázky mnohem více soustředí, díky čemuž jsou výsledky průzkumu skutečně relevantní. V případě neosobních a často přes různé internetové služby rozesílaných dotazníků je přitom podobný přístup vůbec, nebo jen velice obtížně realizovatelný.

Seznam literatury

Knihy a monografické publikace:

EISELT, Horst a Carl SANDBLOM. Operations Research: A Model-Based Approach. Heidelberg: Springer, 2010. ISBN 978-3-642-10325-4.

FÁBRY, Jan. Matematické modelování. Praha: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-066-9.

FÁBRY, Jan. Operační výzkum pro prezenční a kombinovanou formu studia. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO Vysoká škola, 2019. ISBN 978-80-87042-84-7.

FIALA, Pter. Modely a metody rozhodování. Praha: Oeconomica, 2008. ISBN 976-80-245-1345-4.

GESCHMAY, Pavel. Aplikace metody ANP v pivovarnictví. Praha, 2009. Diplomová práce. VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE. Vedoucí práce Petr Fiala.

JABLONSKÝ, Josef. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. 3. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.

JAKŮBEK, Marek. Použití metody AHP při výběru zaměstnance v konkrétním podniku. Ostrava, 2017. Diplomová práce. VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA. Vedoucí práce Josef Kašík.

JANDOVÁ, Věra. UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Olomouc, 2012. Diplomová práce. Univerzita Palackého. Vedoucí práce Jana Talašová.

KOVANDA, Jan a KOLEKTIV AUTORŮ. Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků. Praha: ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05893-0.

LESÁK, Petr. Metoda Analytic Network Process. Praha, 2011. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Jana Kalčevová.

ŠTĚDRONĚ, Bohumír a KOLEKTIV AUTORŮ. Manažerské rozhodování v praxi. Praha: C. H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-587-9.

VLK, František. Koncepce motorových vozidel. Brno: Nakladatelství a vydavatelství Vlk, 2001. ISBN 80-238-5276-0.

VLK, František. Automobilová elektronika 2. Systémy řízení podvozku a komfortní systémy.: Systémy ABS, ASR, ESP, elektronické brzdové systémy, zadržené systémy, osvětlení vozidla, komfortní systémy. Brno: Nakladatelství a vydavatelství Vlk, 2006. ISBN 80-239-7062-3.

WICHER, Pavel. Metodika hodnocení odolnosti průmyslových dodavatelských řetězců. Ostrava, 2014. Disertační práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Radim Lenort.

Články v odborných časopisech:

DYER, James. Remarks on the Analytic Hierarchy Proces. Management Science. USA: Institute for Operations Research and the Management Sciences, 1990, 36(3), 249-258.

TOMEŠ, Rostislav a Július ALCNAUER. Konzistence matice párových porovnání při použití Analytického hierarchického procesu (AHP). Business & IT [online]. Praha: ČVUT, 2014, 20. 06. 2014, 6(2), 114 - 124 [cit. 2020-04-19]. ISSN 2570-7434. Dostupné z: http://bit.fsv.cvut.cz/issues/02-14/full_02-14_06.pdf

Webové stránky:

BRUCE, Chris. 2016 Hyundai Tucson shows off its European trim ahead of Geneva. Autoblog.com [online]. 17. 02. 2015 [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: www.autoblog.com/2015/02/17/2016-hyundai-tucson-official/

BUREŠ, David. Hyundai modernizoval Tucson. Zvenku změnu možná nepoznáte, interiér má ale zcela nový! Auto.cz [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER, c2001-2020, 29. 03. 2018 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/hyundai-modernizoval-tucson-zvenku-zmenu-mozna-nepoznate-interier-ma-ale-zcela-novy-120283>

Car Segmentation by Society of Indian Automobile Manufacturers. Indiamarks.com [online]. [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: <http://www.indiamarks.com/car-segmentation-society-indian-automobile-manufacturers/>

ČERVENKA, Jiří. Třídní boj: Jak se dělí auta do tříd. AutoRevue.cz [online]. Praha: AutoRevue, 2014, 12. 06. 2014 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/tridni-boj-jak-se-deli-auta-do-trid>

DUCHOŇ, Jiří. Zavazadlové prostory: jak se měří a jak se snaží výrobci fixlovat. Autorevue.cz [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER, c2001-2020, 17. 09. 2013 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/zavazadlove-prostory-jak-se-meri-a-jak-se-snazi-vyrobci-fixlovat>

DUSIL, Tomáš. Výkon vs. točivý moment: K čemu jsou dobré koně? A k čemu newtonmetry? Auto.cz [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER, c2001-2020, 27. 12. 2016 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/vykon-vs-tocivy-moment-k-cemu-jsou-dobre-kone-a-k-cemu-newtonmetry-101643>

Europe by segment: CAR SALES STATISTICS BY SEGMENT IN EUROPE, UPDATED EVERY QUARTER. Carsalesbase.com [online]. Carsalesbase, 2020 [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: <https://carsalesbase.com/category/car-sales-europe/europe-by-segment/>

KALOČ, Jiří. Historie SUV. Aktuálně.cz [online]. Praha: Economia, 2016, 25. 09. 2016 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <https://autowise.com/suv/>

Latest Safety Ratings. Euro NCAP [online]. Leuven: Euro NCAP, 2020 [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: <https://www.euroncap.com/en/ratings-rewards/latest-safety-ratings/>

New passenger cars by segment in the EU. ACEA.be [online]. Brussels: ACEA, 2020 [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: <https://www.acea.be/statistics/tag/category/segments-body-country>

OPEL IRELAND. SUV: WHAT ARE THE ADVANTAGES? Opel Ireland [online]. Walkinstown, 2019 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.opel.ie/cars/categories/suv/articles/advantages.html>

READKCE. 5 důvodů, proč nekupovat SUV. AutoWeb.cz [online]. Praha: VIASO, 23. 09. 2010 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.autoweb.cz/5-duvodu-proc-nekupovat-suv/>

REDAKCE. Od sedanu po SUV: Průvodce karosářským názvoslovím, díl 1. AutoWeb.cz [online]. Praha: VIASO, 2010, 19. 08. 2010 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <https://www.autoweb.cz/od-sedanu-po-suv-pruvodce-karosarskym-nazvoslovim-dil-1/>

ROY, Rex. 75 Years of the Chevrolet Suburban: Pictures. Popularmechanics.com [online]. 27. 08. 2010 [cit. 2020-03-27]. Dostupné

z: <https://www.popularmechanics.com/cars/trucks/g212/chevy-suburban-historical-pictures/>

SAJDL, Jan. Akcelerace. Autolexicon.net [online]. Česká republika: Autolexicon.net, 2020, 2020 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/akcelerace/>

SAJDL, Jan. MQB (Modularer Querbaukasten). Autolexicon.net [online]. c2020 [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/mqb-modularer-querbaukasten/>

SAJDL, Jan. Užitečná hmotnost. In: Autolexicon.net [online]. Česká republika: Autolexicon.net, 2020, 2020 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/uzitecna-hmotnost/>

SAJDL, Jan. Základní rozměry vozidel. In: Autolexicon.net [online]. Česká republika: Autolexicon.net, 2020, 2020 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/zakladni-rozmary-vozidel/>

Statistiky SDA ČIA. SDA ČIA [online]. Svaz dovozců automobilů, 2020 [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: <http://portal.sda-cia.cz/stat.php?m#rok=2020&mesic=3&kat=OA&vyb=seg&upr=podiltrid&obd=m&jine=false&lang=CZ&str=nova>

VAN MIERT, Karel, ed. REGULATION (EEC) No 4064/89 MERGER PROCEDURE [online]. Luxembourg: COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1999, 17. 03. 1999, , 5 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m1406_en.pdf

VOKÁČ, Luděk. Fenomén SUV: Tak trochu jiná terénní auta. Lidovky.cz [online]. Praha: MAFRA, 01. 11. 2015 [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: https://ceskapozice.lidovky.cz/tema/fenomen-suv-tak-trochu-jina-terenni-auta.A151030_173757_pozice-tema_kasa

WIELER, Jochen. SUV gegen Standardmodell – was ist die bessere Wahl? ADAC [online]. München: ADAC, 2019, 26. 09. 2019 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/auto-kaufen-verkaufen/kauf Tipps/suv-standardmodell-vergleich/>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Od 30. let až do současnosti – vývoj prvního SUV Chevrolet Suburban ...	17
Obr. 2 Porovnání SUV a crossoveru: Mercedes-Benz G vs. Nissan Quashqai....	20
Obr. 3 Vývoj prodejů a tržních podílů nových vozů a SUV v ČR	21
Obr. 4 Vývoj prodejů a tržních podílů nových vozů a SUV v Evropě	22
Obr. 5 Seat Ateca a Seat Leon.....	25
Obr. 6 Znázornění obecné tříúrovňové hierarchie metody AHP	31
Obr. 7 Znázornění obecné sítě ANP	35
Obr. 8 Výchozí okno programu Super Decisions, verze 2.10	36
Obr. 9 Vzorová hierarchie vytvořená v programu Super Decisions	38
Obr. 10 Párové porovnávání ukazatelů v prostředí Super Decisions	39
Obr. 11 Ukázka vyhodnocení variant v modelovém příkladu v Super Decisions.	40
Obr. 12 Škoda Karoq – exteriér a interiér	44
Obr. 13 Hyundai Tucson – exteriér a interiér.....	45
Obr. 14 Ford Kuga – exteriér a interiér	47
Obr. 15 Peugeot 3008 – exteriér a interiér	48
Obr. 16 Přehled analyzovaných rozměrů vozidla	52
Obr. 17 Čtyři druhy nárazů ve zkouškách EuroNCAP	53
Obr. 18 Hierarchická soustava ukazatelů pro výběr vhodného vozu	57
Obr. 19 Ukázka vkládání párových porovnání pro ukazatele kategorie č. 1	59
Obr. 20 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 1	60
Obr. 21 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 2	61
Obr. 22 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 3	62
Obr. 23 Přehled lokálních vah ukazatelů kategorie č. 4	63
Obr. 24 Přehled lokálních vah kategorií ukazatelů	63

Obr. 25 Přehled globálních vah ukazatelů.....	65
Obr. 26 Výsledky výběru vhodného vozu C-SUV získané metodou AHP	66

Seznam tabulek

Tab. 1 Přehled karosářských variant osobních automobilů	9
Tab. 2 Přehled obchodních segmentů dle vybraných autorit.....	15
Tab. 3 Přehled prodejů automobilů dle segmentů v ČR za rok 2019	16
Tab. 4 Přehled tržních podílů subsegmentů třídy SUV v ČR za rok 2019	18
Tab. 5 Neprodávanější modely kategorie SUV dle subsegmentů	21
Tab. 6 Přehled nejprodávanějších SUV v Evropě	22
Tab. 7 Porovnání vozu SUV a vozu s karoserií hatchback.....	24
Tab. 8 Stupnice intenzity významu dle T. Saatyho	33
Tab. 9 Přehled nejprodávanějších vozů subsegmentu C-SUV v ČR za rok 2019	41
Tab. 10 Přehled vozidel vybraných pro srovnání v rámci diplomové práce	42
Tab. 11 Přehled hodnoticích kritérií	49
Tab. 12 Přehled posuzovaných bezpečnostních a komfortních systémů	54
Tab. 13 Přehled respondentů zahrnutých do výzkumu zákaznických preferencí .	58

Seznam příloh

Příloha 1 Přehled vstupních hodnot analyzovaných kritérií	77
Příloha 2 Přehled bezpečnostních a komfortních systémů.....	78
Příloha 3 Vstupní hierarchie ukazatelů v softwaru Super Decisions.....	79

Příloha 1 Přehled vstupních hodnot analyzovaných kritérií

Kritérium	Jednotka	Cíl kritéria	Škoda Karoq Style 1.5 TSI ACT 110 kW 4x2 6*M	Hyundai Tucson Traveller 1.6 T-GDI 130 kW 4x2 6*M	Ford Kuga Titanium X 1.5 EcoBoost 110 kW 4x2 6*M	Peugeot 3008 GT Line 1.6 PureTech 133 kW 4x2 6*M
Kategorie 1 Provozní parametry	Výkon motoru	max	110	130	110	133
	Maximální rychlost	max	203	203	195	219
	Zrychlení 0-100 km/h	min	8,9	9,2	9,7	8
	Průměrná kombinovaná spotřeba dle WLTP	l / 100 km	5,3	7,4	5,8	5,8
Kategorie 2 Prostornost / průchodnost	Emise CO ₂	min	121	173	130	131
	Šířka v ramennou vpředu	max	1.430	1.450	1.464	1.451
	Šířka v ramennou vzadu	max	1.377	1.410	1.423	1.422
	Objem zavazadlového prostoru	l	521	513	645	520
Kategorie 3 Bezpečnost a podpůrné systémy	Světlá výška	max	172	172	194	219
	Užitečná hmotnost	max	553	565	511	465
	Ochrana dospělých dle NCAP	max	93	86	92	86
	Ochrana dětí dle NCAP	max	79	85	86	85
Kategorie 4 Ekonomické parametry	Ochrana chodců dle NCAP	max	73	71	82	67
	Vybrané asistční systémy	číslo	2	1	3	4
	Vybrané komfortní systémy	číslo	5	4	7	2
	Cena vyššího vybaveného stupně a daného motoru	Kč	655 900,- Style	609 990,- Traveller	859 900,- Titanium X	780 000,- GT Line
Prohloužená pětiletá záruka v základu	ano / ne	ne	ano	ano	ne	
Cena servisních prohlídek během 60 000 km / 5 let	Kč	20 500,-	21 601,-	19 090,-	24 850,-	

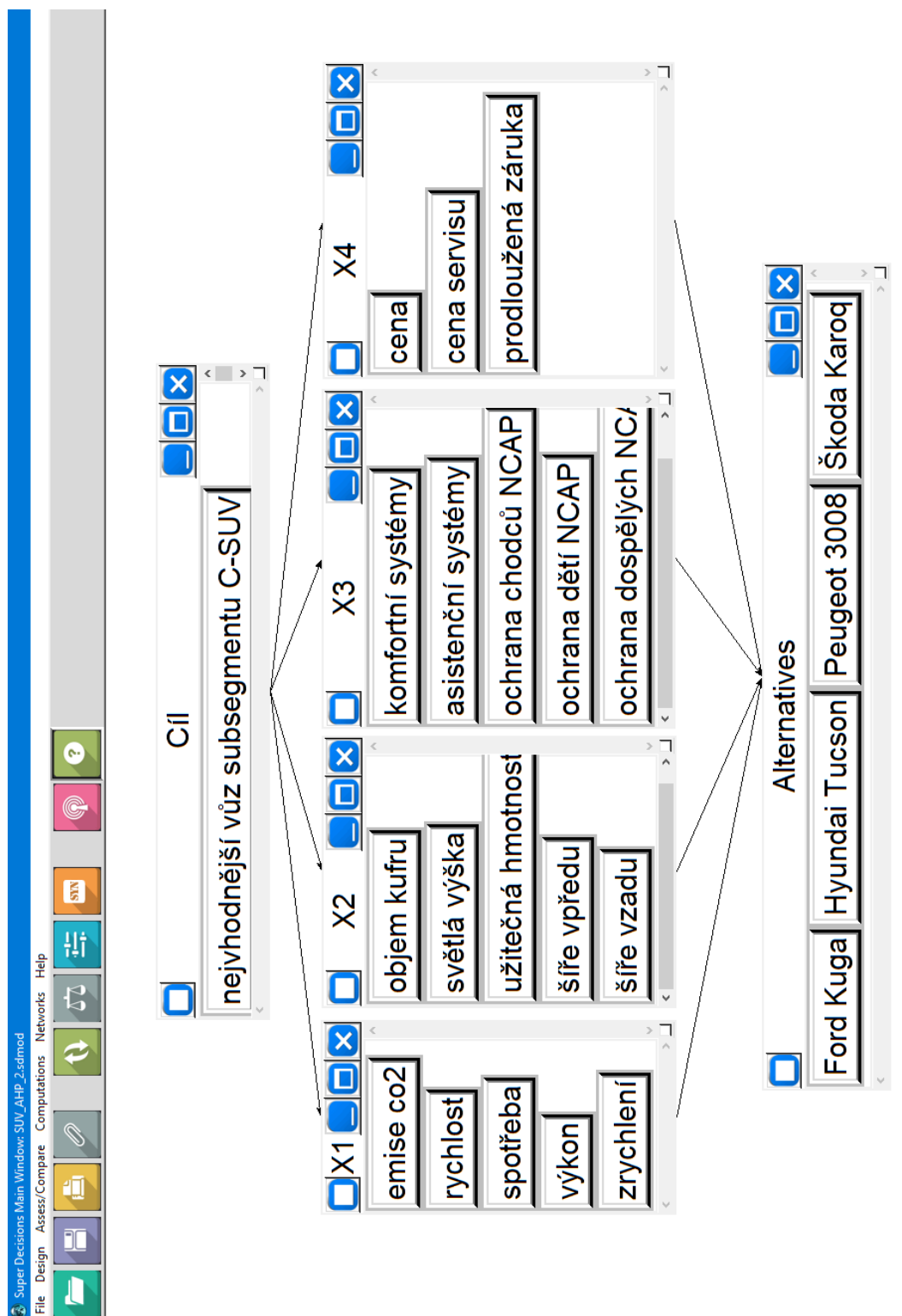
Zdroj: vlastní zpracování / oficiální materiály výrobců

Příloha 2 Přehled bezpečnostních a komfortních systémů

Asistenční systémy	Škoda Karoq 1,5 TSI ACT 110 kW 4x2 6°M	Hyundai Tucson 1,6 T-GDI 130 kW 4x2 6°M	Ford Kuga 1,5 EcoBoost 110 kW 4x2 6°M	Peugeot 3008 1,6 PureTech 133 kW 4x2 6°M
Adaptivní tempomat min. do 160 km/h	x	-	-	-
Aktivní udržení v jízdním pruhu	-	-	x	x
Couvací kamera	-	x	-	-
Full-LED přední světlomety s automatickým přepínáním dálkových světel	-	-	x	x
Hlídní mrtvého úhlu	-	-	-	x
Nouzové brzdění s detekcí chodců	x	-	x	x
Rozpoznávání dopravních značek	-	-	-	-
Celkem	2	1	3	4
Komfortní systémy s vlivem na bezpečnost	Škoda Karoq 1,5 TSI ACT 110 kW 4x2 6°M	Hyundai Tucson 1,6 T-GDI 130 kW 4x2 6°M	Ford Kuga 1,5 EcoBoost 110 kW 4x2 6°M	Peugeot 3008 1,6 PureTech 133 kW 4x2 6°M
Apple CarPlay / Android Auto	x	x	x	x
Bezdrátové nabíjení telefonu	-	-	x	-
Bezklíčový přístup a startování	x	-	x	-
Hlasové ovládání infotainmentu	x	-	x	-
Navigační systém	x	x	x	-
Vnitřní zrcátka s automatickým stmíváním	x	x	x	x
Vzdálený online přístup k vozu	-	x	x	-
Celkem	5	4	7	2

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 3 Vstupní hierarchie ukazatelů v softwaru Super Decisions



Zdroj: vlastní zpracování

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Bc. Václav VOLF		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	6208T088 Podniková ekonomika a management provozu		
NÁZEV PRÁCE	Volba vhodného modelu automobilu kategorie SUV pro vybranou skupinu zákazníků		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. Josef Bradáč, Ph.D.		
KATEDRA	KSE - Katedra strojírenství a elektrotechniky	ROK ODEVZDÁNÍ	2020
POČET STRAN	81		
POČET OBRÁZKŮ	26		
POČET TABULEK	13		
POČET PŘÍLOH	3		
STRUČNÝ POPIS	<p>Diplomová práce se zabývá analýzou českého a evropského trhu osobních vozidel třídy SUV, popisem jeho historie, a rovněž zkoumá zákaznické preference – respektive jejich důležitost - při koupi nového vozu této kategorie. Taktéž popisuje operační výzkum a jeho disciplíny, především pak s důrazem na metody vícekriteriálního rozhodování.</p> <p>Primárním cílem zkoumání je aplikací Saatyho metody párového porovnávání, konkrétně AHP, určit s pomocí verifikačního softwaru Super Decisions váhy jednotlivých zákaznických kritérií a následně vybrat vhodný automobil ze segmentu kompaktních SUV pro konkrétní skupinu zákazníků.</p> <p>Vzhledem ke skutečnosti, že zúčastnivší se respondenti kladou nejvyšší důraz při výběru nového vozu na jeho ekonomické parametry, obsadil první příčku vůz Hyundai Tucson. Ten představuje díky kombinaci nejnižší pořizovací ceny a uspokojivých ostatních analyzovaných parametrů nejvhodnější volbu ze všech čtyř posuzovaných vozidel.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	SUV, segmenty automobilů, rozhodovací model, vícekriteriální rozhodování, AHP, Saatyho metody párového porovnání, Super Decisions, Škoda Karoq, Hyundai Tucson, Ford Kuga, Peugeot 3008		

ANNOTATION

AUTHOR	Bc. Václav VOLF		
FIELD	6208T088 Business Administration and Operations		
THESIS TITLE	Selection of a suitable SUV-vehicle for a representative group of customers		
SUPERVISOR	Ing. Josef Bradáč, Ph.D.		
DEPARTMENT	KSE - Department of Mechanical and Electrical Engineering	YEAR	2020
NUMBER OF PAGES			
			81
NUMBER OF PICTURES			
			26
NUMBER OF TABLES			
			13
NUMBER OF APPENDICES			
			3
SUMMARY	<p>This diploma thesis deals with the analysis of the Czech and the European SUV market, describes its development, and also examines customer preferences - and their importance - when buying a new car in this category. It also describes operational research and its disciplines, especially with emphasis on methods of multicriteria decision making.</p> <p>The primary goal of this research is to apply Saaty's method of pairwise comparison, specifically AHP, to determine the weights of individual customer criteria and with the help of the verification software Super Decisions to select a suitable car from the compact SUV segment for a particular group of customers.</p> <p>Due to the fact that the participating respondents place the highest emphasis when choosing a new car on its economic parameters, the Hyundai Tucson took first place. Thanks to the combination of the lowest purchase price and satisfactory other analyzed parameters, it represents the most suitable choice of all four assessed vehicles.</p>		
KEY WORDS	<p>SUV, car segments, decision model, multiple-criteria decision analysis, AHP, Saaty's methods of pairwise comparison, Super Decisions, Škoda Karoq, Hyundai Tucson, Ford Kuga, Peugeot 3008</p>		