

**Aplikace formální konceptuální analýzy  
pro vybrané motorové vozidla**

**Application of formal conceptual analysis for  
selected motor vehicles**

Bc. Michaela Kašová

---

Diplomová práce  
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela Kašová**  
Osobní číslo: **A16279**  
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Aplikace formální konceptuální analýzy pro vybrané motorové vozidla**

Téma anglicky: **The Application of Formal Conceptual Analysis for Selected Motor Vehicles**

Zásady pro vypracování:

1. Formou literární rešerše zpracujte teoretickou část práce pro praktické využití formální konceptuální analýzy s softwarovým zpracováním a verifikací formální konceptuální analýzy.
2. Stanovte svazy supremální a infimální hustoty pro vybranou skupinu motorových vozidel s možným využitím v průmyslu komerční bezpečnosti s prioritou pro atributové implikace.
3. Aplikujte formální konceptuální analýzu do oblastí vybraných továrních značek a modelů dvoustopých motorových vozidel využívaných v průmyslu komerční bezpečnosti, vyhodnoťte softwarové zobrazení výpočtů svazu kontextů v programech Next closure, GMinBasis, GRedMinBasis.
4. Popište svazy kontextů a atributových implikací včetně navigace pro Galoisovy konexe množin dvoustopých motorových vozidel.
5. Získané výsledky data mining uveďte ve 3D prostředí s využitím diagramů a navigace ve svazech konceptů.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu I. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2010. 135 s.**
2. **IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2010. 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.**
3. **Belohlavek.inf.upol.cz [online]. 2000 [cit. 2018-07-20]. Konceptuální svazy a formální konceptuální analýza. Dostupné z WWW. <[http://belohlavek.inf.upol.cz/publications/Bel\\_Ksfka.pdf](http://belohlavek.inf.upol.cz/publications/Bel_Ksfka.pdf)>.**
4. **ROSÍKOVÁ, Veronika, Bc. Aplikace Port-Royalské logiky pro interferenční validaci alifatických karboxylových kyselin ve forenzních vědách. Zlín, 2016. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati. Vedoucí práce Ing. Ján Ivanka.**
5. **KLŮJOVÁ, Jana. Formální konceptuální analýza v zobrazování 3D živočišných ostatků v půdě. Zlín, 2010. 78 s. Bakalářská práce. UTB, Fakulta aplikované informatiky.**

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Ján Ivanka**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

**30. listopadu 2018**

Termín odevzdání diplomové práce:

**17. května 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*děkan*



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.  
*ředitel ústavu*

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 20.05.2019

.....

## **ABSTRAKT**

Diplomová práca sa zaoberá problematikou prezentovanou prostredníctvom formálnej konceptuálnej analýzy a jej vybranými aplikáciami pre efektívny výber dvojstopových motorových vozidiel vybranej značky s možnosťou využitia v priemysle komerčnej bezpečnosti. Teoretická časť popisuje matematické základy uvedenej analýzy dát, ktoré sú založené na matematickej teórii a interpretujú formálnu konceptuálnu analýzu. Ďalšia časť práce je zameraná na vybrané modelové prevedenia motorových vozidiel značky Mazda a konkurenčných dvojstopových motorových vozidiel inej značky. Praktická časť diplomovej práce sa zaoberá aplikáciou formálnej konceptuálnej analýzy v oblasti vybraných továrenských značiek a modelov dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a konkurenčných značiek vybraných modelových prevedení pomocou programového softwaru Concept Explorer, ktorý popisuje vzäzy kontextov a atribútových implikácií. Záverečná časť práce obsahuje získané dáta zobrazené v 3D prostredí s využitím diagramov a navigácie v zväzoch konceptov.

**Kľúčové slová:** formálna konceptuálna analýza, dvojstopové motorové vozidlo, supremum, infimum, konceptuálny zväz, atribútové implikácie, Concept Explorer.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the issues presented through formal conceptual analysis and its selected applications for efficient selection of two-track motor vehicles of the selected brand with the possibility of use in the commercial security industry. The theoretical part describes the mathematical foundations of the mentioned data analysis, which are based on mathematical theory and interpret the formal conceptual analysis. The next part is focused on selected models of Mazda motor vehicles and competing two-track motor vehicles of another brand. The practical part of the thesis deals with the application of formal conceptual analysis in the field of selected factory brands and models of two-track motor vehicles of Mazda and competing brands of selected model designs using the software Concept Explorer, which describes the contexts and attribute implications. The final part of the thesis contains acquired data displayed in 3D environment using diagrams and navigation in concept bundles.

**Keywords:** formal conceptual analysis, two-track motor vehicle, supremum, infimum, conceptual association, attribute implications, Concept Explorer.

Chcela by som sa poďakovať svojmu vedúcemu diplomovej práce pánovi Ing. Jánovi Ivankovi za cenné rady, trpezlivosť a pripomienky pri spracovaní uvedenej práce. Ďalej by som sa rada poďakovala rodine za podporu počas štúdia.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia diplomovej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 FORMÁLNA KONCEPTUÁLNA ANALÝZA</b> .....	<b>11</b>
1.1 SUPREMUM INFIMUM .....	13
1.2 ZÁKLADNÉ MATEMATICKÉ POJMY FCA .....	14
1.2.1 Formálny kontext a Galoisove konexie.....	14
1.2.2 Formálne koncepty a konceptuálny zväz .....	14
1.2.3 Atribútové implikácie.....	16
1.2.4 Algoritmy .....	18
1.2.4.1 Algoritmus Next closure .....	18
1.2.4.2 Algoritmus založený na generovaní horných susedov .....	19
1.2.5 Generovanie aplikácií daného kontextu .....	19
1.3 VIACHODNOTOVÉ KONTEXTY A KONCEPTUÁLNE ŠKÁLOVANIE .....	20
<b>2 FUZZY LOGIKA</b> .....	<b>22</b>
2.1 ZÁKLADNÉ POJMY TEÓRIE FUZZY MNOŽÍN .....	22
2.2 REZY FUZZY MNOŽÍN.....	24
<b>3 APLIKÁCIA FORMÁLNEJ KONCEPTUÁLNEJ ANALÝZY</b> .....	<b>25</b>
<b>4 DVOJSTOPOVÉ MOTOROVÉ VOZIDLÁ</b> .....	<b>26</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>27</b>
<b>5 VYBRANÉ AUTOMOBILY ZNAČKY MAZDA</b> .....	<b>28</b>
5.1 HISTÓRIA ZNAČKY MAZDA .....	28
5.2 VOZIDLO MAZDA 2 .....	29
5.3 VOZIDLO MAZDA CX-3 .....	32
5.4 VOZIDLO MAZDA 3 HATCHBACK .....	37
5.4.1 Vozidlo Mazda 3 Sedan .....	42
5.5 VOZIDLO MAZDA CX-5 .....	44
5.6 VOZIDLO MAZDA 6 WAGON.....	50
5.6.1 Vozidlo Mazda 6 Sedan .....	55
<b>6 PROAKTÍVNE BEZPEČNOSTNÉ TECHNOLOGIE</b> .....	<b>59</b>
6.1 SYSTÉM SCBS NA PREVENCIU NÁRAZU .....	59
6.2 ADAPTÍVNE LED SVETLOMETY S DIALENIČNÝM REŽIMOM .....	59
6.3 SYSTÉM SLEDOVANIA ÚNAVY VODIČA .....	60
6.4 ASISTENT UDRŽANIA VOZIDLA V JAZDNOM PRUHU .....	61
6.5 POKROČILÝ SYSTÉM SLEDOVANIA MŔTVEHO UHLA .....	61
6.6 ASISTENT ROZJAZDU DO KOPCA .....	62
6.7 ADAPTÍVNY TEMPOMAT MAZDA .....	62
<b>7 TECHNOLOGIE</b> .....	<b>63</b>
7.1 MOTORY .....	63
7.1.1 Zážihový motor 1.5 SKYACTIV-G.....	63
7.1.2 Zážihový motor 2.0 SKYACTIV-G.....	64
7.1.3 Vznetový motor 1.8 SKYACTIV-D .....	64

7.1.4	Vznetový motor 2.2 SKYACTIV-D .....	64
7.2	PREVODOVKA.....	65
7.2.1	Manuálna prevodovka SKYACTIV-MT .....	65
7.2.2	Automatická prevodovka SKYACTIV-DRIVE .....	66
7.3	TECHNOLÓGIA I-ELOOP.....	66
7.4	TECHNOLÓGIA I-STOP.....	67
7.5	SKYACTIV VEHICLE DYNAMICS.....	67
7.6	G-VECTORING CONTROL .....	68
7.7	POHON VŠETKÝCH KOLIES.....	69
7.8	KAROSÉRIA A PODVOZOK.....	69
<b>8</b>	<b>POROVNANIE VYBRANÝCH VOZIDIEL KONKUREČNÝCH ZNAČIEK .....</b>	<b>70</b>
8.1	VOZIDLO HYUNDAI TUCSON .....	70
8.2	VOZIDLO KIA SPORTAGE.....	73
<b>9</b>	<b>APLIKÁCIA FCA V PROGRAME CONCEPT EXPLORER .....</b>	<b>77</b>
9.1	FCA PRE VYBRANÉ MOTOROVÉ VOZIDLÁ ZNAČKY MAZDA.....	79
9.1.1	Porovnanie vybraných technických parametrov vozidiel značky Mazda.....	84
9.2	FCA PRE POROVNANIE VOZIDIEL ZNAČKY MAZDA S KONKURENCIOU .....	88
<b>10</b>	<b>VÝSLEDKY PRÁCE ZOBRAZENÉ V 3D PROSTREDÍ.....</b>	<b>93</b>
10.1	VÝSLEDKY KONCEPTUÁLNYCH ZVÁZOV S POUŽITÍM NAVIGÁCIE .....	97
10.1.1	Porovnanie vozidla značky Mazda CX-5 s konkurenčnými značkami vozidiel.....	99
	<b>ZÁVER .....</b>	<b>102</b>
	<b>ZÁVER V ANGLIČTINE.....</b>	<b>103</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>104</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....</b>	<b>106</b>
	<b>ZOZNAM OBRÁZKOV .....</b>	<b>107</b>
	<b>ZOZNAM TABULIEK .....</b>	<b>110</b>



## ÚVOD

Predložená diplomová práca je zameraná na problematiku aplikácie formálnej konceptuálnej analýzy pre vybrané motorové vozidlá značky Mazda a porovnanie vozidiel s vybranými konkurenčnými značkami. Formálna konceptuálna analýza je metódou dátovej analýzy, ktoré pracuje s tabuľkovými dátami, v ktorých sú uvedené objekty a atribúty a vychádza z usporiadaných množín a teórie zväzov. Výstupom analýzy FCA sú konceptuálne zväzy vyjadrené atribútovými implikáciami.

Diplomová práca sa skladá z teoretickej a praktickej časti. Teoretickú časť tvoria základné matematické teórie a popis FCA, ktorý obsahuje vysvetlenie základných pojmov používaných v súvislosti s analýzou FCA. V ďalšej časti teoretickej práce je definovaná klasifikácia usporiadaných množín, rezy fuzzy množín a teória zväzov.

Praktická časť diplomovej práce sa zameriava na definovanie pojmu dvojstopové motorové vozidlá značky Mazda a vybraných konkurenčných značiek dvojstopových motorových vozidiel. Jednotlivé motorové vozidlá obsahujú tabuľkové vyjadrenia prislúchajúcich technických parametrov, ktoré sú neskôr vyhodnocované v tabuľkách s prevedením FCA analýzy. Samostatná kapitola je venovaná proaktívnym bezpečnostným technológiám ako sú bezpečnostné prvky dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda. Kapitola technológie zahŕňa špecifikáciu karosérie, podvozku a rozdelenie motorov, typ prevodovky, pohon všetkých kolies a vybrané technológie pre vozidlá značky Mazda. Porovnaniu vybraných vozidiel konkurenčných značiek ako Hyundai Tucson a Kia Sportage je rovnako venovaná samostatná kapitola, kde sú zaznamenané technické parametre vozidiel v tabuľkách a porovnané v záverečnej časti diplomovej práce.

Aplikácia FCA je prevedená vo vybranom programe Concept Explorer pre vybrané motorové vozidlá značky Mazda a vozidlá konkurenčnej značky. V uvedenej kapitole sú spracované a navrhnuté vhodné atribúty vyššie uvedených dvojstopových motorových vozidiel s využitím metód FCA a konceptuálneho škálovania. Výstupom preškálovania vybraných atribútov motorových vozidiel uvedeným programom je reprezentácia konceptuálnych zväzov.

Záver diplomovej práce zobrazuje výsledky v 3D prostredí pomocou diagramov a navigácií vo zväzoch vybraných programov.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 FORMÁLNA KONCEPTUÁLNA ANALÝZA

Formálna konceptuálna analýza (ďalej len FCA) bola vynájdená v roku 1982 nemeckým matematikom a profesorom Rudolfom Willem ako matematická teória. [2]

FCA je metóda analýzy a vizualizácie tabuľkových dát. Jedná sa o metódu exploratívnej, takzvanej prieskumovej analýzy dát poskytujúca užívateľovi netriviálne informácie o vstupných dátach, ktoré nemusia byť zrejmé na prvý pohľad. Nakoľko FCA patrí do odvetvia aplikovanej matematiky a svoje základy stavia na teórii zväzov, je často označovaná ako metóda konceptuálnych zväzov. [1]

Celý svet okolo nás tvorí objekty a im prislúchajúce atribúty (vlastnosti). Hovorí sa, že daný objekt má, prípadne nemá daný atribút (vlastnosť) alebo, že ho má, ale len do určitej miery, poprípade má objekt daný atribút s určitou hodnotou. Základným vzťahom je „mať vzťah“ medzi objektami a atribútmi. Spomínaný vzťah býva zväčša vyobrazovaný tabuľkou, kde riadky udávajú objekty a stĺpce príslušné atribúty (vlastnosti). Uvedené položky tabuľky (Tab. 1) odpovedajú objektu  $x_i$  a atribúty (vlastnosti)  $y_j$  následne hovoria o tom, či objekt  $x_i$  a atribút  $y_j$  obsahuje (vlastnosť), prípadne s akou hodnotou. [1]

Tab. 1. Tabuľkové dáta s objektami označenými  $x_i$  a atribútmi  $y_j$  [8]

	$y_1$	...	$y_j$	...	$y_l$
$x_1$			.		
.			.		
.			.		
$x_i$	...		$I(x_i, y_j)$	...	
.			.		
.			.		
$x_k$			.		
			.		

Tabuľkové dáta predstavujú základnú formu reprezentácie dát pre metódy analýzy a spracovanie dát. [1]

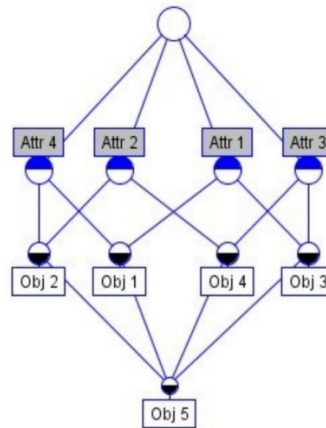
Pokiaľ atribúty (vlastnosti) vstupných dát nadobúdajú len bivalentných logických hodnôt 0 a 1, kde 0 znamená, že objektu  $x$  neprislúcha žiadny atribút  $y$  a 1 označuje, že objektu  $x$  prislúcha atribút  $y$ . V tomto prípade môže byť uvažovaná nasledujúca tabuľka (Tab. 2). [1]

Tab. 2. Objekty  $x_1, x_2, x_3$  s bivalentnými logickými atribútmi  $y_1, y_2, y_3, y_4$  [7]

	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
$x_1$	1	1	1	0
$x_2$	1	0	0	1
$x_3$	0	1	1	1

FCA následne uvedené vstupné fakty, ktoré popisujú vzťah medzi určitou množinou objektov a atribútov analyzuje a následne generuje grafický výstup, ktorý odzrkadľuje štruktúru a vzájomné závislosti na spomínaných tabuľkových dát. Výstupom formálnej konceptuálnej analýzy sú atribútové implikácie, predovšetkým takzvaný konceptuálny zväz. Konceptuálny zväz je hierarchicky usporiadaná množina istých formálnych konceptov (zhlukov) zahrnutých vo výstupnej tabuľke dát. [7]

Port-Royalská logika vymedzuje pojem, ktorý sa skladá z obsahu a rozsahu, ako súbor určitých objektov patriacich k sebe navzájom na základe nejakého dôvodu. Rozsah je možné definovať ako zhluk všetkých objektov (množina A), ktoré patria pod pojem a obsah zahŕňa súhrn všetkých atribútov (množina B) prislúchajúcich pod rovnaký pojem. Z matematického hľadiska je pojem dvojica množín objektov a atribútov (A, B) označovaná za dvojicu, ktorá patrí pod pojem. Za pojem možno viac-menej považovať takú dvojicu, v ktorej A je množinou všetkých objektov zdieľajúcich všetky atribúty z B, a B je množinou všetkých atribútov, ktoré sú spoločné všetkým objektom z A. Uvedená dvojica sa nazýva takzvaný (formálny) koncept. Odlišnosť pojmov je závislá na rozdielnej miere všeobecnosti. Hierarchické usporiadanie pomocou vzťahu sa označuje ako podpojem-nadpojem. Koncept  $(A_1, B_1)$  je podpojomom konceptov  $(A_2, B_2)$ , ak každý objekt z  $A_1$  patrí do  $A_2$ , alebo rovnako každý atribút z  $B_2$  patrí do  $B_1$ ,  $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$ . Uvedená usporiadaná množina všetkých konceptov na základe ich všeobecnosti sa nazýva konceptuálny zväz. [1]



Obr. 1. Konceptuálny zväz [2]

Atribútové implikácie, popisujúce závislosti medzi atribútmi (vlastnosťami) v tabuľke dát sú častokrát označované ako atribútové závislosti. Atribúty  $y_1, \dots, z_1$  implikujú atribúty  $y_2, \dots, z_2$  vo formálnom zápise v tvare  $\{y_1, \dots, z_1\} \Rightarrow \{y_2, \dots, z_2\}$ . Vstupné dáta však obsahujú veľké množstvo triviálnych implikácií, a to má za následok hľadanie neredundantnej podmnožiny implikácií, z ktorých všetky ostatné logicky vyplývajú. [1]

## 1.1 Supremum infimum

Základy FCA ako sme si zadefinovali, vychádzajú z teórie zväzov zaoberajúcich sa usporiadanými množinami, kde sa ku každým dvom viaže supremum a infimum. [11]

Supremum je zavádzané ako alternatíva k pojmu najväčší prvok, oproti najväčšiemu prvku je dohľadateľné u viacerých množín, ako napríklad obmedzené otvorené intervaly reálnych čísiel nemajú najväčší prvok, ale majú supremum. [11]

Predpokladajme, že množina  $X$  je usporiadaná relácia  $R$ . O prvku  $a \in X$  hovoríme, že je supremum podmnožiny  $Y \subseteq X$ , pokiaľ je to najmenší prvok množiny všetkých horných závor množiny  $Y$ . Uvedenú skutočnosť označujeme  $a = \sup_R(Y)$ . [11]

Infimum je zavedené ako alternatíva k pojmu najmenší prvok, oproti najmenšiemu prvku je však dohľadateľné u viacerých množín, napríklad obmedzené otvorené intervaly reálnych čísiel nemajú najmenší prvok, ale majú infimum. [11]

Predpokladajme, že množina  $X$  je usporiadaná relácia  $R$ . O prvku  $a \in X$  hovoríme, že je infimum podmnožiny  $Y \subseteq X$ , pokiaľ je to najväčší prvok množiny všetkých dolných závor množiny  $Y$ . Uvedenú skutočnosť označujeme  $a = \inf_R(Y)$ . [11]

## 1.2 Základné matematické pojmy FCA

### 1.2.1 Formálny kontext a Galoisove konexie

„**Definícia 1.** Formálny kontext je trojica  $\langle X, Y, I \rangle$ , kde  $I$  je binárna relácia medzi množinami  $X$  a  $Y$ .“ [1]

Formálny kontext reprezentuje objekt-atribútové dáta, pretože všetky prvky  $x$  množiny  $X$  predstavujú objekty, zatiaľ čo prvky  $y$  množiny  $Y$  atribúty. Vzťah  $\langle x, y \rangle \in I$  je chápaný ako „objekt  $x$  má atribút  $y$ “. [1]

Každý kontext  $\langle X, Y, I \rangle$  indukuje zobrazenie predpisom  $\uparrow: 2^X \rightarrow 2^Y$  a  $\downarrow: 2^Y \rightarrow 2^X$ , kde  $A^\uparrow = \{y \in Y; \forall x \in A: \langle x, y \rangle \in I\}$  pre  $A \subseteq X$  a  $B^\downarrow = \{x \in X; \forall y \in B: \langle x, y \rangle \in I\}$  pre  $B \subseteq Y$ . [1]

Niekedy sa zavádza označenie:  $A^{\uparrow I}$  alebo  $A^I$ . [1]

$A^\uparrow$  - označuje množinu spoločných atribútov s objektami z množiny  $A$ . [1]

$B^\downarrow$  - označuje množinu spoločných objektov s atribútmi z množiny  $B$ . [1]

„**Definícia 2.** Zobrazenie  $f: 2^X \rightarrow 2^Y$  a  $g: 2^Y \rightarrow 2^X$  tvorí tzv. Galoisovu konexiu medzi množinami  $X$  a  $Y$ , pokiaľ pre  $A, A_1, A_2 \subseteq X$  a  $B, B_1, B_2 \subseteq Y$  platí  $A_1 \subseteq A_2 \Rightarrow f(A_2) \subseteq f(A_1)$  a  $B_1 \subseteq B_2 \Rightarrow g(B_2) \subseteq g(B_1)$ ;  $A \subseteq g(f(A))$ ;  $B \subseteq f(g(B))$ .“ [1]

„**Veta 1.** Pre binárnu reláciu  $I \subseteq X \times Y$  tvorí indukované zobrazenie  $\uparrow^I$  a  $\downarrow^I$  Galoisovu konexiu medzi  $X$  a  $Y$ . Naopak, ak tvorí  $f$  a  $g$  Galoisovu konexiu medzi  $X$  a  $Y$ , existuje binárna relácia  $I \subseteq X \times Y$  tak, že  $f = \uparrow^I$  a  $g = \downarrow^I$ . Tým je daný vzájomne jednoznačný vzťah medzi Galoisovými konexiami vytvorený medzi  $X$  a  $Y$  a binárnymi reláciami  $X$  a  $Y$ .“ [1]

### 1.2.2 Formálne koncepty a konceptuálny zväz

Konceptuálny zväz je množina formálnych konceptov vo formálnom kontexte. Označuje sa  $\beta(X, Y, I)$ , spoločne s reláciou  $\leq$  je tvorená predpisom  $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$  za predpokladu, že  $A_1 \subseteq A_2$ . Relácia  $\leq$  označuje reláciu podpojem – nadpojem. [1]

Formálny kontext  $\langle X, Y, I \rangle$  predstavuje zväz, ktorý obsahuje supremum a infimum. [1]

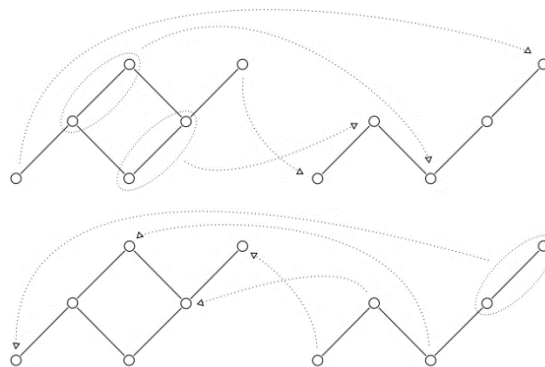
„**Definícia 3.** Formálny koncept v kontexte  $\langle X, Y, I \rangle$  je dvojica  $(A, B)$ , kde  $A \subseteq X$  a  $B \subseteq Y$  sú také, že  $A^\uparrow = B$  a  $B^\downarrow = A$ .“ [1]

Matematickým vyjadrením je definovaný koncept pevným bodom Galoisovej konexie danej  $\uparrow$  a  $\downarrow$ . Množinu všetkých formálnych konceptov v  $\langle X, Y, I \rangle$  označujeme ako  $B(X, Y, I)$ , t. j.  $B(X, Y, I) = \{(A, B) \mid A \subseteq X, B \subseteq Y, A^\uparrow = B, B^\downarrow = A\}$ . [1]

„**Definícia 4.** Konceptuálny zväz je množina  $B(X, Y, I)$  spolu s reláciou  $\leq$  definovaná na  $B(X, Y, I)$  predpisom  $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$  práve vtedy, keď  $A_1 \subseteq A_2$ , alebo ekvivalentne,  $(B_2 \subseteq B_1)$ .“ [1]

Ak označíme  $Int(I) = \{B \subseteq Y \mid \langle A, B \rangle \in B(X, Y, I) \text{ pre nejakú } A \subseteq X\}$  ako množinu obsahov všetkých konceptov z  $B(X, Y, I)$ , potom  $B \subseteq Y$  je obsahom nejakého konceptu z  $B(X, Y, I)$ , a naopak  $Ext(I)$  označuje rozsahy konceptov z  $B(X, Y, I)$ . [1]

„**Veta 2.** Pre binárnu reláciu  $I \subseteq X \times Y$  tvorí indukované zobrazenie  $\uparrow^I$  a  $\downarrow^I$  Galoisovu konexiu medzi  $X$  a  $Y$ . Naopak, ak tvorí  $f$  a  $g$  Galoisovu konexiu medzi  $X$  a  $Y$ , existuje binárna relácia  $I \subseteq X \times Y$  tak, že  $f = \uparrow^I$  a  $g = \downarrow^I$ . Tým je daný vzájomne jednoznačný vzťah medzi Galoisovými konexiami, medzi  $X$  a  $Y$  a binárnymi reláciami medzi  $X$  a  $Y$ .“ [1]



Obr. 2. Galoisove konexie [2]

Majme formálny kontext  $\langle X, Y, I \rangle$ :  $B(X, Y, I)$  je vzhľadom k  $\leq$  úplný zväz, v ktorom sú infimum a supremum dané predpismi:

$$i: \bigwedge_{j \in J} \langle A_j, B_j \rangle = \left\langle \bigcap_{j \in J} A_j, \left( \bigcap_{j \in J} A_j \right)^\uparrow \right\rangle = \left\langle \bigcap_{j \in J} A_j, \left( \bigcup_{j \in J} B_j \right)^\downarrow \right\rangle,$$

$$\bigvee_{j \in J} \langle A_j, B_j \rangle = \left\langle \left( \bigcap_{j \in J} B_j \right)^\downarrow, \bigcap_{j \in J} B_j \right\rangle = \left\langle \left( \bigcup_{j \in J} A_j \right)^{\uparrow\downarrow}, \bigcap_{j \in J} B_j \right\rangle. [1]$$

„Daný úplný zväz  $V = \langle V, \subseteq' \rangle$  je izomorfný s  $B(X, Y, I)$ , práve vtedy, ak existujú zobrazenia  $\gamma : X \rightarrow V$ ,  $\mu : Y \rightarrow V$ , pre ktoré je  $\gamma(X)$  supremálne hustá vo  $V$ ,  $\mu(Y)$  je infimálne hustá vo  $V$  a  $\langle x, y \rangle \in I$ , a platí práve vtedy, ak  $\gamma(x) \leq \mu(y)$  (pre každé  $x \in X$  a pre každé  $y \in Y$ ).“ [1]

Množina  $K \subseteq V$  je supremálne hustá vo  $V$  práve vtedy, keď pre každé  $v \in V$  existuje  $K_v \subseteq K$  tak, že  $v$  je supremum množiny  $K_v$ ; obdobne platí pre infimálnu hustotu. [1]

### 1.2.3 Atribútové implikácie

Atribútové implikácie charakterizujeme ako výrazy, ktoré popisujú určitú závislosť medzi atribútmi na vstupných dátach. Analógie atribútových implikácií sa vyskytujú v mnohých oblastiach, ako napríklad v odbore relačných databáz sú to funkčné závislosti, a v odbore dolovania dát sú to asociačné pravidlá. [1]

Nech je  $Y$  neprázdna množina atribútov. Atribútová implikácia je ľubovoľný výraz  $A \Rightarrow B$ , kde  $A \subseteq Y$ ,  $B \subseteq Y$ . Akonáhle máme definovanú atribútovú implikáciu, je potrebné definovať jej platnosť. Platnosť atribútových implikácií sa vždy vzťahuje ku konkrétnym dátam. Potrebujeme nejakú základnú sémantickú štruktúru, v ktorej budeme vyhodnocovať pravdivosť atribútových implikácií. Ako základnú sémantickú štruktúru zvolíme riadky formálneho kontextu. Na riadok formálneho kontextu sa môžeme pozeráť ako na charakteristiku jedného objektu vyčítaním jeho atribútu. Naším cieľom je definovať platnosť atribútovej implikácie vo formálnom kontexte. [1]

Atribútové implikácie nad množinou  $Y$  atribútov je výraz v tvare  $A \Rightarrow B$ , kde  $A, B \subseteq Y$ . [1]

„**Definícia 5.** Pro implikáciu  $A \Rightarrow B$  a množinu  $C \subseteq Y$  hovoríme, že  $A \Rightarrow B$  platí v  $C$ , poprípade, že  $C$  je modelom  $A \Rightarrow B$ , ak platí, že pokiaľ  $A \subseteq C$ , potom i  $B \subseteq C$ . Všeobecnejšie pre množinu  $M \subseteq 2^Y$  množín atribútov a množinu  $T = \{A_j \Rightarrow B_j; j \in J\}$  implikácií hovoríme, že  $T$  platí v  $M$ , poprípade, že  $M$  je modelom  $T$ , ak  $A_j \Rightarrow B_j$  platí v  $C$  pre každé  $C \in M$  a  $A_j \Rightarrow B_j \in T$ .“ [1]



$T$  platí v  $M$  zapíšeme ako  $M \models T$  (je-li  $M = \{C\}$ , popřípade  $T = \{A \Rightarrow B\}$ , píšeme len  $C \models T$ , popřípade  $M \models A \Rightarrow B$ ). [1]

„**Veta 3.** Atribútová implikácia platí v  $\langle X, Y, I \rangle$ , práve vtedy, keď platí v  $B(X, Y, I)$ .“ [1]

„**Definícia 6.** Implikácia  $A \Rightarrow B$  (sémanticky) plynie z množiny  $T$  implikácií (zapisujeme  $T \models A \Rightarrow B$ ), ak  $A \Rightarrow B$  platí pre každé  $C \subseteq Y$ , v ktorom platí  $T$ . Množina  $T$  implikácií sa nazýva:

– uzavretá, ak obsahuje každú implikáciu, ktorá z nej plynie;

– neredundantná, ak žiadna implikácia z  $T$  neplynie z ostatných (t. j. nikdy nie je  $T - \{A \Rightarrow B\} \models A \Rightarrow B$ ).“ [1]

„Množina  $T$  implikácií kontextu  $\langle X, Y, I \rangle$  sa nazýva úplná, ak z nej plynie každá implikácia kontextu  $\langle X, Y, I \rangle$ . Báza je úplná a neredundantná množina implikácií daného kontextu.“ [1]

Niektoré atribútové implikácie vyplývajú z iných alebo sú triviálne platné. Napríklad, atribútová implikácia  $A \Rightarrow A$  je vždy triviálne splnená. Ďalším príkladom je atribútová implikácia  $A \Rightarrow C$ , ktorá určite plynie z teórie  $\{A \Rightarrow B, B \Rightarrow C\}$ . Otázkou je, či vôbec existuje systém pravidiel, ktorý by umožňoval overiť zadanú teóriu plynúcu z atribútovej implikácie. Spomínané systémy však existujú, a preto môžeme uviesť najznámejší z nich, takzvaný Armstrongov axiomatický systém. [1]

„**Veta 4.** Množina  $T$  implikácií je uzatvorená, práve keď pre každé  $A, B, C, D \subseteq Y$  platí

1.  $A \Rightarrow A \in T$ ; [1]

2. pokiaľ  $A \Rightarrow B \in T$ , potom  $A \cup C \Rightarrow B \in T$ ; [1]

3. pokiaľ  $A \Rightarrow B \in T$  a  $B \cup C \Rightarrow D \in T$ , potom  $A \cup C \Rightarrow D \in T$ .“ [1]

„**Definícia 7.** Pseudointent kontextu  $\langle X, Y, I \rangle$  je množina  $A \subseteq Y$ , pro ktorú platí, že  $A \neq A^{\uparrow}$  a  $B^{\downarrow} \subseteq A$  pre každý pseudointent  $B \subset A$ .“ [1]

„**Veta 5.** Množina  $\{A \Rightarrow A^{\uparrow}; A \text{ je pseudointent } \langle X, Y, I \rangle\}$  implikácií je neredundantná a úplná, takzvaná báza.“ [1]

Rozšíreným pojmom neredundantnej bázy je *minimálna neredundantná báza*, čo je neredundantná báza, ktorá obsahuje najmenší možný počet atribútových implikácií. [1]

V FCA hľadáme väčšinou nejakú množinu implikácií, ktoré nie sú nadbytočné, to znamená, že nie sú triviálne a na prvý pohľad zrejme. Z týchto implikácií možno logicky odvodiť všetky ostatné. [1]

Logicky vynechávame implikácie typu  $A \Rightarrow B$ , taktiež  $B \subseteq A$ , alebo implikácie, ktoré z ostatných vyplývajú celkom prirodzene. Je potrebné neustále kontrolovať, či je množina stále úplná (plynú z nej všetky implikácie z kontextu). [1]

### 1.2.4 Algoritmy

Pre formálnu konceptuálnu analýzu rozsiahlejších dát sú zásadné dve úlohy, a to generovanie všetkých konceptov daného kontextu a generovanie všetkých implikácií. [1]

Algoritmus, ktorý generuje všetky koncepty daného kontextu, sa nám ponúka priamo z definície: Prechádzame všetky podmnožiny  $A$  množiny  $X$ , a pre každú z nich vytvoríme  $\langle A^\downarrow, A^\uparrow \rangle$  koncept. Uvedeným postupom spracujeme všetky koncepty, rada z nich však vznikne viackrát, pretože algoritmus obsahuje exponenciálnu časovú zložitosť definovanú ( $2^{|X|}$  podmnožín množiny  $X$ ). [1]

#### 1.2.4.1 Algoritmus Next closure

Najznámejším algoritmom na generovanie všetkých konceptov daného kontextu je algoritmus označovaný ako Next Closure, ktorý bol navrhnutý Ganterom. [10]

Next closure možno označiť ako algoritmus na generovanie všetkých uzatvorených množín uzáverového operátora  $c$  na konečnej množine  $X$ . [10]

Pre samotný algoritmus Next Closure predpokladajme, že  $c$  je uzáverový operátor na konečnej množine  $X = \{1, \dots, n\}$ . Pre  $A, B \subseteq X$  a  $i \in \{1, \dots, n\}$  položme  $A <_i B$  práve vtedy, keď  $i \in B - A$  a  $A \cap \{1, \dots, i-1\} = B \cap \{1, \dots, i-1\}$ . Ďalej položme  $A < B$  práve, keď  $A <_i B$  platí pre nejaké  $i$ . [10]

Relácia  $<$  je vtedy obvyklé lexikografické usporiadanie podmnožín množiny  $X$ . Pro algoritmus je kľúčovým nasledujúce tvrdenie. [10]

**„Lemma 1.** Najmenšia uzatvorená podmnožina  $A^+$  množiny  $X$ , ktorá je väčšia ako daná  $A \subseteq X$  (vzhľadom k  $<$ ) je množina  $A^+ = A \oplus i$ , kde  $A \oplus i := c((A \cap \{1, \dots, i-1\}) \cup \{i\})$  a  $i$  je najväčší prvok taký, že  $A <_i A \oplus i$ .“ [10]

Algoritmus Next closure začína s lexikograficky najmenšou uzavretou podmnožinou  $X$ , ktorou je  $c(\emptyset)$ . Následne postupuje tak, že k poslednej vytvorenej uzavretej podmnožine  $A \subseteq X$  vytvorí na základe Lemma 1 jej lexikografického nasledovníka  $A^+$ , pokiaľ nie je  $A = X$ . Uvedeným spôsobom vzniknú všetky uzatvorené podmnožiny  $X$ . [10]

Za pomoci algoritmu Next closure je možné získať všetky koncepty kontextu, avšak nezískame informácie o štruktúre konceptuálneho zväzu, ako napríklad informácie o horných a dolných susedných konceptov. [10]

#### 1.2.4.2 Algoritmus založený na generovaní horných susedov

„**Lemma 2.** Nech  $(A, B) \in B(X, Y, I)$  nie je najväčší koncept. Potom  $(A \cup \{x\})^{\uparrow\downarrow}$ , kde  $x \in X - A$ , je rozsahom horného suseda  $(A, B)$  práve vtedy, ak pre každé  $z \in (A \cup \{x\})^{\uparrow\downarrow} - A$  je  $(A \cup \{x\})^{\uparrow\downarrow} = (A \cup \{z\})^{\uparrow\downarrow}$ .“ [10]

Algoritmus založený na generovaní horných susedov, jeho tvorcom je Linding, na rozdiel od Next closure dokáže vytvoriť taktiež štruktúru konceptuálneho zväzu. Na počiatku máme najmenší koncept, takzvanú dvojicu  $(\emptyset^{\uparrow\downarrow}, \emptyset^{\uparrow})$ . Horný sused k najmenšiemu členu je generovaný na základe Lemma 2. [10]

#### 1.2.5 Generovanie aplikácií daného kontextu

„**Lemma 3.** Množina všetkých podmnožín množiny  $Y$ , ktoré sú obsahmi alebo pseudointenty v  $\langle X, Y, I \rangle$ , tvoria uzatvorený systém.“ [10]

S použitím vyššie uvedeného Lemma 3 môžeme generovať bázu implikácií, čo je množina  $\{A \Rightarrow A^{\uparrow}; A \text{ je pseudointent } \langle X, Y, I \rangle\}$ . Príslušný uzáverový operátor  $c$  je daný predpisom  $c(A) = A^* \cup A^{**} \cup A^{***} \cup \dots$ , kde  $A^* = A \cup \bigcup \{C \mid B \Rightarrow C \in T, B \subseteq A, B \neq A\}$  a  $T$  je množina všetkých implikácií kontextu  $\langle X, Y, I \rangle$ . [10]

Aby sme mohli získať množinu pseudointentov, môžeme využiť algoritmus Next Closure, ktorý vygeneruje ako všetky pseudointenty, tak aj všetky obsahy. Uvedené pre implikácie nie sú potrebné, preto ich môžeme vynechať. Ako problém sa môže javiť vygenerovanie množiny  $T$  všetkých implikácií, ktoré v danom kontexte platí. Samozrejme aj tu je možné postupovať vzostupne, najskôr bude  $T$  prázdna množina, ktorá bude postupne rozširovaná

nasledujúcimi implikáciami. Ak vypočítame so pseudointent  $D$ , potom pridaná implikácia do  $T$  bude  $D \Rightarrow D^{\uparrow}$ . [10]

### 1.3 Viachodnotové kontexty a konceptuálne škálovanie

Viachodnotové kontexty sú rozšírením formálnych kontextov, ktoré umožňujú reprezentovať vstupné dáta aj s inými atribútmi, ako len s bivalentnými logickými atribútmi. [23]

„**Definícia 8.** Viachodnotový kontext je štvorica  $\langle X, Y, W, I \rangle$ , kde  $I \subseteq X \times Y \times W$  je ternárna (vzniknutá z troch častí) relácia taká, že pokiaľ  $\langle x, y, v \rangle \in I$  a  $\langle x, y, w \rangle \in I$ , potom  $v = w$ .“

Prvky množiny  $X$  sú nazývané objektami, prvky množiny  $Y$  viachodnotové atribúty a množina  $W$  obsahuje hodnoty atribútov. Pokým objekt  $x$  má vlastnosť  $y$  s hodnotou  $w$ , môžeme daný fakt zapísať ako  $\langle x, y, w \rangle \in I$  alebo  $y(x) = w$ . [23]

Tab. 3. Viachodnotové kontexty [23]

	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
$x_1$	3	1	1	22
$x_2$	18	0	0	38
$x_3$	7	0	1	55

Z vyššie uvedenej tabuľky (Tab. 3) môžeme vidieť, že atribút  $y_2$  nadobúda len hodnôt 0 a 1, takzvaných bivalentných logických hodnôt. Atribúty  $y_1, y_3, y_4$  nadobúdajú okrem 1 a 0 tak tiež iných hodnôt (3, 7, 18, 22, 38 a 55). Jedná sa o viachodnotové kontexty, ktoré sa dajú prehľadnejšie zapísať pomocou konceptuálneho škálovania. Ide o ich prevedenie na základný kontext. [23]

„**Definícia 9.** Škála pre atribút  $y$  viachodnotového kontextu je kontext  $S_y = \langle X_y, Y_y, I_y \rangle$ , pre ktorý  $y(X) \subseteq X_y$  (kde  $y(X) = \{y(x) \mid x \in X\}$ ). Prvky množín  $X_y$  a  $Y_y$  sa nazývajú škálové hodnoty a škálové atribúty.“ [23]

Za škálu možno zvoliť ľubovoľný kontext, ktorý spĺňa podmienky definície. Častokrát je niektorý kontext vhodnejší ako iný kontext, pretože najlepšie odráža význam daného atribútu. Existuje celá rada štandardných škál, z ktorých môžeme vybrať najvhodnejší ako napríklad: nominálny, ordinárny, biordinálny a podobne. [23]

S využitím konceptuálneho škálovania môžeme prepísať tabuľku (Tab. 3) nasledujúcim spôsobom (Tab. 4).

Tab. 4. Konceptuálne škálovanie I [23]

	Y1 (0-6)	Y1 (7-12)	Y1 (13-18)	Y2	Y3	Y4 (0-20)	Y4 (21-40)	Y4 (41-60)
X1	1	0	0	1	1	0	0	0
X2	0	0	1	0	0	0	0	0
X3	0	1	0	0	1	0	0	1

**„Definícia 10.** Ak je  $\langle X, Y, W, I \rangle$  viachodnotový kontext, a ak je  $S_y$  ( $y \in Y$ ) škály, potom kontext odvodený jednoduchým škálovaním je kontext  $\langle X, Z, J \rangle$ , kde  $N = \bigcup_{y \in Y} \dot{Y}_y$   
 $\langle x, \langle y, z \rangle \rangle \in J \Leftrightarrow y(x) = w \wedge \langle w, z \rangle \in I_y$ . [23]

Objekty viachodnotového a základného kontextu sú zhodné, pokým atribúty základného kontextu získame ako disjunktné zjednotenie atribútov jednotlivých škál. [23]

## 2 FUZZY LOGIKA

Fuzzy logika, založená na teórii fuzzy množín a pravdepodobnosti, bola vyvinutá na aproximatívnu reprezentáciu a usudzovanie s nepresnými informáciami, často sa vyskytujúcimi v reálnom svete, čo sa odráža v prirodzenom jazyku. Konkrétne sa fuzzy logika vyrovnáva s čiastočnou pravdou, ako aj s mierami možnosti a nevyhnutnosti neurčitosti, doplňujúc tak miery pravdepodobnosti. Vágne lingvistické výrazy uvažované ako granuly informácií, môžu byť vyjadrené fuzzy množinami, a potom je možné s nimi počítať pomocou numerických operácií na fuzzy množinách. Napriek tomu, že je stále mnoho nevyriešených teoretických otázok týkajúcich sa problému neurčitosti, fuzzy logika bola úspešne aplikovaná vo viacerých oblastiach, ako expertné systémy, získavanie a spájanie znalostí, robenie rozhodnutí, získavanie informácií, a ďalšie. [2]

### 2.1 Základné pojmy teórie fuzzy množín

V klasickej logike môžeme atribút ohodnotiť len hodnotou „0“ alebo „1“, zatiaľ čo vo fuzzy logike využívame hodnoty z intervalu  $\langle 0,1 \rangle$ . [2]

*„Definícia 11. Fuzzy množina je objekt  $A$ , ktorý popisuje charakteristické funkcie (funkcie príslušnosti)  $\mu_A : X \rightarrow \langle 0,1 \rangle$ .“* [2]

*„Klasické množiny nazývame v uvedenom kontexte ako ostré. Ak je  $A$  ostrá množina a  $x \in X$ , potom  $\mu_A(x) \in \{0,1\}$  je pravdivostná hodnota výroku  $x \in A$ .“* [2]

Niekoľko základných pojmov pre ľubovoľnú množinu fuzzy  $A$  na univerzu  $X$ :

- obor pravdivostných hodnôt  $Range(A) = \{\alpha \in \langle 0,1 \rangle : (\exists x \in X : \mu_A(x) = \alpha)\}$ ,
- výška  $h(A) = \sup Range(A)$ ,
- nosič je ostrá množina  $Supp(A) = \{x \in X : \mu_A(x) > 0\}$ ,
- jadro je ostrá množina  $core(A) = \{x \in X : \mu_A(x) = 1\}$ . [2]

Logika fuzzy je častokrát spájaná s pravdepodobnosťou, v skutočnosti sa jedná o dve celkom odlišné záležitosti. Pravdepodobnosť nám hovorí, že daný jav nastane, ak je táto situácia pravdepodobná, pokým fuzzy logika predpokladá existenciu javu a vyjadruje len stupeň pravdivosti výroku. Ak chceme napríklad vyjadriť odtieň farby, je potrebné použiť hodnotu

z intervalu  $\langle 0,1 \rangle$ . Funkcia, ktorá danému odtieňu pripája vyššie zmienenú hodnotu, sa nazýva funkcia príslušnosti. [3]

Základné pojmy FCA, takzvaný formálny koncept a formálny kontext, ktoré sú pre potreby logiky fuzzy nedostatočné, pretože popisujú skutočnosť len prostredníctvom dvojprvkovej množiny  $\{0,1\}$ . Uvedený popis je v bežnom živote nepostačujúci. [3]

**„Definícia 12.** (Formálny) fuzzy kontext je trojica  $\langle X, Y, I \rangle$ , kde  $X$  a  $Y$  sú množiny objektov a atribútov a  $I$  je fuzzy relácia medzi  $X$  a  $Y$ .“ [23]

V logike fuzzy je potrebné definovať štruktúru pravdivostných hodnôt, s ktorými budeme pracovať. Najčastejšie sa za uvedenou štruktúrou volí úplný reziduovaný zväz. [3]

**„Definícia 13.** Úplný reziduovaný zväz je štruktúra  $L = \langle L, \wedge, \vee, \otimes, \rightarrow, 0, 1 \rangle$ , kde

$\langle L, \wedge, \vee, 0, 1 \rangle$  je úplný zväz (s najmenším prvkom 0 a najväčším prvkom 1),

$\langle L, \otimes, 1 \rangle$  je komutatívny monoid (t. j.  $\otimes$  je binárna operácia na  $L$ , ktorá je komutatívna, asociatívna a platí  $a \otimes 1 = a$ ), [24]

$\otimes, \rightarrow$  sú binárne operácie na  $L$  (nazývané “násobenie” a “rezíduum”) splňujúce  $a \otimes b \leq c$  práve vtedy, ak  $a \leq b \rightarrow c$  (takzvaná podmienka adjunkcie).“ [24]

$L$  je vhodná množina pravdivostných hodnôt, napríklad ako už zmienený interval  $[0,1]$ .

V nasledujúcej definícii zovšeobecníme  $A^\uparrow$  a  $B^\downarrow$ . [24]

**„Definícia 14.** Pre daný fuzzy kontext  $\langle X, Y, I \rangle$ , fuzzy množinu  $A$  v  $X$  a fuzzy množinu  $B$  v  $Y$  definujeme fuzzy množinu  $A^\uparrow$  v  $Y$  a  $B^\downarrow$  v  $X$  predpisy  $A^\uparrow(y) = \bigwedge_{x \in X} A(x) \rightarrow I(x, y)$  a  $B^\downarrow(x) = \bigwedge_{y \in Y} B(y) \rightarrow I(x, y)$ .“ [23]

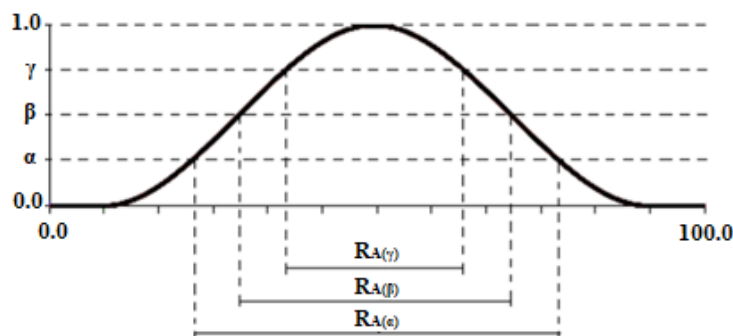
**„Definícia 15.** Formálny fuzzy koncept vo fuzzy kontexte  $\langle X, Y, I \rangle$  je dvojica  $(A, B)$ , kde  $A$  je fuzzy množina objektov a  $B$  je fuzzy množina atribútov takých, že  $A^\uparrow = B$  a  $B^\downarrow = A$ .“

Fuzzy konceptuálny zväz získame ako množinu všetkých fuzzy konceptov  $\langle X, Y, I \rangle$ , označenou ako  $B(X, Y, I)$ , spolu s reláciou  $\leq$ . Relácia  $\leq$  je v spomínanom kontexte použitá v zmysle  $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$  práve keď  $A_1 \subseteq A_2$ . [23]

## 2.2 Rezy fuzzy množin

„**Definícia 16.** Ak je  $A \in F(X)$ ,  $\alpha \in \langle 0,1 \rangle$ , potom  $\alpha$ -hladina fuzzy množiny  $A$  je ostrá množina  $\mu_A^{-1}(\alpha) = \{x \in X : \mu_A(x) = \alpha\}$ .“ [2]

„Systém rezov fuzzy množiny  $A$  je zobrazenie  $R_A : \langle 0,1 \rangle \rightarrow P(X)$ , ktoré každému  $\alpha \in \langle 0,1 \rangle$  priraduje takzvaný  $\alpha$ -rez  $R_A(\alpha) = \mu_A^{-1}(\langle \alpha, 1 \rangle) = \{x \in X : \mu_A(x) \geq \alpha\}$ . Systém ostrých rezov je  $S_A : \langle 0,1 \rangle \rightarrow P(X)$ , kde ostrý  $\alpha$ -rez je  $S_A(\alpha) = \mu_A^{-1}(\langle \alpha, 1 \rangle) = \{x \in X : \mu_A(x) > \alpha\}$ .“ [2]



Obr. 3. Rezy fuzzy množiny  $A$  na hladinách  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  [2]

„**Veta 6.** o systéme rezov. Ak je  $M : \langle 0,1 \rangle \rightarrow P(X)$ , systém rezov fuzzy množiny je definovaný  $A \in F(X)$ , to jest (ďalej len t. j.)  $M = R_A$ , potom  $M$  spĺňa podmienky:  $M(0) = X$  a  $0 \leq \alpha < \beta \leq 1 \Rightarrow M(\alpha) \supseteq M(\beta)$ .“ [2]

Popisu fuzzy množiny pomocou systému rezu fuzzy množin hovoríme horizontálna reprezentácia, na rozdiel od vertikálnej reprezentácie pomocou funkcie príslušnosti. [2]

Prevod z horizontálnej do vertikálnej prezentácie  $\mu_A(x) = \sup \{\alpha \in \langle 0,1 \rangle : x \in R_A(\alpha)\}$ . [2]

„**Veta 7.** Ak  $A \in F(X)$ . Potom  $\mu_A = \sup_{\alpha \in \langle 0,1 \rangle} \alpha \mu_{R_A(\alpha)} = \sup_{\alpha \in \text{Range}(A)} \alpha \mu_{R_A(\alpha)}$ , kde supremum počítame

po bodoch, t. j.  $\mu_A(x) = \sup_{\alpha \in \text{Range}(A)} \alpha \mu_{R_A(\alpha)}(x)$ .“ [2]



### 3 APLIKÁCIA FORMÁLNEJ KONCEPTUÁLNEJ ANALÝZY

Formálna konceptuálna analýza (ďalej len FCA) využíva široké uplatnenie v oblastiach tak rozdielnych, ako sú napríklad spoločenské vedy, softvérové inžinierstvo a multimedialne dáta, čo z nej robí mocný nástroj, ktorý možno aplikovať aj na rôzne problémy. [3]

Základným cieľom FCA je exploratívna analýza dát, zameriavajúca sa na užitočné znalosti z dát. FCA možno charakterizovať ako jednu z metód používanú v získavaní dát, takzvaný výnos dát (datamining) a znalostí (knowledge discovery). Na začiatku bol kladený dôraz na plne automatizované nástroje a techniky, ktoré často predpokladali nepriamo jasnú definíciu dostupných pojmov v základných dátach. Pokiaľ je málo známe o dátach a ciele prieskumu sú vágne, vizuálny prieskum dát a vizuálna analytika sú veľmi užitočné. [3]

Významné uplatnenie FCA nachádza taktiež vo vyhľadávaní informácií v rámci rozsiahlych súborov dokumentov, ktoré v sebe rovnako zahŕňa aj filtrovanie spomínaných súborov dokumentov. Prehľadné zaradenie dokumentov založených na ich obsahu podľa rôznych kategórií umožňuje zhluková analýza (cluster analysis) dát, ktorým cieľom je nájsť v súbore skupiny podobných objektov. Formálne koncepty možno považovať za zhluky nájdené v objektovo-atribútových dátach. Hierarchická organizácia výsledkov vyhľadávania na internete do konceptov založených na spoločných témach je rovnako príkladom použitia FCA. [3]

Interesantná je aplikácia FCA boja proti terorizmu, najmä v analýze a vizualizácii dát súvisiacimi s teroristickými činnosťami. [3]

## 4 DVOJSTOPOVÉ MOTOROVÉ VOZIDLÁ

Dvojstopové motorové vozidlá možno charakterizovať ako vozidlá vybavené viac ako dvoma kolesami, ktoré sú umiestnené za sebou a tvoria vedľa seba dve stopy. Medzi dvojstopové motorové vozidlá zaradujeme osobné automobily s uzatvorenou karosériou a meniteľnou karosériou. [4]

V priemysle komerčnej bezpečnosti (ďalej len PKB) sa využíva mnoho značiek a typov vozidiel. Hlavné delenie týchto vozidiel je na základe sily motora, bezpečnostnej odolnosti vozidla a stability. Z toho vyplýva samotná obstarávacia cena vozidla. Bežný automobil síce nemá žiadnu dodatočnú bezpečnostnú ochranu, ale môže obsahovať elektronické doplnky, tým pádom je jeho cena nižšia. [4]

Ako bežný automobil sa väčšinou využíva osobný automobil. Jeho použitie možno využiť len pri preprave malej hotovosti alebo cenín s veľmi malou hodnotou. Spomínané vozidlá nemajú žiadnu zvláštnu úpravu, čo sa týka odolnosti. Jediná úprava spočíva v doplnení elektronických systémov, hlavne sledovanie prostredníctvom systému GPS a vybavenie rádios-tanicou z dôvodu potreby neustáleho spojenia s centrálnym dispečingom. Dvojstopové motorové vozidlá možno zabezpečiť dodatočnou bezpečnostnou úpravou, ako sú ochranné bezpečnostné fólie, ochranné bezpečnostné sklá, ochranný bezpečnostný kryt predného nárazníka, použitie runflatových letných a zimných pneumatík, ktorých princíp je založený na použití vystužených bočníc pneumatiky. [4]

Súkromnými bezpečnostnými službami je často využívaný bežný osobný automobil, využívajú ho najmä tie, ktoré sa zaoberajú prepravou drobnej peňažnej hotovosti. Hlavná výhoda osobného motorového vozidla spočíva v jeho nenápadnosti v porovnaní s vozidlom využívaným bezpečnostnými agentúrami a zložkami. [4]

Diplomová práca bude zameraná na dvojstopové osobné motorové vozidlá vybranej značky Mazda s uzatvorenou karosériou v porovnaní s konkurenčnými značkami vozidiel. [4]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 VYBRANÉ AUTOMOBILY ZNAČKY MAZDA

Pre spracovanie praktickej časti diplomovej práce a z dôvodu osobného pracovného zaradenia v oblasti predaja automobilov sme sa zamerali na problematiku praktického využitia dvojstopových motorových vozidiel pre praktické nasadenie vozidiel s využitím pre súkromné bezpečnostné služby. Na základe aktuálnej ponuky modelových prevedení dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a prevedenej analýzy FCA sme vybrali nasledovné. [4]

### 5.1 História značky Mazda

V roku 1920 založil Džudžiro Matsuda v japonskom meste Hirošima spoločnosť Toyo Cork Kogyo. Ako už samotný názov prezrádza, spoločnosť sa sprvoti zaoberala výrobou korku. Matsuda čoskoro expandoval aj do automobilového priemyslu a v roku 1931 sa zrodil názov Mazda, ktorý vychádza z priezviska „Matsuda“ a z mena západoázijského boha múdrosti, inteligencie a harmónie, Ahuru Mazdu. [4]

Prvým vozidlom značky Mazda bolo trojkolesové „Go“ a vyvážalo sa do Indie a Číny, kde bolo vďaka svojej ľahkej ovládateľnosti veľmi populárne. [4]



Obr. 4. Prvé vozidlo značky Mazda [4]

V roku 1961 prišla Mazda s revolučným motorom, ktorý je odlišný, krúži. Táto myšlienka stála za vývojom rotačného motora Felixa Wankela, kde spaľovanie otáča plochým piestom miesto vytlačania okrúhlych. [6]



Obr. 5. Revolučný rotačný motor Felixa Wankela [4]

Mazda je jediným výrobcem, ktorý tento alternatívny koncept motora používa dodnes. Vďaka vysokým otáčkam a kompaktným rozmerom je rotačný motor ideálny do športových vozidiel a objavil sa v niekoľkých modelových prevedeniach, od dych berúceho Cosma 110S až po legendárne RX-7 a RX-8. [4]

Predaj vozidiel značky Mazda začal v Európe v roku 1967. V roku 1972 bola založená v Nemecku dcérska spoločnosť značky. Mazda na začiatku nového tisícročia obnovila svoju predajnú sieť na kľúčových európskych trhoch. [4]



Obr. 6. Regionálne riaditeľstvá značky Mazda v Európe [4]

V súčasnosti má značka vo svojom portfóliu osem modelových prevedení s revolučným SKYACTIV benzínovým motorom. Nová technológia SKYACTIV znižuje spotrebu paliva, a zároveň zvyšuje radosť vodiča z každej jazdy s vozidlom Mazda. Pre účely FCA boli vybrané modely áut: Mazda 2, Mazda CX-3, Mazda 3 Hatchback, Mazda 3 Sedan, Mazda 6 Wagon, Mazda 6 Sedan a Mazda CX-5, ktoré sú najvhodnejšie pre využitie v PKB. [4]

Budúcnosť značky Mazda s takmer 100-ročnou históriou je zameraná na novú technológiu SKYACTIV, ktorá znižuje spotrebu paliva a nový dizajn vozidiel nazývaný KODO – „duša pohybu“. Značka Mazda vidí budúcnosť taktiež v zmene spôsobu výroby vozidiel, aby boli silnejšie a citlivejšie, a zároveň spĺňali nastavené emisné normy a mali čo najnižšiu spotrebu paliva. Zároveň sa konštruktéri a dizajnéri vozidiel snažia o to, aby boli vozidlá bezpečnejšie, pohodlnejšie, svižnejšie, kompaktnejšie a neposlednom rade s nižšou hmotnosťou. [4]

## 5.2 Vozidlo Mazda 2

Vozidlo Mazda 2 bolo skonštruované tak, aby pôsobilo stabilne a jeho objemné krivky sú toho dôkazom. Strecha zvažujúca sa dozadu a celkový vzhľad vyžarujú dynamiku pohybu. [13]

Kombinácia interiéru navrhnutého pre človeka a mimoriadne kvalitných materiálov je výrazom čistého komfortu. Vysokokvalitná technológia lakovania TAKUMI-NURI, vyvinutá spoločnosťou Mazda, vzbudzuje dojem ručne lakovaného koncepčného vozidla. Táto technológia prináša výnimočnú životnosť a odolnosť lakov značky. [13]



Obr. 7. vozidlo Mazda 2 [13]

Vďaka vyspelému informačno-zábavnému systému konektivity s názvom MZD Connect je poskytnutý jednoduchý prístup k celému radu funkcií a aplikácií pomocou smartfónu pripojeného cez Bluetooth. Je možné bezpečne skontrolovať textové správy, či uskutočniť hovor. Bezpečne a jednoducho, ovládaním prostredníctvom 7“ farebného dotykového displeja a intuitívneho kruhového HMI ovládača. [13]

Skvelý krútiaci moment a pôsobivý výkon a pôsobivý výkon sú vyvážené nízkymi emisiami CO<sub>2</sub> a spotrebou paliva vďaka technológii SKYACTIV. Nová technológia ovládania motora v modeli Mazda 2 – G-VECTURING Control prináša výrazné zlepšenie vlastností riadenia a ovládania vozidla pre pohodlnejšiu a bezpečnejšiu jazdu. Pevnosť, ľahkosť, dokonalá vyváženosť a presné spracovanie, ponúka vozidlo Mazda 2. [13]

V neposlednom rade vďaka inteligentným technológiám a bezpečnostnému systému i-ACTIVSENSE zdokonaľuje predvídateľnosť a úroveň ovládania vozidla. [13]

V tabuľke (Tab.5) sú popísané jednotlivé typy motorizácií pre osobné vozidlo značky Mazda 2. Tabuľka obsahuje ku každej motorizácii aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konských silách. [13]

Tab. 5. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 2 [22]

	<b>MAZDA 2</b>	<b>Výkon kW (k)</b>
<b>benzín</b>	<b>1.5 Skyactiv-G75</b>	55 (75)
	<b>1.5 Skyactiv-G90</b>	66 (90)
	<b>1.5 Skyactiv-G90 A/T</b>	66 (90)
	<b>1.5 Skyactiv-G115</b>	85 (115)

V tabuľke (Tab.6) sú zadefinované základné stupne výbavy modelového prevedenia vozidla Mazda 2 dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej motorizácie.

Tab. 6. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda 2 [22]

	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY					
	MAZDA 2	Emotion	Challenge	Attraction	Takumi	Revolution	Revolution TOP
benzín	1.5 Skyactiv-G75	11 790 €	10 890 €	-	12 790 €	-	-
	1.5 Skyactiv-G90	-	-	-	13 190 €	15 190 €	-
	1.5 Skyactiv-G90 A/T	-	-	16 290 €	-	-	-
	1.5 Skyactiv-G115	-	-	-	-	-	18 090 €

V tabuľke (Tab.7) sú uvedené základné technické parametre v závislosti od verzie a karosárskeho prevedenia Hatchback, vozidla značky Mazda 2.

Tab. 7. Základné technické parametre vozidla Mazda 2 [22]

VERZIA	HATCHBACK
Rázvor (mm)	2 570
Dĺžka (mm)	4 060
Šírka – vrátane zrkadiel (mm)	1 983
Výška	1 495
Svetlá výška (mm)	143
Objem batožinového priestoru (l)	280

Tabuľka (Tab.8) reprezentuje parametre benzínovej motorizácie ako zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda 2.

Tab. 8. Vybrané technické parametre vozidla Mazda 2 [22]

MODEL MAZDA 2	SKYACTIV-G			
	1.5 MT	1.5 MT	1.5 A/T	1.5 MT
Zdvižový objem (cm <sup>3</sup> )	1 496	1 496	1496	1 496
Vrtanie x zdvih (mm)	74,5 x 85,8	74,5 x 85,8	74,5 x 85,8	74,5 x 85,8
Počet valcov	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot./min	55 (75) / 6 000	66 (90) / 6 000	66 (90) / 6 000	85 (115) / 6 000
Max. krútiaci moment pri ot./min	135 / 3 800	148 / 4 000	148 / 4 000	148 / 4 000
Kompresný pomer	12,0:1	14,0:1	14,0:1	14,0:1

Tabuľka (Tab.9) obsahuje vybrané parametre vozidla Mazda 2 v prevedení SKYACTIV-G v závislosti od typu prevodovky, technológii systémov i-Stop a i-ELOOP, maximálnej rýchlosti, priemernej, kombinovanej spotreby a emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktorý je uvedený v tabuľke (Tab.).

Tab. 9. Vybrané parametre vozidla Mazda 2 v prevedení SKYACTIV-G [22]

MOTOR	SKYACTIV-G			
Typ prevodovky	manuálna	automatická	manuálna	automatická
Počet stupňov	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	-	-	áno	áno
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	9	9,9	8,8	9,7
Maximálna rýchlosť (km/h)	192	187	200	195
Spotreba l / 100 km (mestský cyklus)	7,5	7,2	8,5	7,7
Spotreba l / 100 km (mimomestský cyklus)	4,3	4,3	4,7	4,7
Kombinová spotreba l/100 km	4,9	4,9	5,2	5,6
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	111	111	118	127
Odporúčané palivo	Bezolovnatý benzín 95			
Emisná norma	Euro 6	Euro 6	Euro 6	Euro 6
Objem palivovej nádrže (l)	44	44	44	44

Tabuľka (Tab.10) obsahuje číselné vyjadrenie hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu uvedeného v tabuľke (Tab.5).

Tab. 10. Hmotnosti jednotlivých verzií vozidla Mazda 2 [22]

HMOTNOSTI JEDNOTLIVÝCH VERZIÍ				
Pohotovostná hmotnosť (kg)	970	975	1 000	980
Celková hmotnosť (kg)	1 500	1 505	1 535	1510
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (kg)	515	515	530	515
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (kg, sklon 12%)	900	900	900	900
Max. zaťaženie strechy (kg)	50	50	50	50

### 5.3 Vozidlo Mazda CX-3

Vozidlo Mazda CX-3 možno charakterizovať ako silné, ale zároveň kompaktné SUV. Exteriér modelového prevedenia vozidla prináša plynulú dynamiku a naznačuje prirodzený pohyb vzduchu v rozbehu. Osobnosť vozidla rovnako ako pri predchádzajúcom modeli podčiarkuje aj technika TAKUMI NURI – vysokokvalitná technológia lakovania od spoločnosti Mazda. Interiér vozidla je orientovaný na človeka a vylepšený až po najmenšie detaily, ako sú nová lakt'ová opierka, nová stredová konzola, prepracovaný panel spínačov, až po dokonale vypracované sedadlá. Pomocou kompatibilného mobilného zariadenia je možný prístup k internetovým rozhlasovým staniciam z celého sveta, bezpečne čítať a odpovedať na textové správy. Počas jazdy z dôvodu bezpečnosti vodiča sa na ovládanie 7“ MZD Connect tabletu používa intuitívny kruhový HMI ovládač. Modelové prevedenie vozidla Mazda CX-3 je vybavené technológiou SKYACTIV, ktorá poskytuje vynikajúcu úsporu paliva, čistejšie emisie a vynikajúcu bezpečnosť – to všetko bez obetovania výkonu. Nová ľahká a pevná



karoséria modelu CX-3 zaisťuje vynikajúcu citlivosť, zatiaľ čo prevodové systémy poskytujú dokonalú kontrolu nad vozidlom. [16]



Obr. 8. vozidlo Mazda CX-3 [16]

Vďaka systému podvozku SKYACTIV, ktorý kombinuje pôsobivý výkon zadných kolies v zákrutách s optimalizovaným zavesením, je ovládanie vozidla presné, vždy pod kontrolou. Najnovšie motory SKYACTIV spoľahlivo dodávajú vyšší krútiaci moment, čistejšie emisie a vylepšenú úsporu paliva. [16]

Technológia G-VECTURING Control inteligentne redistribuuje krútiaci moment motora a pohonnú silu medzi jednotlivé kolesá, čím zlepšuje výkon riadenia a ovládateľnosť. [16]

Nový model Mazdy CX-3 je vybavený najnovšími technológiami i-ACTIVSENSE, ktoré poskytujú vodičovi a cestujúcim všadeprítomnú ochranu bez zníženia komfortu a výkonu. [16]

V tabuľke (Tab.11) sú popísané jednotlivé typy motorizácií pre osobné vozidlo značky Mazda CX-3. Tabuľka obsahuje ku každej motorizácii (benzín a diesel) aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konškových silách. [16]

Tab. 11. Tabuľka benzínovej a dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda CX-3 [16]

	MAZDA CX-3	Výkon kW (k)
benzín	2.0 Skyactiv-G121	89 (121)
	2.0 Skyactiv-G121 A/T	89 (121)
	2.0 Skyactiv-G150 AWD	110 (150)
	2.0 Skyactiv-G150 AWD A/T	110 (150)
diesel	1.8 Skyactiv-D115	85 (115)
	1.8 Skyactiv-D115 AWD	85 (115)
	1.8 Skyactiv-D115 AWD A/T	85 (115)

V tabuľke (Tab.12) sú zadefinované základné stupne výbavy modelového prevedenia vozidla Mazda CX-3 dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej motorizácie. [16]

Tab. 12. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16]

	MODELOVÉ PŘEVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY						
	MAZDA CX-3	Emotion	Challenge	Takumi	Attraction	Revolution	Takumi Plus	Revolution TOP
benzín	2.0 Skyactiv-G121	15 690 €	17 790 €	18 490 €	19 390 €	20 190 €	21 190 €	-
	2.0 Skyactiv-G121 A/T	-	-	-	21 190 €	21 990 €	22 990 €	-
	2.0 Skyactiv-G150 AWD	-	-	-	-	22 590 €	-	24 890 €
	2.0 Skyactiv-G150 AWD A/T	-	-	-	-	24 390 €	-	26 690 €

V tabuľke (Tab.13) sú uvedené základné stupne výbavy modelového prevedenia vozidla Mazda CX-3 dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu dieselovej motorizácie.

Tab. 13. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16]

	MODELOVÉ PŘEVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY						
	MAZDA CX-3	Emotion	Challenge	Takumi	Attraction	Revolution	Takumi Plus	Revolution TOP
diesel	1.8 Skyactiv-D115	-	19 590 €	20 290 €	21 190 €	21 990 €	-	-
	1.8 Skyactiv- D115 AWD	-	-	-	-	23 790 €	-	26 090 €
	1.8 Skyactiv- D115 AWD A/T	-	-	-	-	25 590 €	-	27 890 €

Tabuľka (Tab.14) eprezentuje parametre benzínovej motorizácie rozdelenej na pohon 2WD (Two-wheel drive) a AWD (All-wheel drive), alebo 4WD (Four-wheel drive) ako sú zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda CX-3.

Tab. 14. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16]

TECHNICKÉ PARAMETRE				
MOTOR	SKYACTIV-G			
	2.0		2.0 AWD	
	MT	A/T	MT	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	1 998	1 998	1998	1 998
Vrtanie × zdvih (mm)	83,5 x 91,2	83,5 x 91,2	83,5 x 91,2	83,5 x 91,2
Počet valcov	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot./min	89 (121) / 6 000	89 (121) / 6 000	110 (150)/ 6 000	110 (150)/ 6 000
Max. krútiaci moment pri ot./min	206 / 2 800	206 / 2 800	206 / 2 800	206 / 2 800
Kompresný pomer	14,0:1	14,0:1	14,0:1	14,0:1

Tabuľka (Tab.15) reprezentuje parametre dieselovej motorizácie rozdelenej na pohon 2WD (Two-wheel drive) a AWD (All-wheel drive),alebo 4WD (Four-wheel drive) ako sú zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda CX-3. [16]

Tab. 15. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16]

TECHNICKÉ PARAMETRE			
MOTOR	SKYACTIV-D		
	1.8	1.8 AWD	
	MT	MT	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	1 759	1 759	1 759
Vrtanie × zdvih (mm)	79,0 x 89,7	79,0 x 89,7	79,0 x 89,7
Počet valcov	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot./min	85 (115) / 4 000	85 (115) / 4 000	85 (115) / 4 000
Max. krútiaci moment pri ot./min	270 / 1 600 – 2 500	270 / 1 600 – 2 500	270 / 1 600 – 2 500
Kompresný pomer	14,8:1	14,8:1	14,8:1

Tabuľka (Tab.16) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-3 v prevedení SKYACTIV-G v závislosti od typu prevodovky, technológii systémov i-Stop a i-ELOOP, maximálnej rýchlosti, priemernej, kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.14).

Tab. 16. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-3 v prevedení SKYACTIV-G [16]

VÝKONOVÉ PARAMETRE				
MOTOR	SKYACTIV-G			
	manuálna	automatická	manuálna	automatická
Typ prevodovky	6	6	6	6
Počet stupňov	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	-	-	áno	áno
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	9	9,9	8,8	9,7
Maximálna rýchlosť (km/h)	192	187	200	195
Spotreba I / 100 km (mestský cyklus)	7,5	7,2	8,5	7,7
Spotreba I / 100 km (mimomestský cyklus)	5,4	5,5	6,	6,1
Kombinovaná spotreba (I / 100 km)	6,2	6,1	7	6,7
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	141	140	160	152
Odporúčané palivo	Bezolovnatý benzín 95			
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	48	48	44	44

Tabuľka (Tab.17) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-3 v prevedení SKYACTIV-D v závislosti od typu prevodovky, technológii systémov i-Stop a i-ELOOP, maximálnej rýchlosti, priemernej, kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.15).

Tab. 17. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-3 v prevedení SKYACTIV-D [16]

VÝKONOVÉ PARAMETRE			
MOTOR	SKYACTIV-D		
Typ prevodovky	manuálna	automatická	automatická
Počet stupňov	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	-	-	-
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	9,9	10,5	11,5
Maximálna rýchlosť (km/h)	184	181	179
Spotreba l / 100 km (mestský cyklus)	4,8	5,4	5,6
Spotreba l / 100 km (mimomestský cyklus)	4,1	4,5	5
Kombinovaná spotreba (l / 100 km)	4,4	4,8	5,2
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	114	126	137
Odporúčané palivo	nafta		
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	48	44	44

Tabuľka (Tab.18) obsahuje číselné vyjadrenie rozmerov modelového prevedenia vozidla Mazda CX-3, a zároveň hmotnosti jednotlivých verzii (2WD, 4WD) v závislosti od výkonu benzínovej motorizácie uvedenej v tabuľke (Tab.11).

Tab. 18. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda CX-3 [16]

ROZMERY A HMOTNOSTI				
MOTOR	SKYACTIV-G			
	2.0		2.0 AWD	
	MT	A/T	MT	A/T
Vonkajšie rozmery (dĺžka/výška/šírka, mm)	4 275 / 1 765 / 1 535			
Rázvor (mm)	2 570	2 570	2 570	2 570
Svetlá výška (mm)	155	155	155	155
Objem batožinového priestoru v litroch	350	350	350	350
Pohotovostná hmotnosť (kg)	1 259-1 305	1 305-1 335	1 335-1 385	1 367-1 415
Celková hmotnosť (kg)	1 692	1 727	1 773	1 808
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (kg)	605	625	645	660
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (sklon 12%, kg)	1 200	1 200	1 200	1 200
Max. zaťaženie strechy (kg)	50	50	50	50

Tabuľka (Tab.19) obsahuje číselné vyjadrenie rozmerov modelového prevedenia vozidla Mazda CX-3, a zároveň hmotnosti jednotlivých verzii (2WD, 4WD) v závislosti od výkonu dieselovej motorizácie uvedenej v tabuľke (Tab.11).

Tab. 19. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-D vozidla Mazda CX-3 [16]

ROZMERY A HMOTNOSTI			
MOTOR	SKYACTIV-D		
	1.8	1.8 AWD	
	MT	MT	A/T
Vonkajšie rozmery (dĺžka/výška/šírka, mm)	4 275 / 1 765 / 1 535		
Rázvor (mm)	2 570	2 570	2 570
Svetlá výška (mm)	155	155	155
Objem batožinového priestoru v litroch	350	350	350
Pohotovostná hmotnosť (kg)	1 318-1 365	1 386-1 435	1 412-1 460
Celková hmotnosť (kg)	1 755	1 823	1 840
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (kg)	625	665	675
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (sklon 12%, kg)	1 200	1 200	1 200
Max. zaťaženie strechy (kg)	50	50	50

#### 5.4 Vozidlo Mazda 3 Hatchback

Vozidlo Mazda 3 ponúka jedinečné spojenie elegancie a pôžitku zo svižnej jazdy. Aerodynamická karoséria je zárukou precíznych reakcií a agilnosti, vďaka ktorým modelové prevedenie vozidla poskytuje dynamické jazdné vlastnosti. Dizajn zadnej časti hatchbacku nadväzuje na plynulú líniu spájajúcu zadnú časť vozidla s prednou. K dojmu stability vozidla a vysokej kvality prispieva aj zadný nárazník. [14]

V Mazde 3 je neobyčajné spojenie konektivity a prístupu k informáciám. Je vybavená dômyselnými technológiami, ktoré sú plne podriadené potrebám vodiča. Kontrola a bezpečné odpovedanie na textové správy, či telefonovanie počas jazdy nie je žiadny problém. Všetky spomínané funkcie je možné bezpečne ovládať pomocou 7“ MZD Connect tabletu prostredníctvom intuitívneho HMI ovládača. [14]



Obr. 9. vozidlo Mazda 3 Hatchback [14]

Vďaka technológiám SKYACTIV je Mazda 3 mimoriadne šetrná k životnému prostrediu. Má nízku spotrebu paliva a nízke emisie CO<sub>2</sub>, no pritom ponúka úžasnú agilnosť. Kon-

štruktúrne riešenia karosérie a podvozku prispievajú k hladkosti a ľahkosti jazdy, kým prevodovka podporuje intuitívnosť ovládania vozidla vďaka rýchlemu radeniu a športovému spravidovaniu. Navyše je nová Mazda 3 vybavená systémom G-VECTORING Control, ktorý podľa potreby reguluje výkon motora, a tým výrazne zlepšuje ovládateľnosť a správanie vozidla v zákrutách. Výsledkom je vyšší komfort a sebaistota vodiča počas každej jazdy. [14]

Prepracovaný systém i-ACTIVSENSE zaručuje maximálnu bezpečnosť a komfort. Správanie vozidla je lepšie predvídateľné a vodič má vozidlo viac pod kontrolou, čo rozširuje škálu situácií, ktoré vodič dokáže bezpečne zvládnuť. K prvkom i-ACTIVSENSE patria radový tempomat Mazda (MRCC), adaptívne LED reflektory (ALH) pre rozličné svetelné podmienky, systém rozpoznávania dopravných značiek (TSR), ktorý počas jazdy vodiča upozorňuje na aktuálne dopravné značky, funkcia upozorňovania premávky za vozidlom (RTCA), vďaka ktorej je cúvanie bezpečné, a vylepšený systém SCBS na prevenciu čelného nárazu v mestskej premávke. [14]

V tabuľke (Tab.20) sú zadefinované jednotlivé typy motorizácií pre osobné vozidlo značky Mazda 3 v prevedení Hatchback (ďalej len HB). Tabuľka obsahuje ku každej motorizácii aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konškových silách. [14]

Tab. 20. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 3 HB [22]

benzín	MAZDA 3 HATCHBACK	Výkon kW (k)	Prevodovka
	1.5 Skyactiv-G100	74 (100)	man. 6-st.
	2.0 Skyactiv-G120	88 (120)	man. 6-st.
	2.0 Skyactiv-G120 A/T	88 (120)	automat. 6-st.
	2.0 Skyactiv-G165	121 (165)	man. 6-st.

Tabuľka (Tab.21) obsahuje základné stupne výbavy modelového prevedenia vozidla Mazda 3 HB dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej motorizácie.

Tab. 21. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB [22]

benzín	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY					
	MAZDA 3 HATCHBACK	Emotion	Challenge	Attraction	Takumi	Revolution	Revolution TOP
	1.5 Skyactiv-G100	14 890 €	16 690 €	18 490 €	-	-	-
	2.0 Skyactiv-G120	-	17 290 €	-	19 590 €	20 390 €	23 090 €
	2.0 Skyactiv-G120 A/T	-	-	20 890 €	-	22 190 €	-
	2.0 Skyactiv-G165	-	-	-	-	21 390 €	24 090 €

V tabuľke (Tab.22) sú zadefinované jednotlivé typy motorizácií pre osobné vozidlo značky Mazda 3 HB. Tabuľka obsahuje ku každej motorizácii aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konškových silách.

Tab. 22. Tabuľka dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 3 HB [22]

diesel	MAZDA 3 HATCHBACK	Výkon kW (k)	Prevodovka
	1.5 Skyactiv-D105	77 (105)	man. 6-st.
	1.5 Skyactiv-D105 A/T	77 (105)	automat. 6-st.
	2.2 Skyactiv-D150	110 (150)	man. 6-st.
	2.2 Skyactiv-D150 A/T	110 (150)	automat. 6-st.

Tabuľka (Tab.23) obsahuje vybrané základné stupne výbavy modelového prevedenia vozidla Mazda 3 HB dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu dieselovej motorizácie.

Tab. 23. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB [22]

diesel	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY					
	MAZDA 3 HATCHBACK	Emotion	Challenge	Attraction	Takumi	Revolution	Revolution TOP
	1.5 Skyactiv-D105	-	-	20 890 €	-	22 190 €	-
	1.5 Skyactiv-D105 A/T	-	-	22 690 €	-	20 390 €	23 090 €
	2.2 Skyactiv-G150	-	20 090 €	21 890 €	-	23 190 €	25 890 €
	2.2 Skyactiv-D150 A/T	-	-	23 690 €	-	24 990 €	-

Tabuľka (Tab.24) obsahuje vybrané základné technické parametre v závislosti od verzie a karosárskeho prevedenia Hachtback, modelového prevedenia vozidla Mazda 3 HB.

Tab. 24. Základné technické parametre vozidla Mazda 3 HB [22]

TECHNICKÉ PARAMETRE	
Verzia	Hatchback
Rázvor (mm)	2 700
Dĺžka (mm)	4 465
Šírka – vrátane zrkadiel (mm)	2 053
Výška	1 450
Svetlá výška (mm)	155
Objem batožinového priestoru (l)	364

V tabuľke (Tab.25) sú reprezentované základné parametre benzínovej motorizácie ako typ prevodovky, zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda 3 HB.

Tab. 25. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB [22]

MOTOR	SKYACTIV-G			
	1.5	2.0	2.0	2.0
Typ prevodovky	MT	MT	MT	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	1 496	1 998	1 998	1 998
Vrtanie × zdvih (mm)	74,5 × 85,8	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2
Počet valcov	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot./min	74 (100) / 6 000	88 (120) / 6 000	121 (165) / 6 000	88 (120) / 6 000
Max. krútiaci moment pri ot./min	150 / 4 000	210 / 4 000	210 / 4 000	210 / 4 000
Kompresný pomer	14,0:1	14,0:1	14,0:1	14,0:1

Tabuľka (Tab.26) obsahuje parametre dieselovej motorizácie ako typ prevodovky, zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda 3 HB.

Tab. 26. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB [22]

MOTOR	SKYACTIV-D			
	1.5		2.2	
Typ prevodovky	MT	A/T	MT	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	1 499	1 499	2 191	2 191
Vrtanie × zdvih (mm)	76,0 × 82,6	76,0 × 82,6	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3
Počet valcov	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot./min	77 (105) / 4 000	77 (105) / 4 000	110 (150) / 4 500	110 (150) / 4 500
Max. krútiaci moment pri ot./min	270 / 1 600-2 500	270 / 1 600-2 500	380 / 1 800	380 / 1 800
Kompresný pomer	14,0:1	14,0:1	14,0:1	14,0:1

Tabuľka (Tab.27) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 HB v prevedení SKYACTIV-G v závislosti od typu prevodovky, technológii systémov i-Stop a i-ELOOP, maximálnej rýchlosti, priemernej, kombinovanej spotreby, emisií závislé od motorizácie a výkonu, ktorý je uvedený v tabuľke (Tab.25).



Tab. 27. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 HB v prevedení SKYACTIV-G [22]

VÝKONOVÉ PARAMETRE				
Verzia	Hatchback			
	Benzín			
	1.5	2.0	2.0	2.0
Typ prevodovky	manuálna	manuálna	automatická	manuálna
Počet stupňov	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	10,8	8,9	10,4	8,2
Maximálna rýchlosť (km/h)	182	195	194	210
Spotreba l/ 100 km (mestský cyklus)	6,5	6,5	7,0	7,5
Spotreba l/ 100 km (mimomestský cyklus)	4,3	4,3	4,8	4,8
Kombinová spotreba l/100 km	5,1	5,1	5,6	5,8
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	119	119	129	135
Odporúčané palivo	Bezolovnatý benzín 95			
Emisná norma	Euro 6	Euro 6	Euro 6	Euro 6
Objem palivovej nádrže (l)	51	51	51	51

V tabuľke č. 28 sú obsiahnuté číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu uvedeného v tabuľke č. 20.

Tab. 28. Hmotnosti jednotlivých verzií SKYACTIV-G vozidla Mazda 3 HB [22]

HMOTNOSTI JEDNOTLIVÝCH VERZIÍ				
	Hatchback		Benzín	
	Pohotovostná hmotnosť (kg)	1 190	1 205	1 240
Celková hmotnosť (kg)	1 800	1 815	1 835	1815
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (kg)	600	600	600	600
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (kg, sklon 12%)	950	1 300	1 300	1 300
Max. zaťaženie strechy (kg)	75	75	75	75

Tabuľka (Tab.29) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 HB v prevedení SKYACTIV-D v závislosti od typu prevodovky, technológii systému i-Stop, maximálnej rýchlosti, priemernej, kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktorý je uvedený v tabuľke (Tab.26).

Tab. 29. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 HB v prevedení SKYACTIV-D [22]

VÝKONOVÉ PARAMETRE				
Verzia	Hatchback			
	Diesel			
	1.5	1.5	2.2	2.2
Typ prevodovky	manuálna	automatická	manuálna	automatická
Počet stupňov	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	11,0	11,6	8,1	9,7
Maximálna rýchlosť (km/h)	185	181	210	201
Spotreba l/ 100 km (mestský cyklus)	4,3	4,9	4,9	6,0
Spotreba l/ 100 km (mimomestský cyklus)	3,5	4,1	3,6	4,2
Kombinová spotreba l/100 km	3,8	4,4	4,1	4,8
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	99	114	107	127
Odporúčané palivo	Nafta			
Emisná norma	Euro 6	Euro 6	Euro 6	Euro 6
Objem palivovej nádrže (l)	51	51	51	51

Tabuľka (Tab.30) obsahuje číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu uvedeného v tabuľke (Tab.22).

Tab. 30. Hmotnosti jednotlivých verzií SKYACTIV-D vozidla Mazda 3 HB [22]

HMOTNOSTI JEDNOTLIVÝCH VERZIÍ				
Hatchback	Diesel			
Pohotovostná hmotnosť (kg)	1 260	1 285	1 320	1 330
Celková hmotnosť (kg)	1 870	1 900	1 910	1 930
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (kg)	600	600	600	600
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (kg, sklon 12%)	1 300	1 300	1 500	1 500
Max. zaťaženie strechy (kg)	75	75	75	75

#### 5.4.1 Vozidlo Mazda 3 Sedan

Motorové dvojstopové vozidlo značky Mazda 3 v karosárskom prevedení Sedan (ďalej len SDN) poskytuje rovnaké jazdné vlastnosti, bezpečnostné systémy a spotrebu paliva ako vozidlo rovnakej kategórie a modelového prevedenia Mazda 3 HB. Na rozdiel od Mazdy 3 HB je Mazda 3 v prevedení SDN menej použiteľná pre súkromné bezpečnostné služby v PKB z dôvodu vyššieho kompresného pomeru, ktorý má za následok rýchlejšie opotrebenie motora, a preto sa vyžaduje vybavenie odolnejšími súčiastkami. Ďalej by sme nemali opomenúť obmedzený prístup do batožinového priestoru, a keďže sa jedná o prevedenie Sedan rovnako neobsahuje zadný stierač oproti Hatchbacku, čo možno považovať za nevýhodu najmä pri nepriaznivom počasí a znečistenom vozidle. [15]



Obr. 10. vozidlo Mazda 3 Sedan [15]

Tabuľka (Tab.31) obsahuje jednotlivé typy motorizácií pre dvojstopové motorové vozidlo značky Mazda 3 SDN. Tabuľka obsahuje ku každej motorizácií (benzín a diesel) aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konškových silách.

Tab. 31. Tabuľka benzínovej a dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 3 SDN [15]

	MAZDA 3 SEDAN	Výkon kW (k)	Prevodovka
	benzín	1.5 Skyactiv-G100	74 (100)
2.0 Skyactiv-G120		88 (120)	man. 6-st.
2.0 Skyactiv-G120 A/T		88 (120)	automat. 6-st.
diesel	1.5 Skyactiv-D105	77 (105)	man. 6-st.
	2.2 Skyactiv-D150	110 (150)	man. 6-st.

V tabuľke (Tab.32) sú zadefinované základné stupne výbavy modelového prevedenia vozidla Mazda 3 SDN dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej a dieselovej motorizácie.

Tab. 32. Stupne výbavy a druhy motorizácií vozidla Mazda 3 SDN [15]

	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY					
	MAZDA 3 SEDAN	Emotion	Challenge	Attraction	-	Revolution	Revolution TOP
benzín	1.5 Skyactiv-G100	-	16 690 €	18 490 €	-	-	-
	2.0 Skyactiv-G120	-	17 290 €	19 090 €	-	20 390 €	23 090 €
	2.0 Skyactiv-G120 A/T	-	-	20 890 €	-	22 190 €	-
diesel	1.5 Skyactiv-D105	-	-	20 890 €	-	22 190 €	-
	2.2 Skyactiv-D150	-	20 090 €	21 890 €	-	23 190 €	25 890 €

Tabuľka (Tab.33) obsahuje vybrané základné technické parametre v závislosti od verzie a karosárskeho prevedenia Sedan, modelového prevedenia vozidla Mazda 3 SDN.

Tab. 33. Základné technické parametre vozidla Mazda 3 SDN [15]

TECHNICKÉ PARAMETRE	
Verzia	Sedan
Rázvor (mm)	2 700
Dĺžka (mm)	4 585
Šírka – vrátane zrkadiel (mm)	2 053
Výška	1 450
Svetlá výška (mm)	155
Objem batožinového priestoru (l)	419

Tabuľka (Tab.34) obsahuje číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.31).

Tab. 34. Hmotnosti jednotlivých verzií vozidla Mazda 3 SDN [15]

HMOTNOSTI JEDNOTLIVÝCH VERZIÍ					
Sedan	Benzín			Diesel	
Pohotovostná hmotnosť (kg)	1 190	1 200	1 235	1 265	1 310
Celková hmotnosť (kg)	1 800	1 815	1 835	1 870	1 910
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (kg)	600	600	600	600	600
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (kg, sklon 12%)	950	1 300	1 300	1 300	1 500
Max. zaťaženie strechy (kg)	75	75	75	75	75

Tabuľka (Tab.35) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 SDN v prevedení benzín a diesel v závislosti od typu prevodovky, technológii systému i-Stop, maximálnej rýchlosti, priemernej, kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.25).

Tab. 35 Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 SDN pre obe motorizácie [15]

VÝKONOVÉ PARAMETRE					
Verzia	Sedan				
	Benzín			Diesel	
	1.5	2.0	2.0	1.5	2.2
Typ prevodovky	manuálna	manuálna	automatická	manuálna	manuálna
Počet stupňov	6	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno	áno
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	10,7	8,8	10,3	11,0	8,0
Maximálna rýchlosť (km/h)	185	198	198	186	213
Spotreba l / 100 km (mestský cyklus)	6,4	6,5	7,0	4,3	4,7
Spotreba l / 100 km (mimomestský cyklus)	4,2	4,3	4,8	3,5	3,5
Kombinovaná spotreba l/100 km	5,0	5,1	5,6	3,8	3,9
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	118	119	128	99	104
Odporúčané palivo	Bezolovnatý benzín 95			Nafta	
Emisná norma	Euro 6	Euro 6	Euro 6	Euro 6	Euro 6
Objem palivovej nádrže (l)	51	51	51	51	51

## 5.5 Vozidlo Mazda CX-5

Vozidlo Mazda CX-5 možno kategorizovať ako najsofistikovanejšie Sport utility vehicle (ďalej len SUV), zvnútra aj zvonka. Vyzretý vzhľad exteriéru chráni humanocentrickú kabínu vyrobenú pre vodiča, ako aj spolujazdcov. Silný charakter vozidla zdôrazňuje vysokokvalitná technológia lakovania TAKUMI-NURI, vyvinutá spoločnosťou Mazda. [17]

Pomocou kompatibilného mobilného zariadenia možno bezpečne prijímať a odosielať textové správy, a to všetko prostredníctvom 7“ palcového farebného stredového displeja a intuitívneho kruhového HMI ovládača. [17]

Projekčný Head Up displej zvyšuje bezpečnosť tým, že premieta pokyny navigačného systému, aktuálnej rýchlosti a informácie o stave vozidla, ako sú aktuálna rýchlosť a informácie o jazde. [17]



Obr. 11. vozidlo Mazda CX-5 [17]

Zdokonalená technológia SKYACTIV funguje bez problémov a zabezpečuje príjemnú a menej vyčerpávajúcu jazdu, pričom sprostredkováva športový výkon. Pohon všetkých kolies v modeli Mazda CX-5 využíva signály z 27 snímačov, ktoré neustále monitorujú stav cesty a počasia, preto vodiča neprekvapí žiadny terén ani počasie. Pri pohľade na jazdné vlastnosti podvozok SKYACTIV spája pohon zadných kolies s optimalizovaným zavesením kolies, čím zabezpečuje precíznu a pohodlnú jazdu. [17]

Najnovšie aktualizácie radu bezpečnostných technológií i-ACTIVSENSE zabezpečujú praktickú ochranu. Jednou z nich je 360° Top view monitor, ktorý s istotou zaznamenáva nebezpečenstvo zo všetkých strán vozidla. Výsledkom je humanocentrický, ovládateľný a predvídateľný zážitok z jazdy, kde môže vodič bezpečne a bezstarostne šoférovať vozidlo a užívať si intuitívnu, prirodzenú interakciu s vozidlom. [17]

V tabuľke (Tab.36) ú popísané jednotlivé typy motorizácií pre osobné vozidlo značky Mazda CX-5. Tabuľka obsahuje ku každej motorizácii aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konských silách.

Tab. 36. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda CX-5 [17]

benzín	MAZDA CX-5	Výkon kW (k)	Prevodovka
	2.0 Skyactiv-G165	121 (165)	man. 6-st.
	2.0 Skyactiv-G165 AWD	121 (165)	man. 6-st.
	2.0 Skyactiv-G165 AWD A/T	121 (165)	automat. 6-st.
	2.5 Skyactiv-G194 A/T	143 (194)	automat. 6-st.
2.5 Skyactiv-G194 AWD A/T	143 (194)	automat. 6-st.	

Tabuľka (Tab.37) obsahuje základné stupne výbavy modelového prevedenia motorového vozidla Mazda CX-5 dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej motorizácie.

Tab. 37. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda CX-5 [17]

	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY					
	MAZDA CX-5	Emotion	Challenge	Takumi	Revolution	Revolution TOP	Takumi Plus
benzín	2.0 Skyactiv-G165	23 800 €	26 000 €	29 000 €	29 600 €	-	-
	2.0 Skyactiv-G165 AWD	-	28 000 €	31 000 €	31 600 €	-	-
	2.0 Skyactiv-G165 AWD A/T	-	-	33 100 €	-	-	-
	2.5 Skyactiv-G194 A/T	-	-	-	32 200 €	-	-
	2.5 Skyactiv-G194 AWD A/T	-	-	-	34 200 €	36 600 €	38 400 €

V tabuľke (Tab.38) sú popísané jednotlivé typy motorizácií pre osobné vozidlo značky Mazda CX-5. Tabuľka obsahuje ku každej motorizácii aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konškových silách.

Tab. 38. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda CX-5 [17]

	MAZDA CX-5	Výkon kW (k)	Prevodovka
	diesel	2.2 Skyactiv-D150	110 (150)
2.2 Skyactiv-D150 A/T		110 (150)	automat. 6-st.
2.2 Skyactiv-D150 AWD		110 (150)	man. 6-st.
2.2 Skyactiv-D150 AWD A/T		110 (150)	automat. 6-st.
2.2 Skyactiv-G184 AWD		136 (184)	man. 6-st.
2.2 Skyactiv-G184 AWD A/T		136 (184)	automat. 6-st.

Tabuľka (Tab.39) obsahuje základné stupne výbavy modelového prevedenia motorového vozidla Mazda CX-5 dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu dieselovej motorizácie.

Tab. 39. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda CX-5 [17]

	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY					
	MAZDA CX-5	Emotion	Challenge	Takumi	Revolution	Revolution TOP	Takumi Plus
diesel	2.2 Skyactiv-D150	-	28 500 €	31 500 €	32 100 €	-	-
	2.2 Skyactiv-D150 A/T	-	-	33 600 €	34 200 €	-	-
	2.2 Skyactiv-D150 AWD	-	30 500 €	33 500 €	34 100 €	-	-
	2.2 Skyactiv-D150 AWD A/T	-	-	35 600 €	36 200 €	-	-
	2.2 Skyactiv-D184 AWD	-	-	-	-	36 900 €	-
	2.2 Skyactiv-D184 AWD A/T	-	-	-	-	36 600 €	39 000 €

Tabuľka (Tab.40) obsahuje vybrané technické parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-G v závislosti od typu prevodovky, zdvihového objemu, technológii systémov i-Stop a i-ELOOP, maximálneho výkonu, kompresného pomeru a maximálneho krútiaceho momentu.

Tab. 40. Vybrané technické parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-G [17]

MOTOR	SKYACTIV-G				
	2.0	2.0 AWD		2.5	2.5 AWD
Typ prevodovky	MT	MT	A/T	A/T	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	1 998	1 998	1 998	2 488	2 488
Vrtanie × zdvih	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2	89,0 × 100	89,0 × 100
Počet valcov	4	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot/min	121 (165) / 6 000	121 (165) / 6 000	121 (165) / 6 000	143 (194) / 6 000	143 (194) / 6 000
Max. krútiaci moment pri ot/min	213 / 4 000	213 / 4 000	213 / 4 000	258 / 4 000	258 / 4 000
Kompresný pomer	13,0:1	13,0:1	13,0:1	13,0:1	13,0:1
Počet stupňov	6	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	-	-	-	áno	áno

Tabuľka (Tab.40) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-G v závislosti od typu prevodovky, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.37).

Tab. 41. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-G [17]

VÝKONOVÉ PARAMETRE	SKYACTIV-G				
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	10,3	10,8	10,3	8,9	9,2
Maximálna rýchlosť (km/h)	201	198	188	195	195
Spotreba l/km (mestský cyklus)	7,7	8,8	8,4	9,2	9,3
Spotreba l/km (mimomestský cyklus)	5,6	6,2	6,1	5,8	5,4
Kombinová spotreba l/100 km	6,4	7,2	7	7,1	7,4
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	146	16	159	161	169
Odporúčané palivo	Bezolovnatý benzín				
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	56	58	58	56	58

Tabuľka (Tab.42) obsahuje vybrané technické parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-D v závislosti od typu prevodovky, zdvihového objemu, technológii systémov i-Stop a i-ELOOP, maximálneho výkonu, kompresného pomeru a maximálneho krútiaceho momentu.

Tab. 42. Vybrané technické parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-D [17]

MOTOR	SKYACTIV-D					
	2.2 (150)		2.2 (150) AWD		2.2 (184) AWD	
Typ prevodovky	MT	A/T	MT	A/T	MT	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	2 191	2 191	2 191	2 191	2 191	2 191
Vrtanie × zdvih	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3
Počet valcov	4	4	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot/min	110 (150) / 4 500	110 (150) / 4 500	110 (150) / 4 500	110 (150) / 4 500	136 (184) / 4 000	136 (184) / 4 000
Max. krútiaci moment pri ot/min	380 / 1 800 až 2 600	380 / 1 800 až 2 600	380 / 1 800 až 2 600	380 / 1 800 až 2 600	445 / 2 000	445 / 2 000
Kompresný pomer	14,4 : 1	14,4 : 1	14,4 : 1	14,4 : 1	14,4 : 1	14,4 : 1
Počet stupňov	6	6	6	6	6	6
System i-Stop	áno	áno	áno	áno	áno	áno
System i-ELOOP	-	-	-	-	-	-

Tabuľka (Tab.43) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-D v závislosti od typu prevodovky, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.39).

Tab. 43. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-D [17]

VÝKONOVÉ PARAMETRE	SKYACTIV-D					
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	9,9	10,7	10,1	10,9	9,3	9,6
Maximálna rýchlosť (km/h)	204	200	199	196	211	208
Spotreba l/km (mestský cyklus)	5,6	6,1	5,8	6,3	5,8	6,3
Spotreba l/km (mimomestský cyklus)	4,6	5,1	4,8	5,1	4,8	5,1
Kombinovaná spotreba l/100 km	5	5,5	5,2	5,6	5,2	5,6
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	130	143	137	147	137	147
Odporúčané palivo	nafta					
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	56	56	58	58	58	58

V tabuľke (Tab.44) sú zadefinované základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru a číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.39).



Tab. 44. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-D vozidla Mazda CX-5 [17]

MOTOR	SKYACTIV-D					
	2.2 (150)		2.2 (150) AWD		2.2 (184) AWD	
	MT	A/T	MT	A/T	MT	A/T
Vonkajšie rozmery (dĺžka/výška/šírka)	4 550 / 1 680 / 1 840					
Rázvor (mm)	2 700	2 700	2 700	2 700	2 700	2 700
Svetlá výška (17" / 19" kolesá, mm)	192 / 200	192 / 200	192 / 200	192 / 200	192 / 200	192 / 200
Objem batožinového priestoru v litroch (základný objem/sklopené zadné sedadlá)	506 / 1 620	506 / 1 620	506 / 1 620	506 / 1 620	506 / 1 620	506 / 1 620
Pohotovostná hmotnosť v závislosti od verzie a príplatkovej výbavy (vrátane vodiča od/do, kg)	1 655 / 1 730	1 686 / 1 755	1 734 / 1 804	1 749 / 1 820	1 740 / 1 810	1 749 / 1 820
Celková hmotnosť (kg)	2 130	2 143	2 220	2 235	2 220	2 235
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (sklon 12%, kg)	750	750	750	750	750	750
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (sklon 12%, kg)	2 000	2 000	2 000	2 100	2 000	2 100
Max. zaťaženie strechy, so strešnými lyžinami / so strešným nosičom (kg)	75 / 50	75 / 50	75 / 50	75 / 50	75 / 50	75 / 50

V tabuľke (Tab.45) sú zadefinované základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru a číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.37).

Tab. 45. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda CX-5 [17]

MOTOR	SKYACTIV-G				
	2.0	2.0 AWD		2.5	2.5 AWD
	MT	MT	A/T	A/T	A/T
Vonkajšie rozmery (dĺžka/výška/šírka)	4 550 / 1 680 / 1 840				
Rázvor (mm)	2 700	2 700	2 700	2 700	2 700
Svetlá výška (17" / 19" kolesá, mm)	192 / 200	192 / 200	192 / 200	192 / 200	192 / 200
Objem batožinového priestoru v litroch (základný objem/sklopené zadné sedadlá)	506 / 1 620	506 / 1 620	506 / 1 620	506 / 1 620	506 / 1 620
Počet valcov	4	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot/min	121 (165) / 6 000	121 (165) / 6 000	121 (165) / 6 000	143 (194) / 6 000	143 (194) / 6 000
Max. krútiaci moment pri ot/min	213 / 4 000	213 / 4 000	213 / 4 000	258 / 4 000	258 / 4 000
Kompresný pomer	13,0:1	13,0:1	13,0:1	13,0:1	13,0:1
Počet stupňov	6	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	-	-	-	áno	áno

## 5.6 Vozidlo Mazda 6 Wagon

Nová Mazda 6 je skonštruovaná tak, aby pôsobila nielen stabilne ale aj sofistikovane. U modelového prevedenia Mazdy 6 je rovnako použitá technológia TAKUMI-NURI, ktorá zaručuje rovnováhu medzi hĺbkou a leskom, čo vo výsledku pôsobí akoby išlo o ručne lakované koncepčné vozidlo. [18]

Najlepšie možnosti konektivity, bezpečné prijímanie textových správ a odpovedanie na ne, a mnohé ďalšie funkcie je možné pohodlne ovládať pomocou modernizovaného 8-palcového centrálného displeja a intuitívneho kruhového HMI ovládača. Komfort a pocit kontroly sú vo vozidle Mazde 6 na vysokej úrovni. Zásľuhu majú na tom nové digitálne ukazovatele a projekčný Head Up displej, ktorý premieta aktuálne jazdné údaje na čelné sklo. [18]



Obr. 12. vozidlo Mazda 6 Wagon [18]

Vylepšená technológia SKYACTIV má za následok hladšiu a menej únavnú jazdu za volantom. Systém pohonu všetkých kolies v modely Mazda 6 neustále monitoruje signál z 27 senzorov snímajúcich stav cesty a poveternostné podmienky. Na základe toho potom rozhoduje o rozdelení hnacej sily medzi predné a zadné kolesá. Vodiča tak neprekvapí žiadne počasie ani žiadny ťažko dostupný terén. [18]

Pokiaľ ide o ovládateľnosť, podvozok SKYACTIV využíva kombináciu natáčania zadných kolies s optimalizovanými ramenami náprav. Výsledkom sú precízne reakcie podvozka a špičkový jazdný komfort. K úspornosti paliva prispieva aj motor s prepracovaným systémom deaktivácie valcov. Systém možno aktivovať počas voľnobehu, následne vypne dva krajné valce motora, čím šetrí palivo. [18]

V tabuľke (Tab.46) sú popísané jednotlivé typy motorizácií pre osobné vozidlo značky Mazda 6 v karosárskom prevedení Wagon (ďalej len WGN). Tabuľka obsahuje ku každej motorizácii aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konškových silách.

Tab. 46. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 6 WGN [18]

benzín	MAZDA 6 Wagon	Výkon kW (k)	Prevodovka
	2.0 Skyactiv-G	107 (145)	man. 6-st.
	2.0 Skyactiv-G165	121 (165)	man. 6-st.
	2.0 Skyactiv-G165 A/T	121 (165)	automat. 6-st.
	2.5 Skyactiv-G194 A/T	143 (194)	automat. 6-st.

Tabuľka (Tab.47) obsahuje základné stupne výbavy modelového prevedenia motorového vozidla Mazda 6 WGN dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej motorizácie.

Tab. 47. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN [18]

benzín	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY				
	MAZDA 6 Wagon	Challenge	Attraction	Revolution	Revolution TOP	Takumi Plus
	2.0 Skyactiv-G145	27 390 €	28 690 €	-	-	-
	2.0 Skyactiv-G165	-	-	30 860 €	32 690 €	34 190 €
	2.0 Skyactiv-G165 A/T	-	30 690 €	-	-	-
	2.5 Skyactiv-G194 A/T	-	31 890 €	33 890 €	35 690 €	37 190 €

V tabuľke (Tab.48) sú popísané jednotlivé typy motorizácií pre osobné motorové vozidlo značky Mazda 6 WGN. Tabuľka obsahuje ku každej motorizácií aj výkonnostné parametre uvedené v kilowattoch a číselné vyjadrenie v konškových silách.

Tab. 48. Tabuľka dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 6 WGN [18]

diesel	MAZDA 6 Wagon	Výkon kW (k)	Prevodovka
	2.2 Skyactiv-D110	110 (150)	man. 6-st.
	2.2 Skyactiv-D110 A/T	110 (150)	automat. 6-st.
	2.2 Skyactiv-D136	136 (184)	man. 6-st.
	2.2 Skyactiv-D136 A/T	136 (184)	automat. 6-st.
	<b>Wagon 4 × 4</b>		
	2.2 Skyactiv-D110 AWD	110 (150)	man. 6-st.
	2.2 Skyactiv-D136 A/T AWD	136 (184)	automat. 6-st.

Tabuľka (Tab.49) obsahuje základné stupne výbavy modelového prevedenia motorového vozidla Mazda 6 WGN dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu dieselovej motorizácie. V uvedenom karosárskom prevedení s dieselovou motorizáciou je možnosť 4 x 4 (AWD).

Tab. 49. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN [18]

	MODELOVÉ PREVEDENIE	STUPEŇ VÝBAVY				Takumi Plus
	MAZDA 6 Wagon	Challenge	Attraction	Revolution	Revolution TOP	
diesel	2.2 Skyactiv-D110	29 390 €	30 690 €	32 690 €	-	-
	2.2 Skyactiv-D110 A/T	-	32 690 €	34 690 €	-	-
	2.2 Skyactiv-D136	-	-	-	35 290 €	36 790 €
	2.2 Skyactiv-G136 A/T	-	-	3 8490 €	37 290 €	38 190 €
	<b>Wagon 4 × 4</b>					
	2.2 Skyactiv-D110 AWD	-	32 690 €	-	-	-
	2.2 Skyactiv-D136 A/T AWD	-	-	-	39 290 €	40 790 €

V tabuľke (Tab.50) sú reprezentované parametre benzínovej motorizácie ako typ prevodovky, zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda 6 WGN.

Tab. 50. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN [18]

MOTOR	SKYACTIV-G			
	2.0		2.5	
Typ prevodovky	MT	MT	A/T	A/T
Zdvhový objem (cm <sup>3</sup> )	1 998	1 998	1 998	2 488
Vrtanie × zdvih	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2	89,0 × 100
Počet valcov	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot/min	107 (145) / 6 000	121 (165) / 6 000	121 (165) / 6 000	143 (194) / 6 000
Max. krútiaci moment pri ot/min	210 / 4 000	210 / 4 000	210 / 4 000	258 / 4 000
Kompresný pomer	13,0:1	13,0:1	13,0:1	13,0:1
Počet stupňov	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	-	áno	-	áno

Tabuľka (Tab.51) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 WGN v prevedení SKYACTIV-G v závislosti od typu prevodovky, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.46).

Tab. 51. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 WGN v prevedení SKYACTIV-G [18]

VÝKONOVÉ PARAMETRE WAGON	SKYACTIV-G			
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	10	9,4	10,6	8,1
Maximálna rýchlosť (km/h)	206	214	205	223
Spotreba l/km (mestský cyklus)	7,7	8,1	7,7	8,9
Spotreba l/km (mimomestský cyklus)	5,4	5,6	5,5	5,6
Kombinová spotreba l/100 km	6,3	6,5	6,3	6,8
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	144	148	144	156
Odporúčané palivo	Bezolovnatý benzín			
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	62	62	62	62

V tabuľke (Tab.52) sú reprezentované vybrané parametre dieselovej motorizácie ako typ prevodovky, zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda 6 WGN.

Tab. 52. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN [18]

MOTOR	SKYACTIV-D				SKYACTIV-D AWD	
	2.2		2.2		2.2	
Typ prevodovky	MT	A/T	MT	A/T	MT	AT
Zdvihoý objem (cm <sup>3</sup> )	2 191	2 191	2 191	2 191	2 191	2 191
Vrtanie × zdvih	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3
Počet valcov	4	4	4	4		
Max. výkon kW (k) pri ot/min	110 (150) / 4 500	110 (150) / 4 500	135 (184) / 4 000	135 (184) / 4 000	110 (150) / 4 500	135 (184) / 4 000
Max. krútiaci moment pri ot/min	380 / 1 800 až 2 600	380 / 1 800 až 2 600	445 / 2 000	445 / 2 000	380 / 1 800 až 2 600	445 / 2 000
Kompresný pomer	14,4:1	14,4:1	14,4:1	14,4:1	14,4:1	14,4:1
Počet stupňov	6	6	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	áno	áno	áno	áno	áno	áno

Tabuľka (Tab.53) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 WGN v prevedení SKYACTIV-D a SKYACTIV-D AWD v závislosti od typu prevodovky, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.49).

Tab. 53. Výkonové parametre vozidla Mazda 6 WGN v prevedení SKYACTIV-D / AWD [18]

VÝKONOVÉ PARAMETRE WAGON	SKYACTIV-D				SKYACTIV-D AWD	
	Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	10,2	10,8	8,6	9,2	10,4
Maximálna rýchlosť (km/h)	210	202	225	219	201	212
Spotreba l/km (mestský cyklus)	5,2	5,8	5,5	5,8	5,9	6,2
Spotreba l/km (mimomestský cyklus)	4,1	4,6	4,3	4,6	4,6	4,8
Kombinová spotreba l/100 km	4,5	5,1	4,8	5,1	5,1	5,4
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	119	134	126	134	135	142
Odporúčané palivo	nafta					
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	62	62	62	62	52	52

V tabuľke (Tab.54) sú zadefinované rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru a číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.50).

Tab. 54. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda 6 WGN [18]

MODEL MAZDA 6 WAGON	SKYACTIV-G			
	2.0		2.5	
	MT	MT	A/T	A/T
Vonkajšie rozmery (dĺžka/šírka, mm)	4 805 / 1 840			
Vonkajšia výška (bez/so streš. nosičom, mm)	1 475 / 1 480			
Rázvor (mm)	2 750	2 750	2 750	2 750
Svetlá výška (mm)	165	165	165	165
Objem batožinového priestoru v litroch				
- základný objem	522	522	522	522
- sklopené sedadlá	1 648	1 648	1 648	1 648
Pohotovostná hmotnosť v závislosti od verzie a príplatkovej výbavy (vrátane vodiča od/do, kg)	1 399 / 1 466	1 411 / 1 466	1 435 / 1 490	1 466 / 1 535
Celková hmotnosť (kg)	2 042	2 042	2 071	2 113
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (sklon 12%, kg)	680	680	680	680
Max. hmotnosť brzdeného prívesu (sklon 12%, kg)	1 300	1 300	1 500	1 500
Max. zaťaženie strechy (kg)	100	100	100	100

V tabuľke (Tab.55) sú zadefinované rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru a číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.52).

Tab. 55. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-D / AWD vozidla Mazda 6 WGN [18]

MODEL MAZDA 6 WAGON	SKYACTIV-D				SKYACTIV-D AWD	
	2.2		2.2		2.2	
	MT	A/T	MT	A/T	MT	A/T
Vonkajšie rozmery (dĺžka/šírka, mm)	4 805 / 1 840					
Vonkajšia výška (bez/so streš. nosičom, mm)	1 475 / 1 480					
Rázvor (mm)	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750
Svetlá výška (mm)	165	165	165	165	165	165
<b>Objem batožinového priestoru v litroch</b>						
- základný objem	522	522	522	522	522	522
- sklopené sedadlá	1 648	1 648	1 648	1 648	1 648	1 648
Pohotovostná hmotnosť v závislosti od verzie a príplatkovej výbavy (vrátane vodiča od/do, kg)	1 554 / 1 617	1 563 / 1 626	1 566 / 1 631	1 573 / 1 639	1 618 / 1 674	1 635 / 1 70
Celková hmotnosť (kg)	2 199	2 218	2 217	2 237	2 260	2 260
Max. hmotnosť nebrzdeného privesu (sklon 12%, kg)	730	730	730	730	730	730
Max. hmotnosť brzdeného privesu (sklon 12%, kg)	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
Max. zaťaženie strechy (kg)	100	100	100	100	100	100

### 5.6.1 Vozidlo Mazda 6 Sedan

Motorové dvojstopové vozidlo značky Mazda 6 v karosárskom prevedení Sedan (ďalej len SDN) poskytuje rovnaké jazdné vlastnosti, bezpečnostné technológie a spotrebu paliva ako vozidlo rovnakej kategórie a modelového prevedenia Mazda 6 WGN. Na rozdiel od Mazdy 6 WGN je Mazda 6 v prevedení SDN menej vyhovujúca pre súkromné bezpečnostné služby v PKB z dôvodu vyššieho kompresného pomeru, ktorý má za následok rýchlejšie opotrebenie motora, a preto sa vyžaduje vybavenie odolnejšími súčiastkami. Za znevýhodnenie oproti prevedeniu Wagon považujeme zlú tuhosť karosérie vozidla, najmä v zákrutách. Ďalej by sme nemali opomenúť obmedzený prístup do batožinového priestoru, a keďže sa jedná o prevedenie Sedan rovnako neobsahuje zadný stierač oproti verzii Wagon, čo možno považovať za nevýhodu najmä pri nepriaznivom počasí a znečistenom vozidle. Za nevýhodu možno považovať nedostupnosť pohonu AWD (All-wheel drive), ktorý Mazda 6 WGN ponúka, aj keď len v dieselovej verzii vozidla. Pre ťažko dostupný terén a v zimnom období je pohon všetkých kolies dôležitý z hľadiska bezpečnosti. [19]



Obr. 13. vozidlo Mazda 6 Sedan [19]

V tabuľke (Tab.56) sú reprezentované vybrané parametre benzínovej motorizácie ako typ prevodovky, zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda 6 Sedan (ďalej len SDN).

Tab. 56. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda 6 SDN [19]

MOTOR	SKYACTIV-G			
	2.0			2.5
Typ prevodovky	MT	MT	A/T	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	1 998	1 998	1 998	2 488
Vrtanie × zdvih	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2	83,5 × 91,2	89,0 × 100
Počet valcov	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot/min	107 (145) / 6 000	121 (165) / 6 000	121 (165) / 6 000	143 (194) / 6 000
Max. krútiaci moment pri ot/min	210 / 4 000	210 / 4 000	210 / 4 000	258 / 4 000
Kompresný pomer	13,0:1	13,0:1	13,0:1	13,0:1
Počet stupňov	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	-	áno	-	áno

Tabuľka (Tab.57) obsahuje vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 SDN v prevedení SKYACTIV-G v závislosti od zrýchlenia, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií a emisnej normy závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.49).

Tab. 57. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 SDN v prevedení SKYACTIV-G [19]

VÝKONOVÉ PARAMETRE SEDAN	SKYACTIV-G			
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	9,9	9,4	10,5	8,1
Maximálna rýchlosť (km/h)	208	216	209	223
Spotreba l/km (mestský cyklus)	7,7	8,1	7,3	8,8
Spotreba l/km (mimomestský cyklus)	5,3	5,4	5,4	5,4
Kombinová spotreba l/100 km	6,2	6,4	6,2	6,7
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	142	146	141	153
Odporúčané palivo	Bezolovnatý benzín 95			
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	62	62	62	62

V tabuľke (Tab.58) sú reprezentované vybrané parametre dieselovej motorizácie ako typ prevodovky, zdvihový objem, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Mazda 6 SDN.



Tab. 58. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda 6 SDN [19]

MOTOR	SKYACTIV-D			
	2.2		2.2	
Typ prevodovky	MT	A/T	MT	A/T
Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> )	2 191	2 191	2 191	2 191
Vrtanie × zdvih	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3	86,0 × 94,3
Počet valcov	4	4	4	4
Max. výkon kW (k) pri ot/min	110 (150) / 4 500	110 (150) / 4 500	135 (184) / 4 000	135 (184) / 4 000
Max. krútiaci moment pri ot/min	380 / 2 000	380 / 2 000	445 / 2 000	445 / 2 000
Kompresný pomer	14,4:1	14,4:1	14,4:1	14,4:1
Počet stupňov	6	6	6	6
Systém i-Stop	áno	áno	áno	áno
Systém i-ELOOP	áno	áno	áno	áno

Tabuľka (Tab.59) obsahuje vybrané výkonové parametre motorového vozidla Mazda 6 SDN v prevedení SKYACTIV-D a v závislosti od zrýchlenia, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií a emisnej normy závislých od motorizácie a výkonu, ktoré sú uvedené v tabuľke (Tab.49).

Tab. 59. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 SDN v prevedení SKYACTIV-D [19]

VÝKONOVÉ PARAMETRE SEDAN	SKYACTIV-D			
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	10	10,6	8,5	9
Maximálna rýchlosť (km/h)	211	205	227	220
Spotreba l/km (mestský cyklus)	5,1	5,9	5,5	5,9
Spotreba l/km (mimomestský cyklus)	4	4,5	4,1	4,
Kombinová spotreba l/100 km	4,4	5,1	4,7	5,1
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	117	133	124	133
Odporúčané palivo	nafta			
Emisná norma	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.	Euro 6d Temp.
Objem palivovej nádrže (l)	62	62	62	62

V tabuľke (Tab.60) sú zadefinované základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru a číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.47).

Tab. 60. Rozměry a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda 6 SDN [19]

MODEL MAZDA 6 SEDAN	SKYACTIV-G			
	2.0		2.5	
	MT	MT	A/T	A/T
<b>Vonkajšie rozmery</b> (dĺžka/výška/šírka, mm)	4 870 / 1 450 / 1840			
<b>Rázvor</b> (mm)	2 830	2 830	2 830	2 830
<b>Svetlá výška</b> (mm)	165	165	165	165
<b>Objem batožinového priestoru v litroch</b>	489	489	489	489
<b>Pohotovostná hmotnosť v závislosti od verzie a príplatkovej výbavy</b> (vrátane vodiča od/do, kg)	1 391 / 1 455	1 391 / 1 455	1 423 / 1 487	1 462 / 1 532
<b>Celková hmotnosť</b> (kg)	2 005	2 005	2 046	2 095
<b>Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu</b> (kg)	680	680	680	680
<b>Max. hmotnosť brzdeného prívesu</b> (sklon 12%, kg)	1 300	1 300	1 500	1 500
<b>Max. zaťaženie strechy</b> (kg)	100	100	100	100

V tabuľke (Tab.61) sú zadefinované základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru a číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.49).

Tab. 61. Rozměry a hmotnosti verzie SKYACTIV-D vozidla Mazda 6 SDN [19]

MODEL MAZDA 6 SEDAN	SKYACTIV-D			
	2.2		2.2	
	MT	A/T	MT	A/T
<b>Vonkajšie rozmery</b> (dĺžka/výška/šírka, mm)	4 870 / 1 450 / 1 840			
<b>Rázvor</b> (mm)	2 750	2 750	2 750	2 750
<b>Svetlá výška</b> (mm)	165	165	165	165
<b>Objem batožinového priestoru v litroch</b>	489	489	489	489
<b>Pohotovostná hmotnosť v závislosti od verzie a príplatkovej výbavy</b> (vrátane vodiča od/do, kg)	1 534 / 1 599	1 550 / 1 614	1 546 / 1 613	1 561 / 1 628
<b>Celková hmotnosť</b> (kg)	2 155	2 172	2 182	2 200
<b>Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu</b> (sklon 12%, kg)	730	730	730	730
<b>Max. hmotnosť brzdeného prívesu</b> (sklon 12%, kg)	1 600	1 600	1 600	1 600
<b>Max. zaťaženie strechy</b> (kg)	100	100	100	100

## 6 PROAKTÍVNE BEZPEČNOSTNÉ TECHNOLOGIE

Inteligentné bezpečnostné technológie i-ACTIVSENSE sú navrhnuté tak, aby si každý vodič motorového vozidla značky Mazda mohol s istotou vychutnávať cestu pre sebou. Tým, že pomáhajú vodičovi rozpoznávať potenciálne nebezpečenstvá, vyhýbať sa kolíziám tam, kde je to možné a znižovať vážnosť nehôd, keď sa im nedá zabrániť, ide o ďalší spôsob, ktorým Mazda spája vodiča s autom prostredníctvom filozofie „Jinba Ittai“. [6]

### 6.1 Systém SCBS na prevenciu nárazu

Systém SCBS je antikolízny systém na prevenciu čelného nárazu v mestskej premávke do 80 km /h. Zabudované snímače neustále sledujú vzdialenosť od prekážok pred vodičom a rýchlosť, akou sa k nim vozidlo približuje, a v prípade potreby núdzového brzdzenia systém zvýši tlak v brzdovej sústave. [5]



Obr. 14. Systém SCBS na prevenciu čelného nárazu v praxi [6]

Systém SCBS je vybavený funkciou detekcie chodcov, väčším detekčným dosahom kamery, väčším prevádzkovým rozsahom rýchlosti a maximálnej rýchlosti, pri ktorej systém dokáže zabrániť nárazu. SCBS obsahuje funkciu rozpoznávania dopravných značiek, ktorá počas jazdy automaticky deteguje obmedzenia rýchlosti, značky zákazu vjazdu a koniec platnosti značiek. Na prípadné prekročenie povolenej rýchlosti upozorní vodiča vizuálna výstraha zobrazená na farebnom Head Up displeji, ako aj displejom navigácie, a taktiež výstražný zvukový signál. [6]

### 6.2 Adaptívne LED svetlomety s diaľničným režimom

Adaptívne Light Emitting Diode svetlomety (ďalej len LED) vozidiel Mazda boli vyvinuté v snahe o ideálnu viditeľnosť pri jazde v noci. Zaisťuje príjemnú a bezpečnú jazdu bez stresu pre vodiča a ostatných účastníkov premávky vďaka trom jedinečným funkciám: neoslňujúce

dial'kové svetlá detegujú polohu vozidla pre Vami alebo oproti idúce vozidlo a vypínajú sekcie svietidiel LED. [6]



Obr. 15. Adaptívne LED svetlomety vozidiel značky Mazda [6]

Stretávacie svetlá so širokým lúčom zabezpečujú, že LED svetlá osvetľujú obidve strany vozovky svetlom so širokým rozptylom, aby umožnili osvetlenie križovatiek a odbočiek. Dial'ničný režim zvyšuje viditeľnosť na diaľku zvýšením optickej osi reflektorov počas jazdy pri dial'ničných rýchlostiach. [6]

### 6.3 Systém sledovania únavy vodiča

Systém sledovania únavy vodiča (DAA) je navrhnutý tak, aby zaregistroval akékoľvek zmeny v spôsobe vedenia vozidla v dôsledku únavy. Neustále sleduje správanie vodiča za volantom a v prípade prejavov začínajúcej sa únavy zobrazí priamo vo vašom zornom poli výstražný symbol, nabádajúci k pravidelným prestávkam prostredníctvom vizuálnych aj zvukových výstrah. [6]



Obr. 16. Systém sledovania únavy vodiča v praxi [6]

Uvedený systém, ktorý bol navrhnutý na zníženie počtu nehôd spôsobených nepozornosťou z dôvodu únavy sa začína „učiť“ návyky vodiča pri rýchlostiach nad 65 km/h, pričom sleduje uhol volantu a rýchlosť vozidla, a zároveň kombinuje spomínané informácie z kamery snímajúcej v smere jazdy. [6]

## 6.4 Asistent udržania vozidla v jazdnom pruhu

Asistent udržiavania vozidla v jazdnom pruhu (LAS) používa pri rýchlostiach nad 60 km/h kameru so snímaním dopredu na sledovanie cestného značenia, pričom podporuje riadenie auta vodičom tým, že poskytuje pomoc krútiacemu momentu riadenia a vibrácie volantu alebo výstražný zvukový signál. [6]



Obr. 17. Asistent udržania vozidla v jazdnom pruhu [6]

Systém varovania pred neúmyselným opustením jazdného pruhu (LDWS) vozidiel Mazda rozpoznáva značenie čiar na povrchu vozovky a upozorní vás na neúmyselné vychýlenia. Ak zmenu jazdného pruhu sprevádza zapnutá smerovka alebo zrýchlenie, systém rozpozná manéver ako úmyselný a alarm nezaznie. [6]

## 6.5 Pokročilý systém sledovania mŕtveho uhla

Pokročilý systém sledovania mŕtveho uhla so systémom upozorňovania na premávku za vozidlo (ABSM so systémom RTCA) používa mikrovlnný radarový snímač na sledovanie oblastí v mŕtvom uhle vedľa vozidla Mazda a za ňou, pričom vodiča pri zmene jazdných pruhov upozorňuje na približujúce s vozidlá. [6]



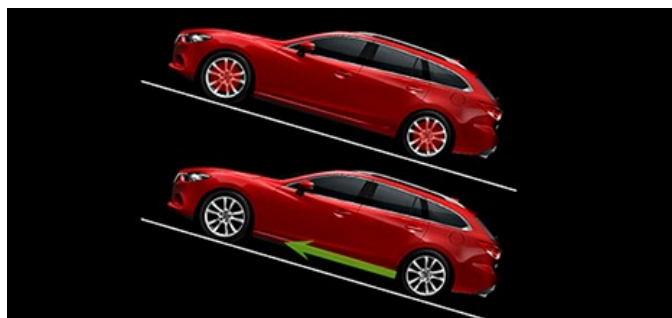
Obr. 18. Systém sledovania mŕtveho uhla a premávky za vozidlom [6]

Systém začína fungovať pri rýchlostiach nad 30 km/h. Ak vodič zapne smerovku, keď systém rozpoznáva vozidlá približujúce sa zozadu, upozorní ho blikajúcim indikátorom v príslušnom vonkajšom spätnom zrkadle a ozve sa výstražný zvuk. Systém rovnako používa ten istý senzor

pre funkciu RTCA, ktorá sleduje okolie vozidla Mazda pri cúvaní, a zároveň upozorňuje, keď rozpozná vozidlá približujúce sa z boku. [6]

## 6.6 Asistent rozjazdu do kopca

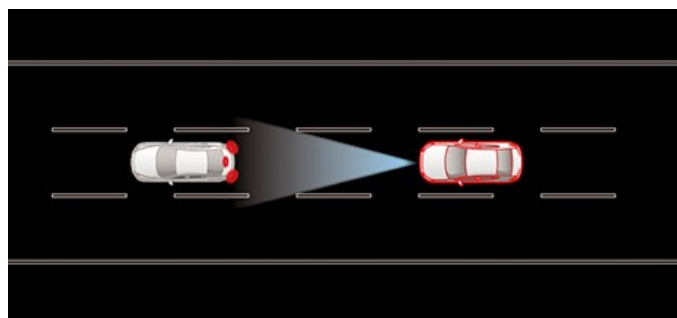
Asistent rozjazdu do kopca (HLA) vozidiel Mazda pracuje automaticky pri zastavení vo svahu, aby vodičovi umožnil plynulý a bezpečný rozjazd, a to bez zvýšeného úsilia. Uvedená funkcia pri rozjazde do kopca udržiava automatickú brzdu, aby pomohla predísť pohybu vozidla dozadu pri presune chodidla z brzdy na plyn. V miernych kopcoch sa automatická brzda uvoľňuje okamžite pri stlačení plynu, aby zaručil plynulý rozbeh. [6]



Obr. 19. Asistent rozjazdu do kopca [6]

## 6.7 Adaptívny tempomat Mazda

Adaptívny tempomat Mazda (MRCC) umožňuje nastaviť požadovanú rýchlosť jazdy, ktorú potom udržiava, takže vodič nemusí používať plynový pedál. Systém pomocou mikrovlnného radarového snímača v mriežke chladiča sleduje idúce vozidlo pred vozidlom Mazda, vyhodnocuje relatívnu rýchlosť jazdy a vzdialenosť od vozidla a upravuje rýchlosť tak, aby medzi vozidlami zostala bezpečná vzdialenosť. Systém MRCC odstraňuje bremeno pri dlhých jazdách a umožňuje vodičovi sústrediť sa na zábavu. [6]



Obr. 20. Adaptívny tempomat vozidiel značky Mazda [6]

## 7 TECHNOLOGIE

Inžinieri značky Mazda vedia, že úspornosť paliva je rovnako dôležitá ako výkon. Prepracovali každý prvok vozidla, aby zlepšili úspornosť a maximalizovali dynamiku. Od karosérie, cez podvozok až po motory a prevodovky ponúka Mazda najlepšie kompresné pomery na svete – technológia SKYACTIV. [6]

### 7.1 Motory

Vysokoučinné naftové a benzínové motory SKYACTIV poskytujú úžasný výkon na novej úrovni. Inžinieri značky Mazda posunuli limity a vytvorili tak agregáty, ktoré dokážu z každej kvapky paliva dostať omnoho viac energie, čo prináša vysokú hospodárnosť paliva a čistú radosť z jazdy. Prepracovaný 2,0-litrový benzínový motor SKYACTIV-G s priamym vstrekaním vo vozidlách Mazda, ponúka vysokú úspornosť paliva a najvyšší kompresný pomer medzi benzínovými motormi 14,0:1. [6]



Obr. 21. benzínový motor SKYACTIV-G [6]

#### 7.1.1 Zážihový motor 1.5 SKYACTIV-G

Zážihový motor Skyactiv-G má mimoriadne vysoký kompresný pomer 14,0:1. Vďaka zvýšenej účinnosti, zníženiu strát a ľahkej konštrukcii poskytuje o 15 % vyšší krútiaci moment v nízkom a strednom rozsahu otáčok a súčasne o 15 % nižšiu spotrebu pohonných hmôt a emisie CO<sup>2</sup>. Motoru pritom stačí bežný benzín s oktánovým číslom 95. Motor Skyactiv-G je ponúkaný s manuálnou alebo automatickou prevodovkou. [6]

### 7.1.2 Zážihový motor 2.0 SKYACTIV-G

Zážihový motor SKYACTIV-G má mimoriadne vysoký kompresne vysoký pomer 14,0:1 a 13,0:1 v závislosti od výkonu motora. Vďaka zvýšenej účinnosti, zníženiu strát a ľahkej konštrukcii poskytuje o 15% vyšší krútiaci moment v nízkom a strednom rozsahu otáčok a súčasne o 15% nižšiu spotrebu pohonných hmôt a emisie CO<sub>2</sub>. Motoru pritom stačí bežný benzín s oktánovým číslom 95. Motor SKYACTIV-G je ponúkaný s automatickou alebo manuálnou prevodovkou. [6]



Obr. 22. zážihový motor SKYACTIV-G [6]

### 7.1.3 Vznetový motor 1.8 SKYACTIV-D

Rekordne nízky kompresný pomer 14,8:1 a preplňovanie turbodúchadlom a variabilnou geometriou lopatiek umožňujú vznetovému motoru SKYACTIV-D dosiahnuť vysoký točivý moment za súčasného zníženia spotreby paliva aj škodlivých emisií vo výfukových plynch o 20%. Motor sa vyznačuje razantným nástupom výkonu v širokom pásme otáčok. Je k dispozícii tak s manuálnou, ako aj s automatickou prevodovkou. [6]

### 7.1.4 Vznetový motor 2.2 SKYACTIV-D

Rekordne nízky kompresný pomer 14,4:1 a sekvenčné preplňovanie dvoma turbodúchadlami umožňujú vznetovému motoru SKYACTIV-D dosiahnuť vysoký krútiaci moment pri súčasnom znížení spotreby paliva aj škodlivých emisií vo výfukových plynch o 20%. Motor sa vyznačuje razantným nástupom výkonu v širokom pásme otáčok. Je rovnako k dispozícii s manuálnou alebo automatickou prevodovkou. [6]





Obr. 23. vznětový motor SKYACTIV-D [6]

## 7.2 Prevodovka

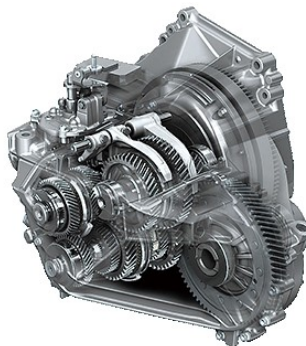
Vďaka pokrokovým prevodovkám od značky Mazda, ktoré prenášajú ešte viac výkonu na kolesá, a tým zabezpečujú plynulé rozdelené riadenie druhého prevodového stupňa a presné ovládanie. Rozšírený rozsah uzávierky na viac ako 80% u automatickej prevodovky SKYACTIV-DRIVE vzbudzuje pocit manuálnej prevodovky. Manuálna prevodovka SKYACTIV-MT s prvotriedne nízkou hmotnosťou zabezpečuje pocit rýznosti. [6]



Obr. 24. šesť-stupňová manuálna prevodovka [6]

### 7.2.1 Manuálna prevodovka SKYACTIV-MT

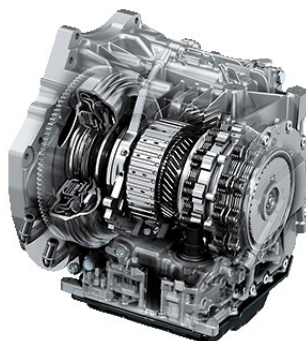
Novo vyvinutú manuálnu šesťstupňovú prevodovku SKYACTIV-MT charakterizuje nízka hmotnosť a kompaktná architektúra, ktorá sa podieľa na efektívnejšej zástavbe do vozidla. Výrazne znížené vnútorné trenie zlepšuje účinnosť prevodovky a prispieva k zníženiu spotreby paliva. Skrátene dráh a presnosť radenia pripomínajú športovú prevodovku legendárneho roadsteru Mazda MX-5. [6]



Obr. 25. manuálna prevodovka SKYACTIV-MT [6]

### 7.2.2 Automatická prevodovka SKYACTIV-DRIVE

Úplne nová šesťstupňová automatická prevodovka SKYACTIV-DRIVE spája výhody konvenčných automatických prevodoviek, prevodoviek s plynule meniteľným prevodom aj prevodoviek dvojspojkových. Základom je novo vyvinutý hydrodynamický menič krútiaceho momentu s mimoriadne širokým rozsahom premostenia na šesť rýchlostných stupňov. Výsledkom je rýchlá a priama odozva na zošliapnutie plynového pedála, hladké radenie bez vibrácií, plynulý rozjazd a zníženie spotreby paliva. [6]



Obr. 26. automatická prevodovka SKYACTIV-DRIVE [6]

### 7.3 Technológia i-ELOOP

Systém i-ELOOP (Brake Energy Regeneration System) spoločnosti Mazda používa kondenzátor na ukladanie elektrickej energie, ktorá sa rekuperuje pri spomaľovaní. Spomínaná energia sa môže využiť na napájanie svetlometov, klimatizačného systému, audiosystému alebo akéhokoľvek iného elektrického systému vozidla. i-ELOOP nepredstavuje len jediný spôsob ukladania inak prebytočnej energie, ponúka zlepšený výkon a zároveň v rámci tohto procesu šetrí palivo. [6]



Obr. 27. Technológia i-ELOOP [6]

#### 7.4 Technológia i-STOP

Systém i-STOP (Idling Stop technology) pracujúci v dokonalej harmónii so systémom i-ELOOP, je inteligentná technológia, ktorá šetrí palivo vypnutím motora, keď vozidlo zastaví, napríklad pri státi na križovatke. Používa technológiu priameho vstrekovania paliva a optimalizované polohovanie piesta, čím vodičovi umožňuje opätovne vozidlo naštartovať. Uvedený systém prináša výrazné zlepšenie úspornosti paliva. [6]



Obr. 28. Technológia i-STOP [6]

#### 7.5 SKYACTIV VEHICLE DYNAMICS

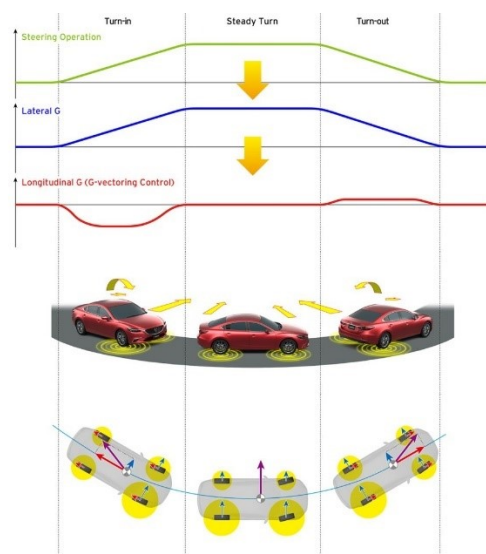
SKYACTIV VEHICLE DYNAMICS predstavuje zlom v neúnavnom úsilí spoločnosti Mazda uplatňovať humanocentrickú filozofiu. Zlepšovaním dynamiky vozidiel značky Mazda na každej úrovni a najmä detailne sa podarilo ešte viac zlepšiť výkonnosť. Popri vynikajúcom environmentálnom a bezpečnostnom výkone zaisťujú nové technológie SKYACTIV integrované riadenie motora, prevodovky, podvozku a karosérie. [6]



Obr. 29. SKYACTIV VEHICLE DYNAMICS [6]

## 7.6 G-Vectoring Control

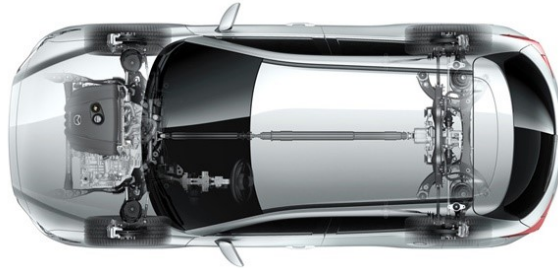
Technológia G-Vectoring Control je prvá z radu technológií Mazda SKYACTIV-VEHICLE DYNAMICS. G-Vectoring Control dodáva vodičovi vozidla Mazda povzbudzujúci pocit absolútnej kontroly. Precízne, presné a pohotové riadenie poskytuje vodičovi maximálny kontakt s vozovkou na ceste plnej zákrut a odbočiek, a to aj v mokrých podmienkach. [6]



Obr. 30. G-Vectoring Control [6]

## 7.7 Pohon všetkých kolies

Bežný pohon všetkých kolies nestačí, preto Mazda využíva pohon všetkých kolies i-ACTIV AWD (All-wheel drive), ktorý hladko prepína medzi pohonom dvoch alebo štyroch kolies vďaka 27 senzorom. Sensory kontrolujú stav vozovky 200-krát za sekundu. [6]



Obr. 31. Pohon všetkých kolies all wheel drive (AWD) [6]

## 7.8 Karoséria a podvozok

Spresnené lineárne ovládanie karosérie a podvozku SKYACTIV umožňuje stabilitu pri vysokej a nízkej rýchlosti, pričom dynamika jazdy dodáva vodičovi sebaistotu a ponúka bezpečnosť svetovej triedy. Pevnejší, ľahký a tuhší rám kombinuje pohodlnú jazdu a bezpečnosť. Výsledkom je spojenie vodiča s vozidlom, ktoré zaručuje bezpečnú a príjemnú jazdu. [6]



Obr. 32. Karoséria vozidiel značky Mazda [6]



Obr. 33 Podvozok vozidiel značky Mazda [6]

## 8 POROVNANIE VYBRANÝCH VOZIDIEL KONKUREČNÝCH ZNAČIEK

Pre porovnanie boli vybrané vozidlá značky Hyundai (Tucson), Kia (Sportage) a Mazda CX-5. Všetky tri modelové prevedenia osobných motorových vozidiel sú kategorizované ako Sport utility vehicle (ďalej len SUV), čo v slovenskom preklade môžeme definovať ako športové úžitkové vozidlá. Vozidlá kombinujú výhody terénnych vozidiel s komfortom a vlastnosťami klasických osobných automobilov. Na porovnanie hlavnými výhodami sú vyššia svetlá výška a schopnosť pohybu mimo cesty. Medzi najhlavnejšie výhody patrí priestranosť a väčšia robustnosť, čo prispieva k vyššiemu bezpečiu celej posádky. Väčšina SUV má pohon všetkých kolies označovaných ako 4x4 alebo 4WD (Four-Wheel Drive). [9]

### 8.1 Vozidlo Hyundai Tucson

Nový Hyundai Tucson možno definovať ako kompaktné SUV s množstvom inteligentných technológií a modernými asistenčnými technológiami. Interiér je vybavený 8“ palcovým farebným dotykovým displejom vrátane navigačného systému. Výhodou displeja je jeho umiestnenie v zornom polí očí, avšak dotykové ovládanie počas jazdy nemožno považovať za výhodu, nakoľko rozptyľuje a odvádza pozornosť vodiča počas jazdy za volantom. [20]



*Obr. 34 vozidlo Hyundai Tucson [20]*

Nový vzhľad vozidla bol navrhnutý pre zníženie aerodynamického odporu a spotreby paliva. Pre nový Hyundai Tucson sú k dispozícii najmodernejšie motory, optimalizované na zníženie spotreby paliva a emisií CO<sub>2</sub>. Všetky motory značky Hyundai ako aj značky motorových vozidiel Mazda spĺňajú najnovšiu emisnú normu Euro 6D-Temp. [20]

Základná výbava modelového prevedenia vozidla Hyundai Tucson ponúka 1.6 GDi turbo benzín so 6-stupňovou manuálnou prevodovkou. [20]

Nový Hyundai Tucson poskytuje najmodernejšie technológie aktívnej bezpečnosti pre lepšiu ochranu a pre väčší komfort z jazdy. [20]

Tabuľka (Tab.62) obsahuje základné stupne výbavy modelového prevedenia motorového vozidla konkurenčnej značky Hyundai Tucson dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej a dieselovej motorizácie. [20]

Tab. 62. Stupne výbavy a druhy benzínovej a dieselovej motorizácie vozidla Hyundai Tucson [21]

	Motor a výbava	Prevodovka	Výkon (kW / k)	Pohon	Cenniková cena (€ s DPH)
benzín	1,6 GDi COMFORT	6M	97 / 132	4 × 2	20 490 €
	1,6 GDi FAMILY	6M / 7AT	97 / 132	4 × 2	21 890 €
	1,6 GDi STYLE	6M / 7AT	97 / 132	4 × 2	24 390 €
	1,6 T-GDi PREMIUM	6M / 7AT	130 / 177	4 × 4	30 190 €
diesel	1,6 CRDi COMFORT	6M	85 / 115	4 × 2	22 590 €
	1,6 CRDi FAMILY	6M / 7AT	85 / 115	4 × 4	26 790 €
	1,6 CRDi STYLE	6M / 7AT	100 / 136	4 × 2	28 090 €
	2,0 CRDi PREMIUM	6M / 7AT	136 / 185	4 × 4	33 290 €

V tabuľke (Tab.63) sú zadané základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška a objem batožinového priestoru v číselnom vyjadrení motorového vozidla Hyundai Tucson.

Tab. 63. Vybrané základné rozmery vozidla Hyundai Tucson [21]

KAROSIÉRIA	5-dverová samostatná
Celková dĺžka (mm)	4 480
Celková šírka (mm)	1 850
Celková výška (mm)	1 645 / 1650 – vr. strešných lyžín
Rázvor (mm)	2 670
Minimálna svetlá výška podvozku (mm)	172
Batožinový priestor (l) benzínová motorizácia	513
Batožinový priestor (l) dieselová motorizácia	502

V tabuľke (Tab.64) sú reprezentované parametre dieselovej motorizácie ako, zdvihový objem motora, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Hyundai Tucson.

Tab. 64. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Hyundai Tucson [21]

MOTOR	1.6 GDi	1.6 T-GDi
Typ	zážihový radový	zážihový radový
Zdvihový objem motora (cm <sup>3</sup> )	1 591	1 591
Druh paliva	BA 95 B	BA 95 B
Počet valcov	4	4
Kompresný pomer	11:1	10:1
Max. výkon (kW / k / ot / min)	97 / 132 / 6 300	130 / 177 / 5 500
Max. krútiaci moment (Nm / ot / min)	160,8 / 4 850	265 / 1 500 – 4 500
Príprava zmesi	priame vstrekovanie	priame vstrekovanie
Objem palivovej nádrže (l)	62	

V tabuľke (Tab.65) sú reprezentované parametre benzínovej motorizácie ako, zdvihový objem motora, počet valcov, maximálny výkon, maximálny krútiaci moment a kompresný pomer pre uvedený model motorového vozidla Hyundai Tucson.

Tab. 65. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Hyundai Tucson [21]

MOTOR	1.6 CRDi	2.0 CRDi
Typ	vznetový radový	vznetový radový
Zdvihový objem motora (cm <sup>3</sup> )	1 598	1 995
Druh paliva	NM	NM
Počet valcov	4	4
Kompresný pomer	15,9:1	16:1
Max. výkon (kW / k / ot / min)	100 / 136 / 4 000	136 / 185 / 4 000
Max. krútiaci moment (Nm / ot / min)	32 / 2 000 – 2 250	400 / 1 750 – 2 750
Objem palivovej nádrže (l)	62	

Tabuľka (Tab.66) obsahuje vybrané výkonové parametre motorového vozidla Hyundai Tucson v benzínovom a dieselovom prevedení v závislosti od typu prevodovky, pohonu 2WD alebo 4WD, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, závislých od motorizácie a výkonu, ktorý je uvedený v tabuľke (Tab.62).

Tab. 66. Vybrané výkonové parametre vozidla Hyundai Tucson [21]

PREVODOVKA / POHON				
Typ	6 – stupňová MT	6 – stupňová MT	7 – stupňová AT	7 – stupňová AT
Pohon	4 × 2	4 × 4	4 × 2	4 × 4
DYNAMICKÉ VLASTNOSTI				
Max. rýchlosť (km / h)	182	202	201	201
Zrýchlenie z 0 na 100 km (s)	11,5	9,5	8,9	9,1
SPOTREBA PALIVA (l/100km / CO <sub>2</sub> (g/km))				
Cyklus				
mestský	8,2	9,6	8,4	8,8
mimomestský	6,4	6,7	6,3	6,8
kombinovaný	7,1 / 162	7,8 / 178	7,0 / 162	7,5 / 172

V tabuľke (Tab.67) sú zadefinované základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru a číselné vyjadrenia hmotnosti jednotlivých verzií v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.62).

Tab. 67. Hmotnosti jednotlivých verzií vozidla Hyundai Tucson [21]

MOTOR	1.6 GDi	1.6 T-GDi	1.6 CRDi	2.0 CRDi
HMOTNOSTI				
Pohotovostná hmotnosť (pohotovostná + 75g) (kg)	1 454 – 1 539	1 583 – 1 744	1 609 – 1 770	1 690 – 1 854
Celková hmotnosť (kg)	1 895	2 170	2 000	2 250
Max. hmotnosť brzdzeného prívesu (kg)	1 400	1 900	1 400	1 900
Max. hmotnosť nebrzdeného prívesu (kg)	650		750	
Max. zaťaženie strechy (kg)	100			



## 8.2 Vozidlo Kia Sportage

Nová Kia Sportage sa svojou konštrukciou a kapotou zaraďuje medzi vozidla kategórie SUV. Vysoko umiestnené svetlomety a nízka, široká mriežka dáva prednej maske impozantný vzhľad a stabilný postoj. Tvarovaná predná kapota s charakteristickou mriežkou značky dodáva vozidlu športový vzhľad. [9]

Vozidlo je taktiež vybavené mäkkými materiálmi, ergonomickým kokpitom, aby zabezpečovalo pohodlie pre vodiča. Horná časť prístrojovej dosky ponúka pohodlné zobrazenie infotainmentu na dotykovom displeji v úrovni očí. V nižšej dostupnej zóne sa nachádzajú všetky ovládacie prvky oproti vozidlu Hyundai Tucson, kde displej je ovládateľný len pomocou dotyku. Rovnako ako u vozidla Mazda CX-5 a ostatných modelových prevedení značky Mazda, má Kia Sportage ovládanie dotykového displeja prostredníctvom stredového ovládača s ohľadom na bezpečnosť vodiča počas jazdy s vozidlom. [9]



Obr. 35. vozidlo Kia Sportage [9]

Vozidlo Kia Sportage ponúka moderné technológie ako sú elektrické otváranie batožinového priestoru pomocou bezkľúčového otvárania Smart Key a bezdrôtové nabíjanie smartfónu vo vozidle. Pokročilé bezpečnostné systémy sú dostupné v závislosti od doplnkových paketov vozidla na rozdiel od značky Mazda, ktorá ponúka základné stupne výbavy, ktoré pokročilé bezpečnostné technológie obsahujú, prípadne neobsahujú. [9]

Tabuľka (Tab.68) obsahuje základné stupne výbavy modelového prevedenia motorového vozidla Kia Sportage dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu benzínovej motorizácie. [9]

Tab. 68. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Kia Sportage [10]

benzin					Stupne výbav			
	Typ motora	Výkon (kW / k)	Pohon (2WD / 4WD)	Prevodovka (6MT / 7AT)	SILVER	GOLD	PLATINUM	GT-Line
	1.6 GDi	97kW / 132k	2WD	6M	20 190 €	21 990 €		
	1.6 T-GDi	130kW / 177k	2WD	6M	23 790 €	26 790 €		
	1.6 T-GDi	130kW / 177k	4WD	6M	23 690 €	25 490 €		
	1.6 T-GDi	130kW / 177k	4WD	7AT	25 790 €	27 390 €	30 390 €	33 690 €

V tabuľke (Tab.69) sú obsiahnuté základné stupne výbavy modelového prevedenia motorového vozidla Kia Sportage dané motorizáciou, ktoré sú dostupné, prípadne nedostupné pre jednotlivé typy obsahu dieselovej motorizácie.

Tab. 69. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Kia Sportage [10]

diesel					Stupne výbav			
	Typ motora	Výkon (kW / k)	Pohon (2WD / 4WD)	Prevodovka (6MT / 7AT)	SILVER	GOLD	PLATINUM	GT-Line
	1.6 CRDi	85kW / 115k	2WD	6M	22 90 €	24 190 €		
	1.6 CRDi AT	100kW / 136k	2WD	7AT		27 590 €	30 590 €	
	1.6 CRDi	100kW / 136k	4WD	6M		27 390 €	30 390 €	
	1.6 CRDi AT	100kW / 136k	4WD	7AT		29 290 €	32 290 €	35 590 €

V tabuľke (Tab.70) sú zadefinované základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru, zdvihový objem valcov v závislosti od benzínovej verzie motorového vozidla, výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.68).

Tab. 70. Rozmery a technické údaje benzínovej verzie vozidla Kia Sportage [10]

KIA SPORTAGE	MOTORY			
	Benzín			
	1.6 GDi	1.6 T-GDi	1.6 T-GDi	1.6 T-GDi
	MT	MT	MT	A/T
	2WD	2WD	4WD	4WD
Vonkajšie rozmery (dĺžka/výška/šírka, mm)	4 485 / 1 635 / 1 855			
Rázvor (mm)	2 670			
Svetlá výška (mm)	172			
Objem batožinového priestoru (l)	503			
Počet valcov	4	4	4	4
Zdihový objem valcov (cm <sup>3</sup> )	1 591	1 591	1 591	1 591
Max. krútiaci moment pri ot/min	160,8 / 4 850	260 / 1 500 – 4 500		
Kompresný pomer	11,0:1	10,0:1		
Počet stupňov	6	6	6	7

Tabuľka (Tab.71) obsahuje číselné vyjadrenia hmotnosti benzínovej verzie vozidla v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.68).

Tab. 71. Hmotnosti benzínovej verzie vozidla Kia Sportage [10]

HMOTNOSTI	KIA SPORTAGE			
	Benzín			
	2WD	2WD	4WD	4WD
Pohotovostná hmotnosť (kg)	1 415 / 1 543	1 470 / 1 634	1 529 / 1 694	1 562 / 1 727
Celková hmotnosť (kg)	2 000	2 110	2 170	2 200
Max. prípust. zaťaženie strechy (kg)	100			
Príves brzdený (kg)	1 400	1 900		1 600
Príves nebrzdený (kg)	650	750		

V tabuľke (Tab.72) sú zadefinované základné rozmery vozidla, rázvor, svetlá výška, objem batožinového priestoru, zdvihový objem valcov v závislosti od dieselovej verzie dvojestopového motorového vozidla, výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.69).

Tab. 72. Rozmery a technické údaje dieselovej verzie vozidla Kia Sportage [10]

KIA SPORTAGE	MOTORY			
	Diesel			
	1.6 CRDi	1.6 CRDi	1.6 CRDi	1.6 CRDi
	MT	AT	MT	A/T
	2WD	2WD	4WD	4WD
Vonkajšie rozmery (dĺžka/výška/šírka, mm)	4 485 / 1 635 / 1 855			
Rázvor (mm)	2 670			
Svetlá výška (mm)	172			
Objem batožinového priestoru (l)	503			
Počet valcov	4	4	4	4
Zdihový objem valcov (cm <sup>3</sup> )	1 598	1 598	1 598	1 598
Max. krútiaci moment pri ot/min	280/ 1 500 – 2 750	320 / 1 750 – 2 500		
Kompresný pomer	16,0:1			
Počet stupňov	6	7	6	7

Tabuľka (Tab.73) obsahuje číselné vyjadrenia hmotnosti dieselovej verzie vozidla v závislosti od výkonu a typu motorizácie uvedených v tabuľke (Tab.69).

Tab. 73. Rozmery a technické údaje dieselovej verzie vozidla Kia Sportage [10]

HMOTNOSTI	KIA SPORTAGE			
	Diesel			
	2WD	2WD	4WD	4WD
Pohotovostná hmotnosť (kg)	1 504 / 1 661	1 501 / 1 658	1 577 / 1 735	1 577 / 1 735
Celková hmotnosť (kg)	2 120	2 120	2 195	2 195
Max. prípust. zaťaženie strechy (kg)	100			
Príves brzdený (kg)	1 400			1 600
Príves nebrzdený (kg)	750	750		

Tabuľka (Tab.74) obsahuje vybrané výkonové parametre dvojestopového motorového vozidla Kia Sportage v dieselovej verzii, v závislosti od zrýchlenia, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktorý je uvedený v tabuľke (Tab.68).

Tab. 74. Vybrané výkonové parametre vozidla Kia Sportage v benzínovej motorizácii [10]

VÝKON A SPOTREBA	MOTORY			
	Benzín			
	1.6 GDi	1.6 T-GDi	1.6 T-GDi	1.6 T-GDi
	2WD	2WD	4WD	4WD
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	11,5	9,2	9,5	9,1
Maximálna rýchlosť (km/h)	182	205	202	201
Spotreba l / 100 km (mestský cyklus)	8,2	9,8	9,8	9,1
Spotreba l / 100 km (mimomestský cyklus)	6,6	6,3	6,7	6,8
Kombinovaná spotreba l / 100 km	7,2	7,6	7,9	7,6
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	165	175	180	175
Odporúčané palivo	Benzín 95			
Objem palivovej nádrže (l)	62			

Tabuľka (Tab.75) obsahuje vybrané výkonové parametre dvojstopového motorového vozidla Kia Sportage v dieselovej verzii, v závislosti od zrýchlenia, maximálnej rýchlosti, priemernej a kombinovanej spotreby, emisií závislých od motorizácie a výkonu, ktorý je uvedený v tabuľke (Tab.69).

Tab. 75. Vybrané výkonové parametre vozidla Kia Sportage v dieselovej motorizácii [10]

VÝKON A SPOTREBA	MOTORY			
	Diesel			
	1.6 CRDi	1.6 CRDi	1.6 CRDi	1.6 CRDi
	2WD	2WD	4WD	4WD
Zrýchlenie 0-100 km/h v sek.	11,2	11,4	11,8	12
Maximálna rýchlosť (km/h)	180	180	180	180
Spotreba l / 100 km (mestský cyklus)	5,3	5,6	4,8	5,2
Spotreba l / 100 km (mimomestský cyklus)	4,8	5,0	5,0	5,3
Kombinovaná spotreba l / 100 km	5,0	5,2	4,9	5,2
Emisie CO <sub>2</sub> (g/km)	132	138	129	138
Odporúčané palivo	Nafta			
Objem palivovej nádrže (l)	62			

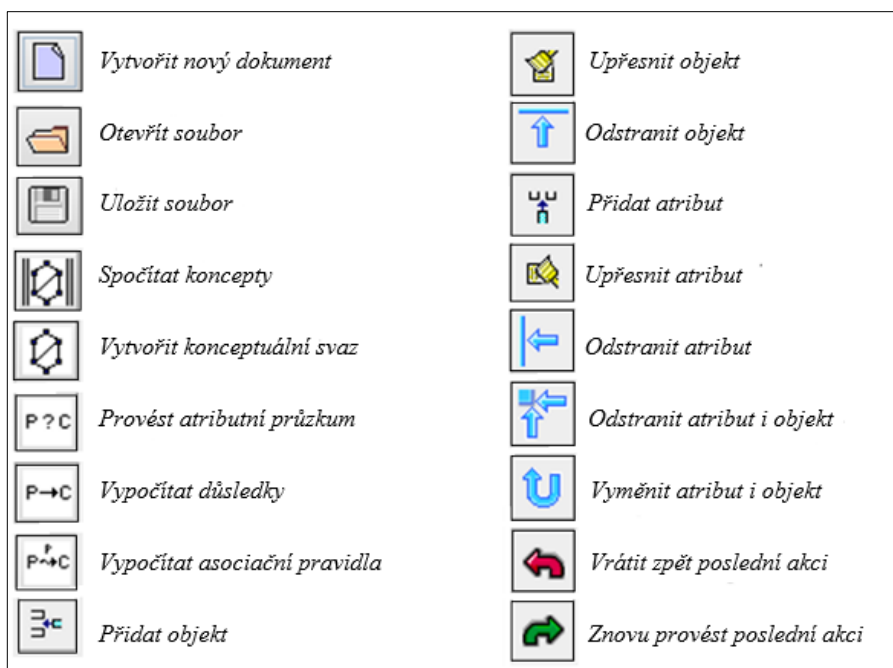
## 9 APLIKÁCIA FCA V PROGRAME CONCEPT EXPLORER

K realizácii FCA dát bol vybraný program Concept Explorer (ďalej len ConExp) verzie 1.3, ktorý bol použitý pri spracovaní praktickej časti diplomovej práce ku grafickému vyhodnoteniu dát vybraných modelových prevedení vozidiel značky Mazda. [24]

Pri spustení vybraného programu ConExp sa vyžaduje software verzie minimálne 1.4 Java Runtime Environment. Odporúča sa stiahnutie najnovšej verzie programu, ktorý sa nachádza v súbore zip a je potrebné ho extrahovať. Program je možné stiahnuť z dostupných www stránok java.com. Extrahovaný súbor otvorí skript s názvom conexp.bat a program sa následne spustí na pracovnej ploche zariadenia. [24]

Program ConExp umožňuje užívateľovi na základe vybraných objektov a im prislúchajúcich atribútov editáciu kontextov, generovanie konceptuálnych zväzov a atribútových implikácií. [24]

Na uvedenom obrázku je znázornené užívateľské rozhranie programu ConExp pre lepšiu orientáciu používateľa v programe. [24]



Obr. 36. Užívateľské rozhranie programu ConExp [24]

V programe ConExp sa konceptuálne zväzy vytvárajú na základe tabuľky, ktorá obsahuje objekty a atribúty, ktoré je možné si zadefinovať. Označenie krížikom predstavuje hodnotu 1 z tabuľky konceptuálneho škálovania a určuje, že vybraný atribút patrí danému objektu,

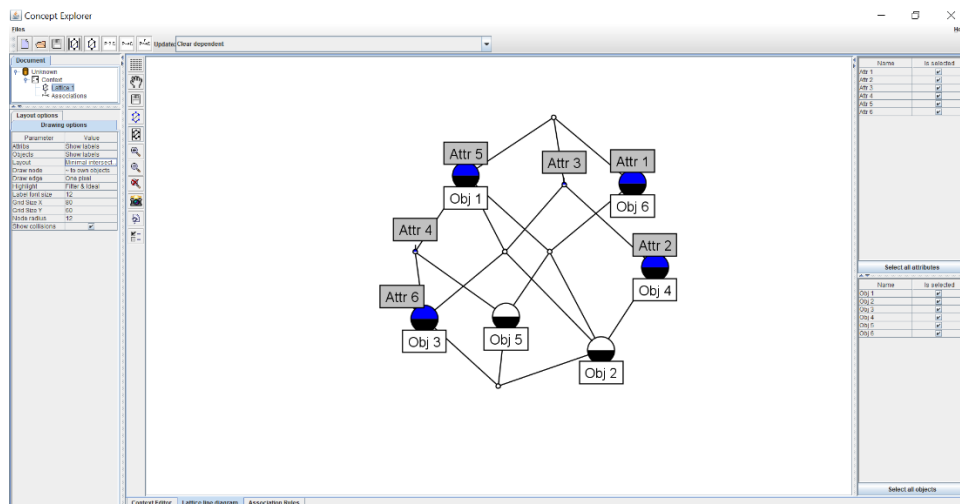
naopak prázdne pole predstavuje hodnotu 0 a určuje, že vybraný atribút neprináleží danému objektu.

Nasledujúci obrázok označuje počet vybraných objektov a im prislúchajúcich / neprislúchajúcich atribútov zadefinovaných v kontextovej tabuľke.

	A	B	C	D	E	F	G
	Attr 1	Attr 2	Attr 3	Attr 4	Attr 5	Attr 6	
Obj 1						X	
Obj 2	X		X	X		X	
Obj 3				X		X	X
Obj 4			X	X			
Obj 5	X	X			X	X	
Obj 6							

Obr. 37. Kontextová tabuľka programu ConExp [vlastný zdroj]

Z uvedenej kontextovej tabuľky program ConExp vygeneruje grafický konceptuálny zväz, v ktorom sú objekty a atribúty navzájom poprepájané podľa toho, či danému objektu náležia.



Obr. 38. Konceptuálny zväz vytvorený v programe ConExp. [vlastný zdroj]

Jednotlivé body konceptuálneho zväzu predstavujú objekty (biele obdĺžniky) a atribúty (šedé obdĺžniky), kde čierno-biela guľička je spojená s objektom a čierno-modrá guľička spojená s atribútom. Pre lepšiu interpretáciu zväzu je potrebné spomenúť, že najvyššie položený bod v diagrame predstavuje množinu všetkých objektov, a najnižšie položený bod predstavuje množinu všetkých atribútov.

## 9.1 FCA pre vybrané motorové vozidlá značky Mazda

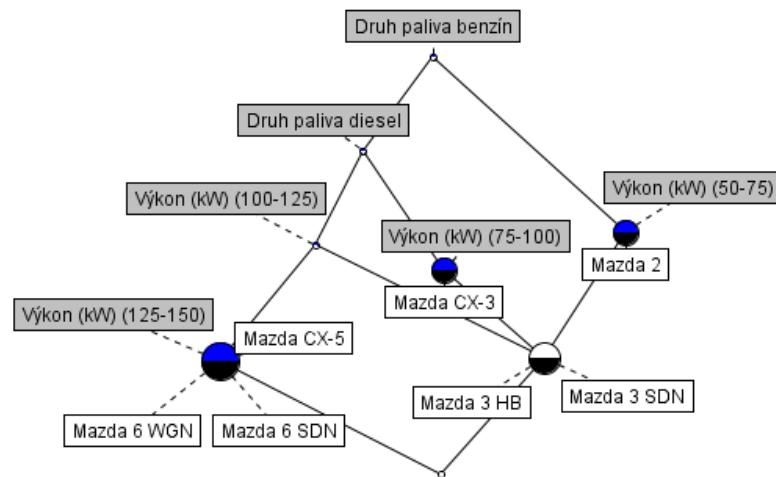
Pri rozhodovaní sa o výbere atribútov pre dvojstopové motorové vozidlá sme vyseletovali ako hlavné parametre výkon a druh paliva. Nakoľko spomínané atribúty sú pre využitie vozidiel súkromných bezpečnostných služieb rozhodujúce, ako prvotné. Pre analýzu FCA bolo nutné preškálovanie uvedených atribútov, pretože každé modelové prevedenie motorové vozidla nielen značky Mazda, obsahuje odlišné číselné vyjadrenie výkonu motora. Prevedená FCA analýza obsahuje vybrané motorové vozidlá značky Mazda zadané ako objekty. Jedná sa konkrétne o modelové prevedenia: Mazda 2, Mazda CX-3, Mazda 3 Hatchback, Mazda 3 Sedan, Mazda CX-5, Mazda 6 Wagon a v neposlednom rade Mazda 6 Sedan.

Tabuľka (Tab.76) obsahuje vybrané druhy modelového prevedenia dvojstopových motorových značky Mazda a im prislúchajúce vybrané atribúty, ako je výkon a druh paliva, ktoré sme preškálovali.

Tab. 76. Rozhodujúce technické parametre vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Model	Výkon (kW) (50-75)	Výkon (kW) (75-100)	Výkon (kW) (100-125)	Výkon (kW) (125-150)	Druh paliva diesel	Druh paliva benzín
<b>Mazda 2</b>	1	0	0	0	0	1
<b>Mazda CX-3</b>	0	1	0	0	1	1
<b>Mazda 3 HB</b>	1	1	1	0	1	1
<b>Mazda 3 SDN</b>	1	1	1	0	1	1
<b>Mazda CX-5</b>	0	0	1	1	1	1
<b>Mazda 6 WGN</b>	0	0	1	1	1	1
<b>Mazda 6 SDN</b>	0	0	1	1	1	1

Tabuľka konceptuálneho škálovania je potrebná pri spracovaní FCA analýzy. V uvedenej tabuľke sú zaznamenané hodnoty 1 a 0 pre porovnanie rozhodujúcich technických parametrov, ako sú výkon motora a druh paliva vybraných motorových vozidiel značky Mazda, kde hodnota 1 predstavuje, že danému objektu daný atribút prislúcha, a hodnota 0 naopak reprezentuje, že danému objektu atribút neprináleží. Pre lepšiu prehľadnosť tabuľky sú hodnoty 1 zvýraznené tmavším odtieňom modrej farby. Následne sú vybrané dáta spracované prostredníctvom softwarového programu ConExp, v ktorom sa generuje konceptuálny zväz.



Obr. 39. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Na obrázku (Obr.38) môžeme vidieť konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje vybrané vozidlá značky Mazda s prepojením vybraných atribútov ako sú výkon motora a druh paliva.

Pomocou formálnej konceptuálnej analýzy a vytvorením konceptuálnych zväzov sú vybrané prvky tak, aby spĺňali kritéria výberu pre súkromné bezpečnostné služby.

1 < 2 > Výkon (kW) (50-75) Druh paliva diesel Druh paliva benzín = [100%] => < 2 > Výkon (kW) (75-100) Výkon (kW) (100-125);  
 2 < 2 > Výkon (kW) (75-100) Výkon (kW) (100-125) Druh paliva diesel Druh paliva benzín = [100%] => < 2 > Výkon (kW) (50-75);  
 3 < 3 > Výkon (kW) (75-100) Druh paliva benzín = [100%] => < 3 > Druh paliva diesel;  
 4 < 5 > Výkon (kW) (100-125) Druh paliva benzín = [100%] => < 5 > Druh paliva diesel;  
 5 < 3 > Výkon (kW) (125-150) Druh paliva benzín = [100%] => < 3 > Výkon (kW) (100-125) Druh paliva diesel;  
 6 < 7 > { } = [100%] => < 7 > Druh paliva benzín;  
 7 < 7 > Druh paliva benzín = [86%] => < 6 > Druh paliva diesel;  
 8 < 6 > Druh paliva diesel Druh paliva benzín = [83%] => < 5 > Výkon (kW) (100-125);

Obr. 40. Atribútové implikácie pre výkon a druh paliva [vlastný zdroj]

Obrázok (Obr.39) zobrazuje atribútové implikácie vygenerované programom ConExp. Atribútové implikácie popisujú vzťahy medzi objektmi a atribútmi.

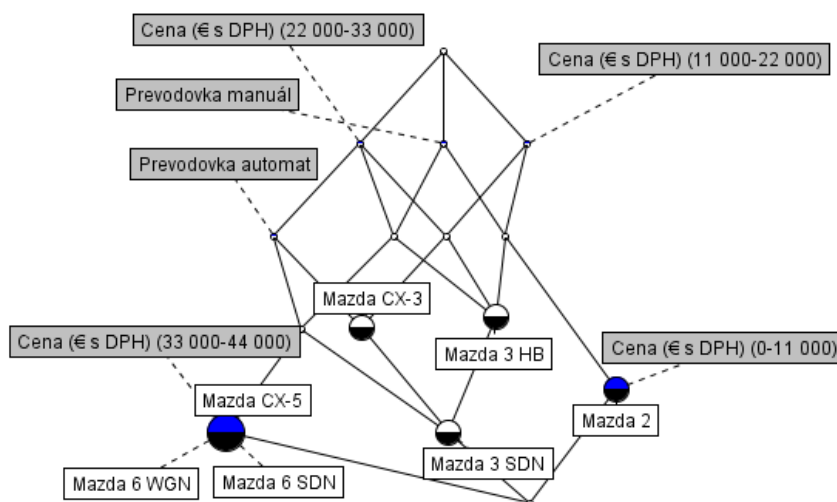
Tabuľka (Tab.77) obsahuje vybrané druhy modelového prevedenia dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a im prislúchajúce vybrané atribúty, ako druh prevodovky (manuál, automat) a obstarávaciu cenovú reláciu vozidiel, ktoré sme preškoľovali.



Tab. 77. Vybrané parametre vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Model	Prevodovka manuál	Prevodovka automat	Cena (€ s DPH) (0-11 000)	Cena (€ s DPH) (11 000-22 000)	Cena (€ s DPH) (22 000-33 000)	Cena (€ s DPH) (33 000-44 000)
Mazda 2	1	0	1	1	0	0
Mazda CX-3	0	1	0	1	1	0
Mazda 3 HB	1	0	0	1	1	0
Mazda 3 SDN	1	1	0	1	1	0
Mazda CX-5	1	1	0	0	1	1
Mazda 6 WGN	1	1	0	0	1	1
Mazda 6 SDN	1	1	0	0	1	1

Pre prevedenie FCA analýzy je potrebná rovnaká tabuľka konceptuálneho škálovania, ktorá bola spracovaná pre porovnanie vybraných parametrov, ako sú typ prevodovky (manuál, automat) a cenové rozpätie vybraných motorových vozidiel značky Mazda. V uvedenej tabuľke sú rovnako zaznamenané hodnoty 1 a 0. Hodnota 1 predstavuje, že danému objektu daný atribút prislúcha, a hodnota 0 naopak reprezentuje, že danému objektu atribút neprináleží. Pre lepšiu prehľadnosť tabuľky sú hodnoty 1 zvýraznené tmavším odtieňom modrej farby. Následne sú uvedené vybrané dáta spracované prostredníctvom softwarového programu ConExp, v ktorom sa generuje konceptuálny zväz.



Obr. 41. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Obrázok (Obr.40) znázorňuje konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje vybrané vozidlá značky Mazda s prepojením vybraných atribútov ako sú typ prevodovky (manuál, automat) a cena vozidla.

1 < 0 > Prevodovka manuál Cena (€ s DPH) (0 - 11 000) Cena (€ s DPH) (11 000 - 22 000) Cena (€ s DPH) (22 000 - 33 000) = [100%]>=> < 0 > Prevodovka automat Cena (€ s DPH) (33 000 - 44 000);  
 2 < 0 > Prevodovka automat Cena (€ s DPH) (11 000 - 22 000) Cena (€ s DPH) (22 000 - 33 000) Cena (€ s DPH) (33 000 - 44 000) = [100%]>=> < 0 > Prevodovka manuál Cena (€ s DPH) (0 - 11 000);  
 3 < 5 > Prevodovka automat = [100%]>=> < 5 > Cena (€ s DPH) (22 000 - 33 000);  
 4 < 1 > Cena (€ s DPH) (0 - 11 000) = [100%]>=> < 1 > Prevodovka manuál Cena (€ s DPH) (11 000 - 22 000);  
 5 < 3 > Cena (€ s DPH) (33 000 - 44 000) = [100%]>=> < 3 > Prevodovka automat Cena (€ s DPH) (22 000 - 33 000);  
 6 < 7 > {} = [86%]>=> < 6 > Cena (€ s DPH) (22 000 - 33 000);  
 7 < 6 > Cena (€ s DPH) (22 000 - 33 000) = [83%]>=> < 5 > Prevodovka automat;  
 8 < 5 > Prevodovka manuál = [80%]>=> < 4 > Cena (€ s DPH) (22 000 - 33 000);

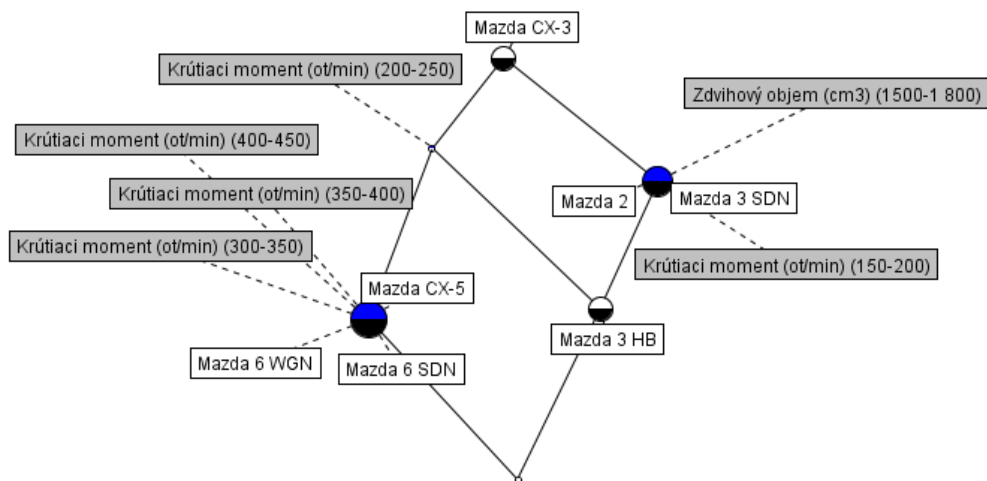
Obr. 42. Atribútové implikácie pre typ prevodovky a cenu [vlastný zdroj]

Tabuľka (Tab.78) obsahuje vybrané druhy modelového prevedenia dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a im prislúchajúce vybrané atribúty, ako sú krútiaci moment a zdvihový objem motora, ktoré sme vhodne preškálovali.

Tab. 78. Vybrané technické parametre vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Model	Krútiaci moment (ot/min) (150 – 200)	Krútiaci moment (ot/min) (200-250)	Krútiaci moment (ot/min) (300-350)	Krútiaci moment (ot/min) (350-400)	Krútiaci moment (ot/min) (400-450)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (1 500-1 800)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (1 800-2 100)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (2 400-2 700)
Mazda 2	1	0	0	0	0	1	0	0
Mazda CX-3	0	0	0	0	0	0	1	0
Mazda 3 HB	1	1	0	0	0	1	1	0
Mazda 3 SDN	1	0	0	0	0	1	1	0
Mazda CX-5	0	1	1	1	1	0	1	1
Mazda 6 WGN	0	1	1	1	1	0	1	1
Mazda 6 SDN	0	1	1	1	1	0	1	1

Tabuľku konceptuálneho škálovania bolo potrebné vytvoriť pre opätovné prevedenie FCA analýzy, ktorá bola spracovaná pre porovnanie krútiaceho momentu motora a zdvihového objemu motora vybraných vozidiel značky Mazda. V uvedenej tabuľke sú zaznamenané hodnoty 1 a 0. Hodnota 1 predstavuje, že danému objektu daný atribút prislúcha, a hodnota 0 naopak reprezentuje, že danému objektu atribút neprináleží. Pre lepšiu prehľadnosť tabuľky sú hodnoty 1 zvýraznené tmavším odtieňom modrej farby. Následne sú uvedené vybrané dáta spracované prostredníctvom softwarového programu ConExp, v ktorom sa generuje konceptuálny zväz.



Obr. 43. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Na obrázku (Obr.42) môžeme vidieť konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje vybrané vozidlá značky Mazda s prepojením vybraných atribútov ako sú krútiaci moment a zdvihový objem motora.

1 < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (150 - 200) = [100%]> < 3 > Zdvihový objem (cm3) (1 500 - 1 800);  
 2 < 4 > Krútiaci moment (ot/min) (200 - 250) = [100%]> < 4 > Zdvihový objem (cm3) (1 800 - 2 100);  
 3 < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (300 - 350) = [100%]> < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (200 - 250) Krútiaci moment (ot/min) (350 - 400) Krútiaci moment (ot/min) (400 - 450) Zdvihový objem (cm3) (1 800 - 2 100) Zdvihový objem (cm3) (2 400 - 2 700);  
 4 < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (350 - 400) = [100%]> < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (200 - 250) Krútiaci moment (ot/min) (300 - 350) Krútiaci moment (ot/min) (400 - 450) Zdvihový objem (cm3) (1 800 - 2 100) Zdvihový objem (cm3) (2 400 - 2 700);  
 5 < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (400 - 450) = [100%]> < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (200 - 250) Krútiaci moment (ot/min) (300 - 350) Krútiaci moment (ot/min) (350 - 400) Zdvihový objem (cm3) (1 800 - 2 100) Zdvihový objem (cm3) (2 400 - 2 700);  
 6 < 3 > Zdvihový objem (cm3) (1 500 - 1 800) = [100%]> < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (150 - 200);  
 7 < 3 > Zdvihový objem (cm3) (2 400 - 2 700) = [100%]> < 3 > Krútiaci moment (ot/min) (200 - 250) Krútiaci moment (ot/min) (300 - 350) Krútiaci moment (ot/min) (350 - 400) Krútiaci moment (ot/min) (400 - 450) Zdvihový objem (cm3) (1 800 - 2 100);  
 8 < 7 > {} = [86%]> < 6 > Zdvihový objem (cm3) (1 800 - 2 100);

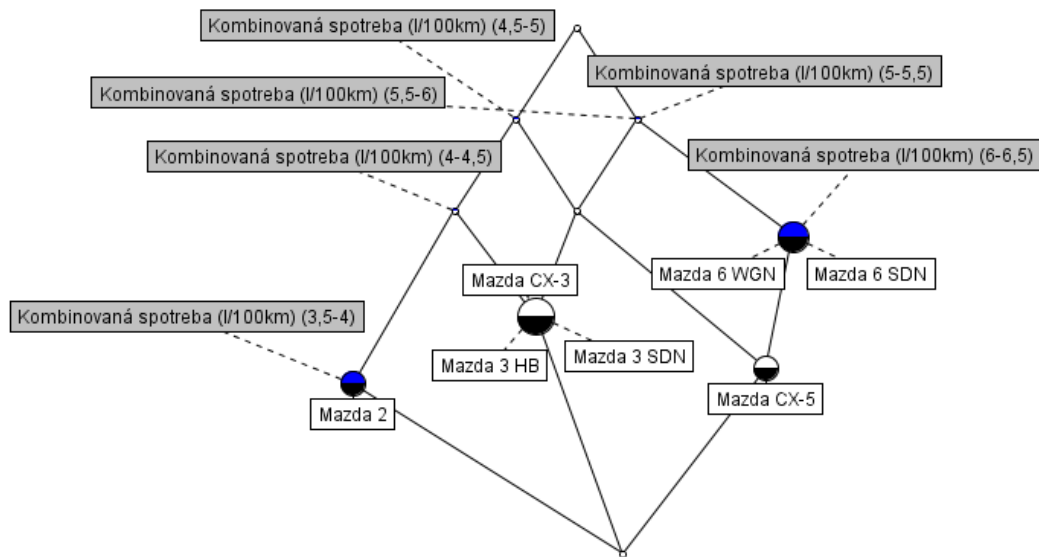
Obr. 44. Atribútové implikácie pre krútiaci moment a zdvihový objem [vlastný zdroj]

V tabuľke (Tab.79) sú obsiahnuté vybrané druhy modelového prevedenia dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a im prislúchajúce vybrané atribúty, v uvedenom prípade kombinovaná spotreba paliva, ktorú sme preškoľovali.

Tab. 79. Kombinovaná spotreba paliva vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Model	Kombinovaná spotreba (l/100km) (3,5-4)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (7-7,5)
<b>Mazda 2</b>	1	1	1	0	0	0	0	0
<b>Mazda CX-3</b>	0	1	1	1	1	0	0	0
<b>Mazda 3 HB</b>	0	1	1	1	1	0	0	0
<b>Mazda 3 SDN</b>	0	1	1	1	1	0	0	0
<b>Mazda CX-5</b>	0	0	1	1	1	1	1	1
<b>Mazda 6 WGN</b>	0	0	0	1	1	1	1	1
<b>Mazda 6 SDN</b>	0	0	0	1	1	1	1	1

Tabuľku konceptuálneho škálovania bolo potrebné vytvoriť pre opätovné prevedenie FCA analýzy, ktorá bola spracovaná pre kombinovanú spotrebu dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda. V uvedenej tabuľke sú zaznamenané hodnoty 1 a 0. Hodnota 1 predstavuje, že danému objektu daný atribút prislúcha, a hodnota 0 naopak reprezentuje, že danému objektu atribút neprináleží. Pre lepšiu prehľadnosť tabuľky sú hodnoty 1 zvýraznené tmavším odtieňom modrej farby. Následne sú uvedené vybrané dáta spracované prostredníctvom softwarového programu ConExp, v ktorom sa generuje konceptuálny zväz.



Obr. 45. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj]

Na obrázku (Obr. 45) môžeme vidieť konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje vybrané vozidlá značky Mazda s prepojením vybraných atribútov ako je kombinovaná spotreba vozidiel.

1 < 0 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (3,5-4) Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7) Kombinovaná spotreba (l/100km) (7-7,5);  
 2 < 1 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (3,5-4) =100%=> < 1 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5);  
 3 < 0 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7) Kombinovaná spotreba (l/100km) (7-7,5) =100%=> < 0 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (3,5-4);  
 4 < 4 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5) =100%=> < 4 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5);  
 5 < 6 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) =100%=> < 6 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6);  
 6 < 6 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6) =100%=> < 6 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6);  
 7 < 3 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5) =100%=> < 3 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7) Kombinovaná spotreba (l/100km) (7-7,5);  
 8 < 3 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7) =100%=> < 3 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (7-7,5);  
 9 < 3 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (7,5-8) =100%=> < 3 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7);  
 10 < 7 > 1 > =80%=> < 6 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6);  
 11 < 5 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5) =80%=> < 4 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5) Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6);  
 12 < 5 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5) =80%=> < 4 > Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5);

Obr. 46. Atribútové implikácie kombinovanej spotreby motora [vlastný zdroj]

### 9.1.1 Porovnanie vybraných technických parametrov vozidiel značky Mazda

Pre zaznamenanie hodnôt do programu ConExp je potrebné ako v predchádzajúcej časti práce vytvoriť tabuľku, v ktorej bude zaznamenaných všetkých 7 modelových prevedení dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a im prislúchajúce atribúty. Pre vybrané motorové vozidlá značky Mazda nás budú zaujímať atribúty ako krútiaci moment, zdvihový objem motora, výkon motora, druh paliva, typ prevodovky, cena vozidla a kombinovaná spotreba paliva.

Porovnaním vybraných technických parametrov vozidiel značky Mazda vyplýva, že vozidlu Mazda CX-5 prislúcha najväčší počet atribútov, naopak vozidlo Mazda 2 obsahuje najmenší počet atribútov. Pri vozidle Mazda CX-5 možno vyzdvihnúť výkon motora, zdvihový objem

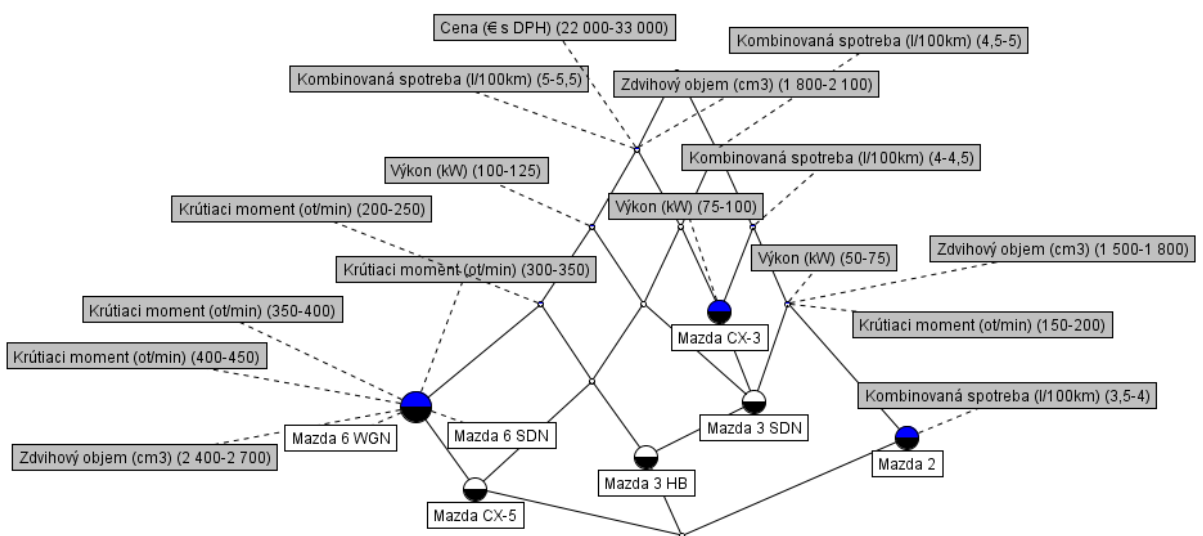
a vyšší krútiaci moment. Naopak pri vozidle Mazda 2 považujeme za pozitíva priaznivú cenu a spotrebu paliva v strednej triede malých mestských vozidiel.

V uvedenej tabuľke (Tab.80) sú uvedené všetky vybrané technické parametre vozidiel značky Mazda, ktoré sú preškalované pre prevedenie FCA analýzy.

Tab. 80. Porovnanie vybraných technických parametrov [vlastný zdroj]

Porovnanie vybraných technických parametrov vozidiel značky Mazda																												
Model	Krútiaci moment (ot/min) (150-200)	Krútiaci moment (ot/min) (200-250)	Krútiaci moment (ot/min) (300-350)	Krútiaci moment (ot/min) (350-400)	Krútiaci moment (ot/min) (400-450)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (1 500-1 800)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (1 800-2 100)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (2 400-2 700)	Výkon kW (50-75)	Výkon kW (75-100)	Výkon kW (100-125)	Výkon kW (125-150)	Druh paliva diesel	Druh paliva benzín	Prevodovka manual	Prevodovka automat	Cena (€ s DPH) (0-11 000)	Cena (€ s DPH) (11 000-22 000)	Cena (€ s DPH) (22 000-33 000)	Cena (€ s DPH) (33 000-44 000)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (3,5-4)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (7-7,5)
Mazda 2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Mazda CX-3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Mazda 3 HB	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
Mazda 3 SDN	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Mazda CX-5	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
Mazda 6 WGN	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
Mazda 6 SDN	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1

Na obrázku (Obr. 46) môžeme vidieť konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje vybrané modelové prevedenia vozidiel značky Mazda v závislosti od atribútov porovnania vybraných technických parametrov, ktoré vozidlám prislúchajú, prípadne neprislúchajú.



Obr. 47. Konceptuálny zväz vybraných technických parametrov [vlastný zdroj]



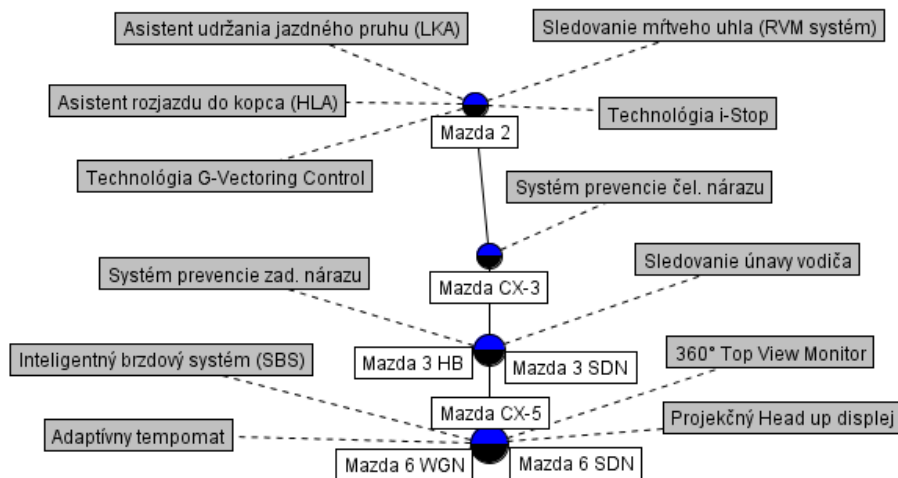
Tab. 81. Tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]

Model	Technológia i-Stop	Sledovanie únavy vodiča	Projekčný Head up displej	Adaptívny tempomat	Systém prevencie zad. nárazu	Sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém)	Systém prevencie čel. nárazu	360° Top View Monitor	Asistent udržania jazdného pruhu (LKA)	Inteligentný brzdivý systém (SBS)	Asistent rozjazdu do kopca (HLA)	Technológia G-Vectoring Control
Mazda 2	•	-	-	-	-	•	-	-	•	-	•	•
Mazda CX-3	•	-	-	-	-	•	•	-	•	-	•	•
Mazda 3 HB	•	•	-	-	•	•	•	-	•	-	•	•
Mazda 3 SDN	•	•	-	-	•	•	•	-	•	-	•	•
Mazda CX-5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mazda 6 WGN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mazda 6 SDN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Tabuľka (Tab.82) obsahuje preškálované údajov proaktívnych bezpečnostných technológií spolu s vybranými objektami dvojestopových motorových vozidiel značky Mazda.

Tab. 82. Preškálovaná tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]

Model	Technológia i-Stop	Sledovanie únavy vodiča	Projekčný Head up displej	Adaptívny tempomat	Systém prevencie zad. nárazu	Sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém)	Systém prevencie čel. nárazu	360° Top View Monitor	Asistent udržania jazdného pruhu (LKA)	Inteligentný brzdivý systém (SBS)	Asistent rozjazdu do kopca (HLA)	Technológia G-Vectoring Control
Mazda 2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
Mazda CX-3	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
Mazda 3 HB	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Mazda 3 SDN	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Mazda CX-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mazda 6 WGN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mazda 6 SDN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



Obr. 49. Konceptuálny zväz proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]

Obrázok (Obr. 48) znázorňuje konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje vybrané modelové prevedenia vozidiel značky Mazda a atribúty proaktívnych bezpečnostných technológií, ktoré vozidlám prislúchajú, prípadne neprislúchajú.

1 < 5 > Technológia I-Stop sledovanie únavy vodiča sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 5 > Systém prevencie zad. nárazu Systém prevencie čel. nárazu.  
 2 < 3 > Technológia I-Stop Projekčný Head up displej sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 3 > sledovanie únavy vodiča Adaptívny tempomat Systém prevencie zad. nárazu Systém prevencie čel. nárazu 360° Top View Monitor Inteligentný brzdný systém (SBS).  
 3 < 3 > Technológia I-Stop Adaptívny tempomat sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 3 > sledovanie únavy vodiča Projekčný Head up displej Systém prevencie zad. nárazu Systém prevencie čel. nárazu 360° Top View Monitor Inteligentný brzdný systém (SBS).  
 4 < 5 > Technológia I-Stop Systém prevencie zad. nárazu sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 5 > sledovanie únavy vodiča Systém prevencie čel. nárazu.  
 5 < 3 > Technológia I-Stop sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) 360° Top View Monitor Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 3 > sledovanie únavy vodiča Projekčný Head up displej Adaptívny tempomat Systém prevencie zad. nárazu Systém prevencie čel. nárazu Inteligentný brzdný systém (SBS).  
 6 < 3 > Technológia I-Stop sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Inteligentný brzdný systém (SBS) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 3 > sledovanie únavy vodiča Projekčný Head up displej Adaptívny tempomat Systém prevencie zad. nárazu Systém prevencie čel. nárazu 360° Top View Monitor.  
 7 < 7 > [1] =100%=> < 7 > Technológia I-Stop sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control.  
 8 < 7 > Technológia I-Stop sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =85%=> < 6 > Systém prevencie čel. nárazu.  
 9 < 6 > Technológia I-Stop sledovanie mŕtveho uhla (RVM systém) Systém prevencie čel. nárazu Asistent udržiavania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =83%=> < 6 > sledovanie únavy vodiča Systém prevencie zad. nárazu.

*Obr. 50. Atribútové implikácie proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]*

## 9.2 FCA pre porovnanie vozidiel značky Mazda s konkurenciou

Pre zaznamenanie hodnôt do programu ConExp je potrebné ako v predchádzajúcej časti práce vytvoriť tabuľku, v ktorej bude zaznamenaných všetkých 7 modelových prevedení dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a dvoch konkurenčných vozidiel inej značky a im prislúchajúce atribúty. Pre vybrané motorové vozidlá značky Mazda a konkurenčných značiek nás budú zaujímať atribúty ako krútiaci moment, zdvihový objem motora, výkon motora, druh paliva, typ prevodovky, cena vozidla a kombinovaná spotreba paliva.

Porovnaním vybraných technických parametrov vozidiel značky Mazda vyplýva, že vozidlu Mazda CX-5 prislúcha najväčší počet atribútov, naopak vozidlo Mazda 2 obsahuje najmenší počet atribútov. Pri vozidle Mazda CX-5 možno vyzdvihnúť výkon motora, zdvihový objem a vyšší krútiaci moment. Naopak pri vozidle Mazda 2 považujeme za pozitívna priaznivú cenu a spotrebu paliva v strednej triede malých mestských vozidiel.

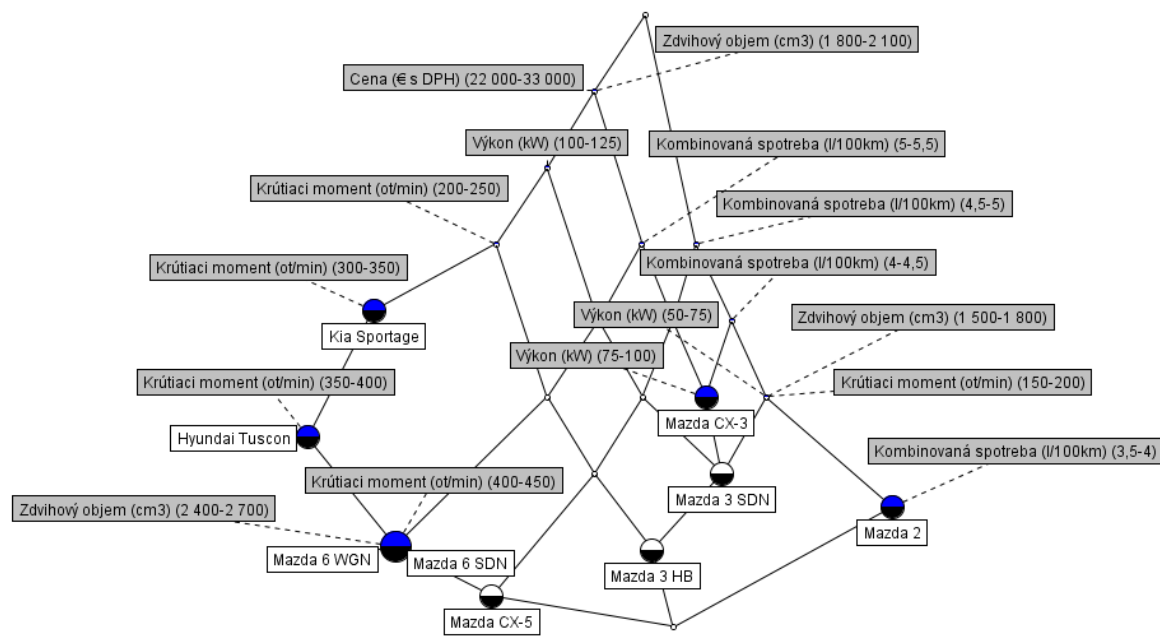
Porovnaním vozidiel konkurenčných značiek ako je Hyundai Tucson a Kia Sportage sme prevedením FCA analýzy zistili, že väčší počet atribútov prináleží vozidlu modelového prevedenia Hyundai Tucson. Pri uvedenom modeli možno vyzdvihnúť vyšší krútiaci moment motora v porovnaní s vozidlom Kia Sportage. Za menej priaznivý parameter možno považovať vyššiu obstarávaciu cenu vozidla pri pohone 4WD (Four-wheel drive).

V uvedenej tabuľke (Tab.83) sú uvedené všetky vybrané technické parametre vozidiel značky Mazda s vybranými konkurenčnými značkami, ktoré sú preškálované pre prevedenie FCA analýzy.



Tab. 83. Porovnanie vybraných technických parametrov s konkurenciou [vlastný zdroj]

Porovnanie vybraných technických parametrov vozidiel značky Mazda s vybranými konkurenčnými značkami																												
Model	Krútiaci moment (ot/min) (150-200)	Krútiaci moment (ot/min) (200-250)	Krútiaci moment (ot/min) (300-350)	Krútiaci moment (ot/min) (350-400)	Krútiaci moment (ot/min) (400-450)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (1 500-1 800)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (1 800-2 100)	Zdvihový objem (cm <sup>3</sup> ) (2 400-2 700)	Výkon (kW) (50-75)	Výkon (kW) (75-100)	Výkon (kW) (100-125)	Výkon (kW) (125-150)	Druh paliva diesel	Druh paliva benzín	Prevodovka manual	Prevodovka automat	Cena (€ s DPH) (0-11 000)	Cena (€ s DPH) (11 000-22 000)	Cena (€ s DPH) (22 000-33 000)	Cena (€ s DPH) (33 000-44 000)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (3,5-4)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (4-4,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (4,5-5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (5-5,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (5,5-6)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (6-6,5)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (6,5-7)	Kombinovaná spotreba (l/100km) (7-7,5)
Mazda 2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Mazda CX-3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Mazda 3 HB	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Mazda 3 SDN	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Mazda CX-5	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Mazda 6 WGN	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
Mazda 6 SDN	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
Hyundai Tucson	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Kia Sportage	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1



Obr. 51. Konceptuálny zväz vybraných technických parametrov v porovnaní s konkurenciou [vlastný zdroj]

Obrázok (Obr. 50) znázorňuje konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje modelové prevedenia dvojestopových vozidiel značky Mazda spolu s konkurenčnými značkami vozidiel v závislosti od atribútov porovnania vybraných technických parametrov, ktoré vozidlám prislúchajú, prípadne neprislúchajú.



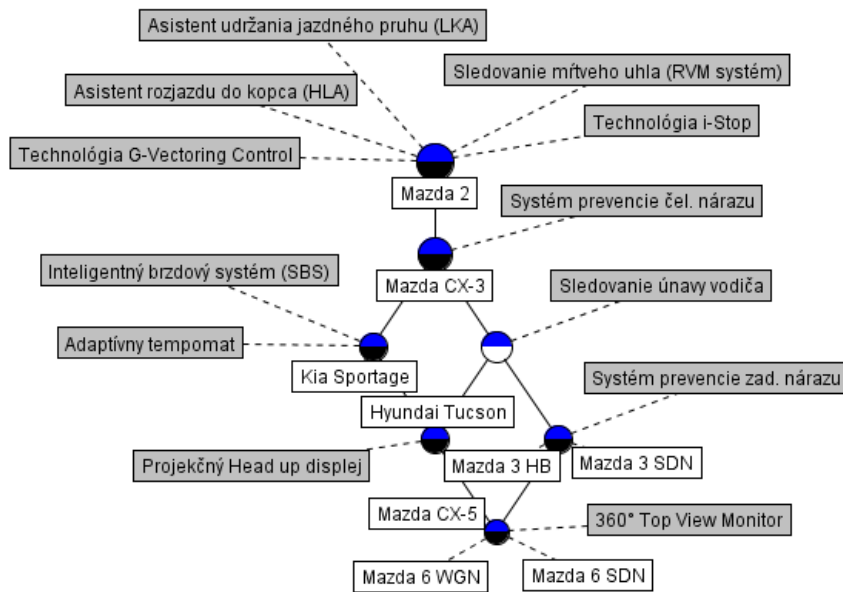
Tab. 84. Tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]

Model	Technológia i-Stop	Sledovanie únavy vodiča	Projekčný Head up displej	Adaptívny tempomat	Systém prevencie zad. nárazu	Sledovanie mírveho uhla (RVM systém)	Systém prevencie čel. nárazu	360° Top View Monitor	Asistent udržania jazdného pruhu (LKA)	Inteligentný brzdový systém (SBS)	Asistent rozjazdu do kopca (HLA)	Technológia G-Vectoring Control
Mazda 2	•	-	-	-	-	•	-	-	•	-	•	•
Mazda CX-3	•	-	-	-	-	•	-	-	•	-	•	•
Mazda 3 HB	•	•	-	-	•	•	•	-	•	-	•	•
Mazda 3 SDN	•	•	-	-	•	•	•	-	•	-	•	•
Mazda CX-5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mazda 6 WGN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mazda 6 SDN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hyundai Tucson	•	•	•	•	-	•	•	-	•	•	•	•
Kia Sportage	•	-	-	•	-	•	•	-	•	•	•	•

Tabuľka (Tab.85) obsahuje preškálované údaje proaktívnych bezpečnostných technológií spolu s vybranými objektami motorových vozidiel značky Mazda a vybraných vozidiel konkurenčnej značky.

Tab. 85. Preškálovaná tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]

Model	Technológia i-Stop	Sledovanie únavy vodiča	Projekčný Head up displej	Adaptívny tempomat	Systém prevencie zad. nárazu	Sledovanie mírveho uhla (RVM systém)	Systém prevencie čel. nárazu	360° Top View Monitor	Asistent udržania jazdného pruhu (LKA)	Inteligentný brzdový systém (SBS)	Asistent rozjazdu do kopca (HLA)	Technológia G-Vectoring Control
Mazda 2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
Mazda CX-3	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
Mazda 3 HB	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Mazda 3 SDN	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Mazda CX-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mazda 6 WGN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mazda 6 SDN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hyundai Tucson	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
Kia Sportage	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1



Obr. 53. Konceptuálny zväz proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]

Obrázok (Obr. 52) znázorňuje konceptuálny zväz vygenerovaný v softwarovom programe ConExp. Uvedený konceptuálny zväz popisuje prepojenie objektov s atribútmi a ich vzájomné vzťahy. Konceptuálny zväz reprezentuje vybrané modelové prevedenia vozidiel značky Mazda v porovnaní s konkurenciou a atribúty proaktívnych bezpečnostných technológií, ktoré vozidlám prislúchajú, prípadne neprislúchajú.

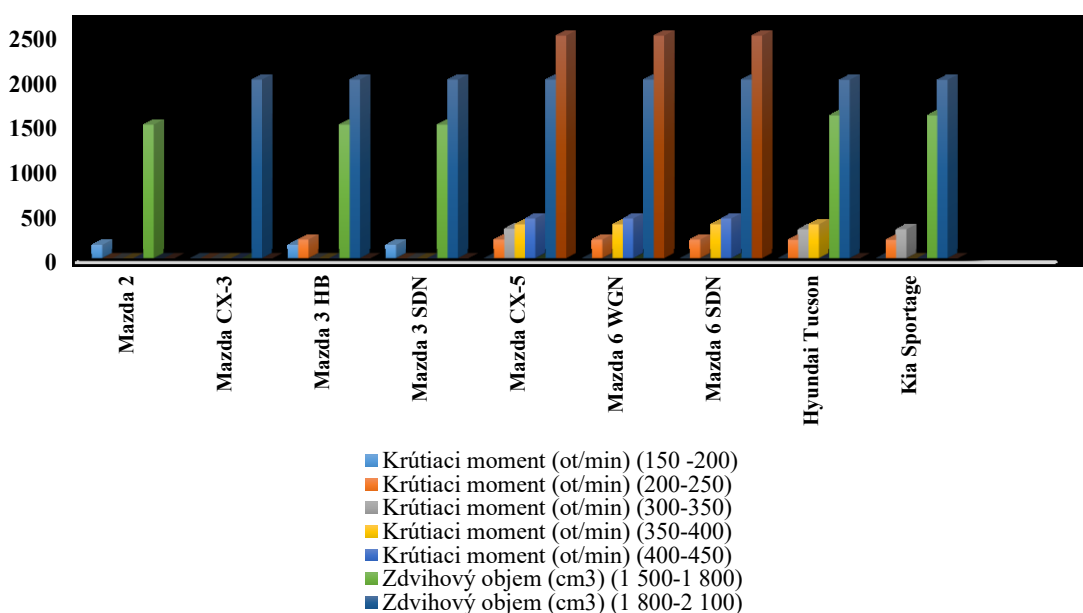
1 < 3 > Technológia i-Stop Sledovanie únavy vodiča Projekčný Head up displej Adaptívny tempomat Systém prevencie zad. nárazu Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Systém prevencie čel. nárazu Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Inteligentný brzdový systém (SBS) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 3 > 360° Top View Monitor.  
 2 < 4 > Technológia i-Stop Sledovanie únavy vodiča Adaptívny tempomat Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Systém prevencie čel. nárazu Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Inteligentný brzdový systém (SBS) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 4 > Projekčný Head up displej.  
 3 < 6 > Technológia i-Stop Sledovanie únavy vodiča Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 6 > Systém prevencie čel. nárazu.  
 4 < 4 > Technológia i-Stop Projekčný Head up displej Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 4 > Sledovanie únavy vodiča Adaptívny tempomat Systém prevencie čel. nárazu Inteligentný brzdový systém (SBS).  
 5 < 5 > Technológia i-Stop Adaptívny tempomat Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 5 > Systém prevencie čel. nárazu Inteligentný brzdový systém (SBS).  
 6 < 5 > Technológia i-Stop Systém prevencie zad. nárazu Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 5 > Sledovanie únavy vodiča Projekčný Head up displej Systém prevencie čel. nárazu.  
 7 < 3 > Technológia i-Stop Sledovanie míveho uhla (RVM systém) 360° Top View Monitor Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 3 > Sledovanie únavy vodiča Projekčný Head up displej Adaptívny tempomat Systém prevencie zad. nárazu Systém prevencie čel. nárazu Inteligentný brzdový systém (SBS).  
 8 < 5 > Technológia i-Stop Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Inteligentný brzdový systém (SBS) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =100%=> < 5 > Adaptívny tempomat Systém prevencie čel. nárazu.  
 9 < 9 > [ ] =100%=> < 9 > Technológia i-Stop Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control.  
 10 < 9 > Technológia i-Stop Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =89%=> < 8 > Systém prevencie čel. nárazu.  
 11 < 6 > Technológia i-Stop Sledovanie únavy vodiča Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Systém prevencie čel. nárazu Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =83%=> < 5 > Systém prevencie zad. nárazu.  
 12 < 6 > Technológia i-Stop Adaptívny tempomat Sledovanie míveho uhla (RVM systém) Systém prevencie čel. nárazu Asistent udržania jazdného pruhu (LKA) Inteligentný brzdový systém (SBS) Asistent rozjazdu do kopca (HLA) Technológia G-Vectoring Control =80%=> < 4 > Sledovanie únavy vodiča Projekčný Head up displej.

Obr. 54. Atribútové implikácie proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj]

## 10 VÝSLEDKY PRÁCE ZOBRAZENÉ V 3D PROSTŘEDÍ

Vybrané modelové prevedenia dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a vozidiel konkurenčných značiek, na ktoré sa zameriava diplomová práca, a ktoré boli analyzované za pomoci FCA, na základe odpovedajúcich parametrov sú graficky znázornené v prostredí vybraného programu Next closure. Grafy (Obr.54, 55, 56, 57, 58, 59) predstavujú výsledné hodnoty vybraných parametrov dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a vybraných konkurenčných značiek.

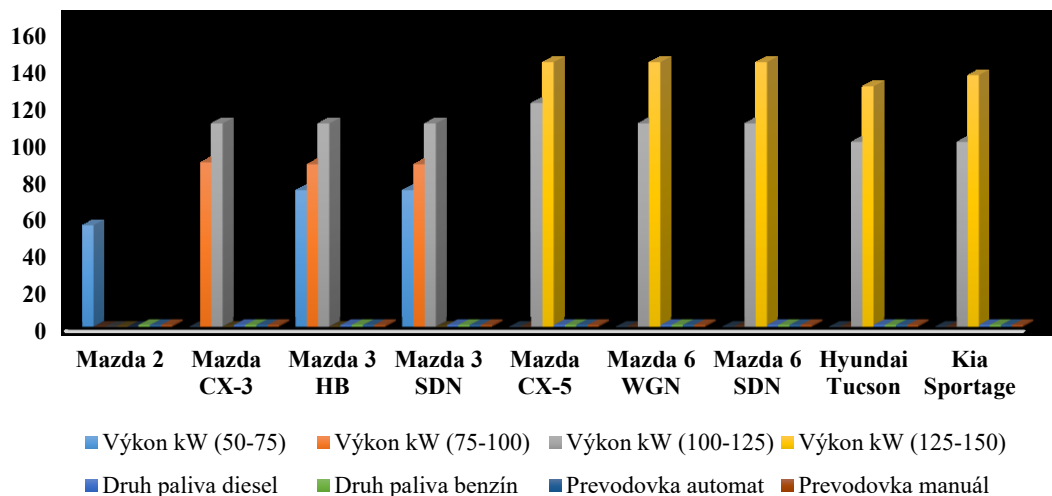
**Zdvihový objem a krútiaci moment vozidiel**



*Obr. 55 Graf výsledkov hodnôt pre zdvihový objem a krútiaci moment [vlastný zdroj]*

V prvom grafe sú porovnané vybrané technické parametre pre zdvihový objem motora a krútiaci moment. Z výsledkov vyplýva, že najväčším zdvihovým objemom disponujú vozidlá Mazda CX-5, Mazda 6 SDN a Mazda 6 WGN. Rovnaké výsledky sú zaznamenané pre krútiaci moment motora.

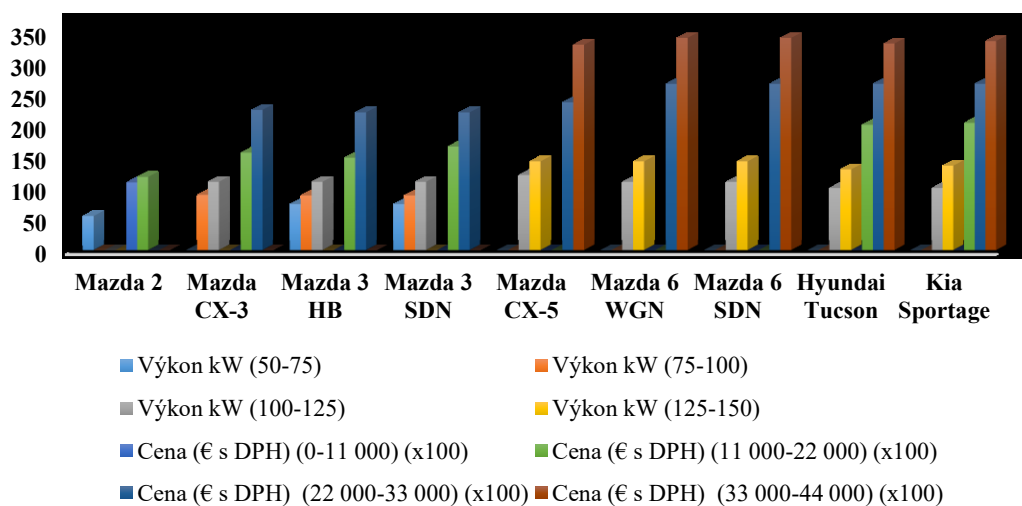
### Výkon, druh paliva a typ prevodovky vozidiel



Obr. 56 Graf výsledkov hodnôt pre výkon, druh paliva a typ prevodovky [vlastný zdroj]

Druhý graf porovnáva vybrané technické parametre pre výkon motora, druh paliva (benzín, diesel) a typ prevodovky vozidiel (manuál, automat). Z výsledkov vyplýva, že najvyšší výkon motora dosahujú vozidlá Mazda CX-5, Mazda 6 SDN a Mazda 6 WGN. Pri druhu paliva a type prevodovky nie sú žiadne rozdiely rámci značiek a modelových prevedení vozidiel.

### Výkon a cena vybraných vozidiel

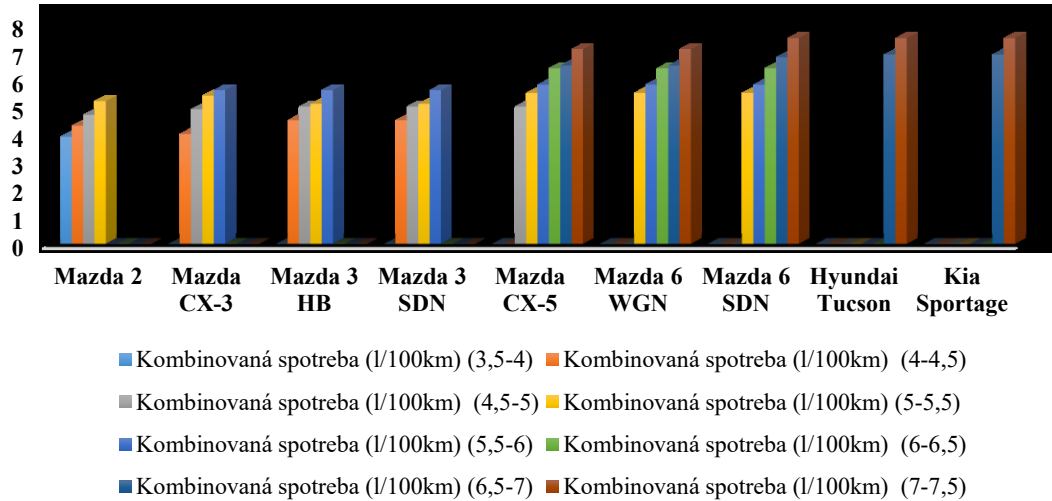


Obr. 57 Graf výsledkov hodnôt pre výkon a obstarávaciu cenu [vlastný zdroj]

Tretí graf porovnáva vybrané parametre pre výkon motora a obstarávaciu cenu vozidiel. Z výsledkov vyplýva, že najvyššia obstarávacía cena je za vozidlá značky Mazda. Vybrané

konkurenčné značky strednej triedy vozidiel ako Hyundai Tucson a Kia Sportage sa rovnako nachádzajú v cenovej relácii 33.000 € s DPH a viac.

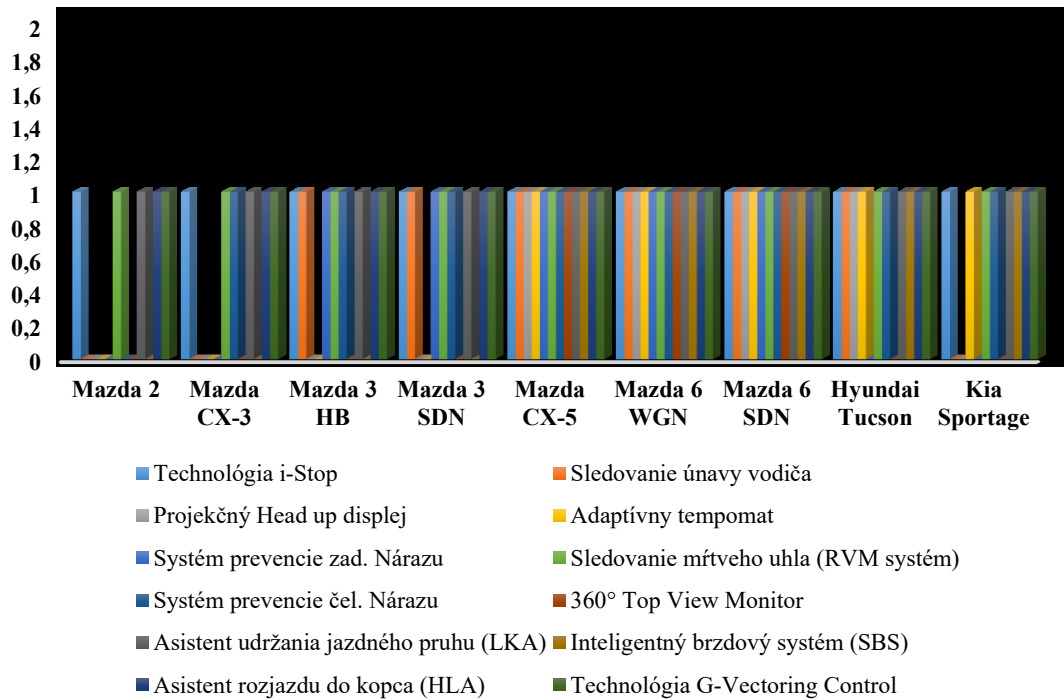
**Kombinovaná spotreba vozidiel**



*Obr. 58 Graf výsledkov hodnôt pre kombinovanú spotrebu [vlastný zdroj]*

V poradí štvrtý graf porovnáva kombinovanú spotrebu vozidiel značky Mazda s konkurenciou. Z výsledkov vyplýva, že najvyššiu spotrebu paliva dosahujú vozidlá konkurenčnej značky ako Hyundai Tucson a Kia Sportage. U vozidiel značky Mazda dosahuje najvyššiu spotrebu Mazda 6 v prevedení Sedan.

## Bezpečnostné prvky vybraných vozidiel

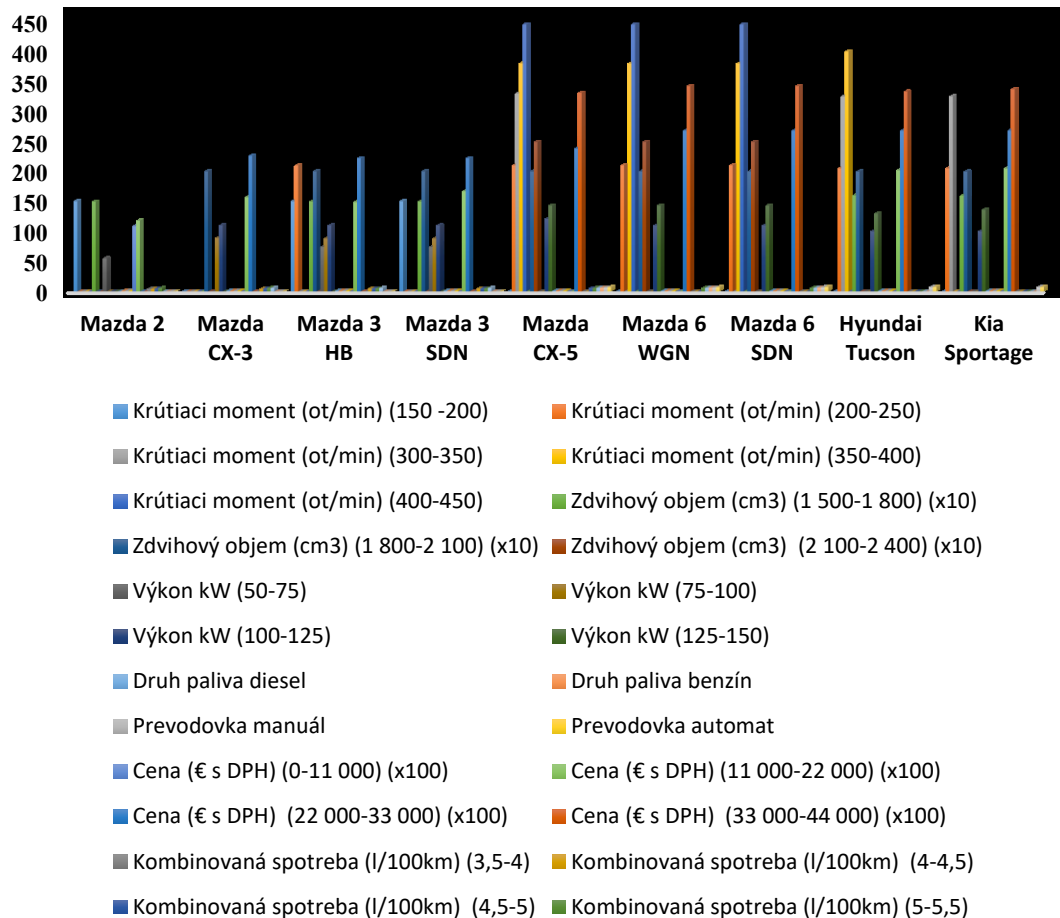


Obr. 59. Graf výsledkov hodnôt pre bezpečnostné prvky vozidiel  
[vlastný zdroj]

Piaty graf porovnáva proaktívne bezpečnostné technológie vozidiel značky Mazda s vybranými vozidlami konkurenčných značiek. Na základe uvedeného grafického zobrazenia môžeme konštatovať, že motorové vozidlá strednej kategórie značky Mazda a vybraných konkurenčných značiek disponujú uvedenými bezpečnostnými technológiami, ktoré sú závislé od výbavy vozidiel danej značky.



### Porovnanie technických parametrov vozidiel



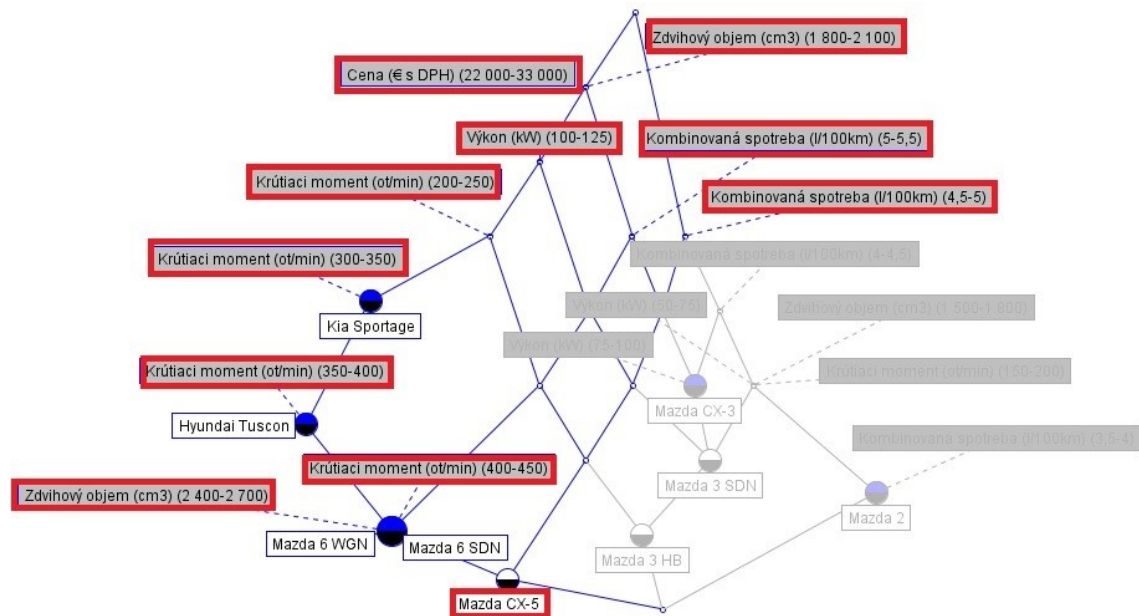
Obr. 60 Graf výsledkov hodnôt pre porovnanie vybraných technických parametrov  
[vlastný zdroj]

Posledný graf porovnáva vybrané technické parametre vozidiel značky Mazda s vybranými vozidlami konkurenčných značiek. Na základe uvedeného grafického zobrazenia môžeme konštatovať, že motorové vozidlá modelového prevedenia Mazda CX-5 a Mazda 6 dosiahli najvyššie hodnoty. Z konkurencie najlepšie obstálo modelové prevedenia vozidla Hyundai Tucson.

## 10.1 Výsledky konceptuálnych zväzov s použitím navigácie

Vo výsledkoch porovnania dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda sme vybrali mestské vozidlo modelovej rady Mazda 2 a kompaktné SUV modelovej rady Mazda CX-5. Z hľadiska využitia vozidiel v oblasti súkromných bezpečných služieb sme na základe prevedenej FCA analýzy zistili, že v pomere výkonu, objemu motora, prepracovania podvozku,

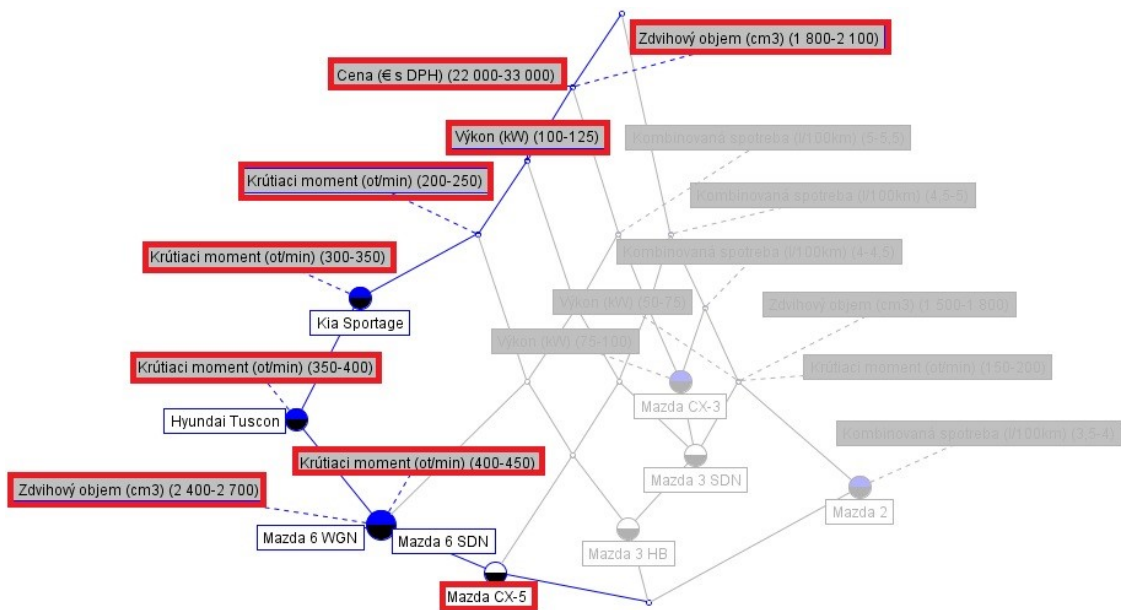
jazdných vlastností, spotreby a ceny, ktorému prislúcha aj najväčší počet atribútov je najvhodnejším vozidlom Mazda CX-5. Z uvedeného vyplýva, že vozidlo modelového prevedenia Mazda CX-5 označujeme ako supremum z dôvodu obsiahnutia najväčšieho počtu atribútov v analýze. Vozidlo spĺňa všetky kritéria a podmienky pre využitie súkromnými bezpečnostnými službami v PKB.



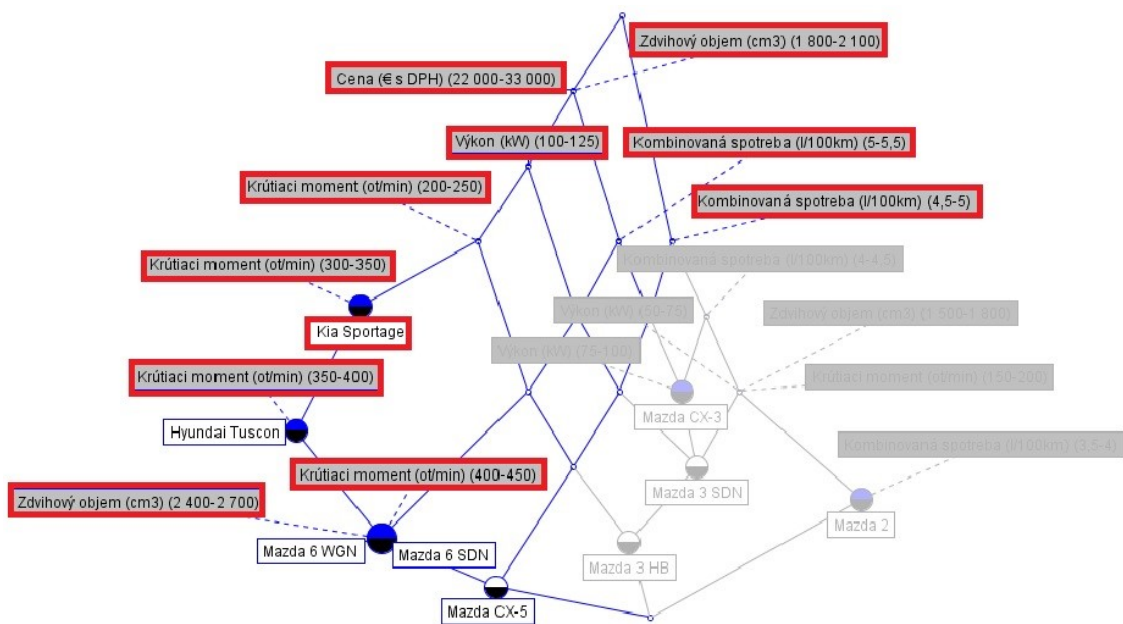
Obr. 61. Navigácia zväzov kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Mazda CX-5  
[vlastný zdroj]

Na druhej strane pri vozidle Mazda 2 s najmenším počtom prislúchajúcich atribútov možno vyzdvihnúť spotrebu, úmeru výkonu motora a hmotnosti vozidla a obstarávaciu cenu, ktorá je oproti ostatným modelovým prevedeniam veľmi priaznivá. Ďalšou výhodou, ktorú by sme nemali opomenúť, je nenápadnosť vozidla pri využití v teréne. Z uvedeného vyplýva, že vozidlo Mazda 2 označujeme ako infimum z dôvodu obsiahnutia najmenšieho počtu atribútov v analýze.

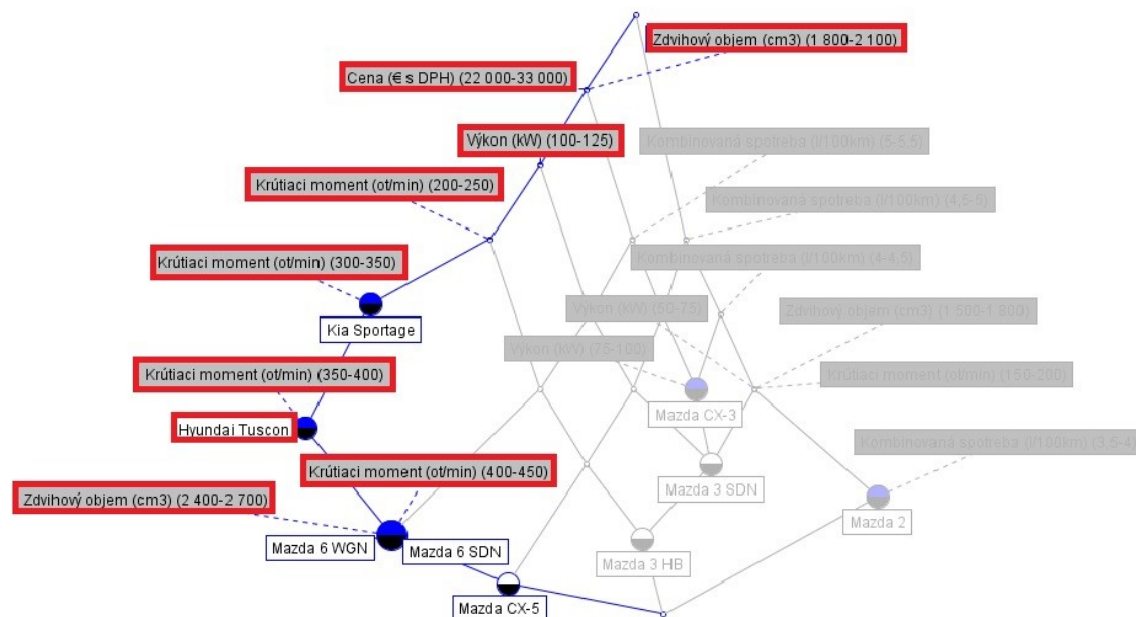




Obr. 63. Navigácia vzťahov kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Mazda CX-5  
[vlastný zdroj]



Obr. 64. Navigácia vzťahov kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Kia Sportage  
[vlastný zdroj]



Obr. 65. Navigácia zväzov kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Hyundai Tucson  
[vlastný zdroj]

## ZÁVER

Výsledkom diplomovej práce je porovnanie vybraných atribútov dvojstopových motorových vozidiel značky Mazda a vybraných motorových vozidiel konkurenčnej značky. Pre prevedenie porovnaní sme použili formálnu konceptuálnu analýzu z oblasti aplikovanej matematiky. Formálna konceptuálna analýza pracuje s dátami, ktoré sú spracované v tabuľkách. Dokáže presne zachytiť a definovať objekty a ich vlastnosti, ako napríklad výkon motora, spotreba, druh paliva a iné vybrané proaktívne bezpečnostné technológie, ktoré vybraná kategória vozidiel obsahuje, prípadne neobsahuje v závislosti od stupňa výbavy a továrenskej značky. Vo vyššie uvedených tabuľkách boli vybrané objekty (motorové vozidlá) spracované v riadkoch a im prislúchajúce atribúty (vlastnosti) v stĺpcoch.

V diplomovej práci je použitá problematika fuzzy logiky, ktorá je aplikovaná v tabuľkách s konceptuálnym škálovaním, kde definovala interval hodnôt z určitej oblasti atribútu, a tým umožnila ľahšiu realizáciu konceptuálneho škálovania. Uvedené konceptuálne škálovanie sa využíva vtedy, keď objekt  $x$  má vlastnosť  $y$  s hodnotou  $w$ , táto hodnota nedosahuje bivalentných hodnôt. Zo spracovaných hodnôt uvedených v tabuľkách bol vytvorený, takzvaný konceptuálny zväz, ktorý znázorňuje objekty a atribúty v grafickom vyjadrení. Konceptuálny zväz nám ponúka jednoduchší výber objektov, v uvedenom prípade dvojstopových motorových vozidiel vybraných značiek, na ktoré bola diplomová práca zameraná. Prvky boli vybrané na základe daných atribútov, a následne rozdelené na supremum a infimum, takzvané na vhodné a menej vhodné. Zo spracovaných dát a vytvorených konceptuálnych zväzov boli vybrané dvojstopové motorové vozidlá, ktoré sú pre použitie v priemysle komerčnej bezpečnosti najvhodnejšie. Z vybraných motorových vozidiel značky Mazda najlepšie obstálo modelové prevedenie vozidla Mazda CX-5, ktoré sme následne porovnali s vozidlami vybraných konkurenčných značiek Hyundai a Kia. Uvedené vybrané vozidlá spadajú do kategórie SUV, motorizáciou, výkonom motora, hmotnosťou a cenovou reláciou sú si veľmi podobné. Napriek tomu, na základe porovnania vybraných technických a bezpečnostných parametrov dvojstopových motorových vozidiel sme vyhodnotili, že vozidlo kategórie SUV, značky Mazda, modelového prevedenia CX-5 je najvhodnejšie pre využitie v PKB.

Význam aplikácie formálnej konceptuálnej analýzy je určite nepopierateľný. V súčasnej dobe sa radí k modernejším metódam v oblasti spracovania väčšieho množstva dát, ako napríklad pri návrhu spracovania dotazníkov a finančných analýz. Výsledkom je výber dostupných údajov a informácií, ktoré sú naozaj potrebné.

## ZÁVER V ANGLIČTINE

The result of the diploma thesis is a comparison of selected attributes of Mazda two-track motor vehicles and selected motor vehicles of the competing brand. For the comparison we used formal conceptual analysis in the field of applied mathematics. Formal conceptual analysis works with data that is processed in tables. It can accurately capture and define objects and features such as engine power, consumption, fuel type, and other selected proactive safety technologies that the selected vehicle category contains, or does not include, depending on the equipment grade and factory brand. In the above tables, the selected objects (motor vehicles) were processed in rows and their respective attributes (properties) in the columns.

In the thesis it is used the issue of fuzzy logic, which is applied in the tables with conceptual scaling, where the defined interval of values of a particular field of the attribute, and thus allow easier implementation of the conceptual scaling. Provided conceptual scaling is used when an object  $x$  has a property  $y$  with value  $w$ , this value does not reach bivalent values. From processed the values listed in the tables was created, the so-called conceptual association, which represents the objects and attributes in graphical terms. A conceptual association offers us an easier selection of objects, in this case, a two-track motor vehicles of selected brands, which was the thesis for specific groups of the early. Elements were selected based on those attributes, and then split the supremum and the lower bound, builded on suitable and less suitable. From the processed data and created a conceptual unions were selected two-track motor vehicles which are for use in the industry of commercial security the most. Of the selected motor brand cars Mazda best withstand all the elements the model the design of the vehicle Mazda CX-5, which we then compare with vehicles of selected competitive brands Hyundai and Kia. Referred-to selected vehicles fall into the category of SUV, motorization, engine power, weight-to-maturity and price session are very similar. Nevertheless, based on the comparison of the technical and safety parameters of two-track motor vehicles we evaluated that the vehicle categories of SUVs, the brand Mazda, a model of the design of the CX-5 is the most suitable for the use in ICS.

The importance of the application of formal conceptual analysis is certainly undeniable. At present, it ranks among the more modern methods of processing large amounts of data, such as the design of questionnaires and financial analysis. The result is a selection of available data and information that is really needed.

**ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY**

- [1] BĚLOHLÁVEK, Radim. *Konceptuální svazy a formální konceptuální analýza* [online]. 2004 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: [http://belohlavek.inf.upol.cz/publications/Bel\\_Ksfka.pdf](http://belohlavek.inf.upol.cz/publications/Bel_Ksfka.pdf).
- [2] BĚHOUNEK, Libor. *Matematická fuzzy logika: Jak je důležité být fuzzy* [online]. 2012 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <http://www.cs.vsb.cz/duzi/Behounek-Fuzzy.pdf>.
- [3] *Formal Concept Analysis*. In: *Wikipedia: The Free Encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Formal\\_concept\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Formal_concept_analysis).
- [4] *História. O nás* [online]. Bratislava, 2019 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/o-nas/historia/>.
- [5] *Technológia. O nás* [online]. Bratislava, 2019 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/o-nas/technologia/>.
- [6] *História. O nás* [online]. Bratislava, 2019 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/o-nas/bezpecnostne-prvky/>.
- [7] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu I*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2010. 135 s.
- [8] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2010. 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [9] *Kia Sportage: O vozidle* [online], 2019. [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <http://www.kiapuchov.sk/vozidla/kia-sportage/>.
- [10] *Kia Sportage: O vozidle* [online], 2019. [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: [http://www.kiapuchov.sk/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/02/cennik\\_Sportage\\_1.2.pdf](http://www.kiapuchov.sk/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/02/cennik_Sportage_1.2.pdf).
- [11] KLŮJOVÁ, Jana. *Formální konceptuální analýza v zobrazování 3D živočišných ostatků v půdě*. Zlín, 2010. 78 s. Bakalářská práce. UTB, Fakulta aplikované informatiky.
- [12] MAŘÍK, Robert. *Supremum a infimum* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně, c2007-2012 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <http://user.mendelu.cz/marik/wiki/in-mat-web/in-mat-webse18.html>.
- [13] *Modely: Mazda 2* [online], 2019. Bratislava [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/modely/mazda2/>.
- [14] *Modely: Mazda 3 Hatchback* [online], 2019. Bratislava [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/modely/mazda3hatchback/>.



- [15] *Modely: Mazda 3 Sedan* [online], 2019. Bratislava [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/modely/mazda3sedan/>.
- [16] *Modely: Mazda CX-3* [online], 2019. Bratislava [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/modely/mazdacx-3/>.
- [17] *Modely: Mazda CX-5* [online], 2019. Bratislava [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/modely/mazdacx-5/>.
- [18] *Modely: Mazda 6 Wagon* [online], 2019. Bratislava [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/modely/mazda6wagon/>.
- [19] *Modely: Mazda 6 Sedan* [online], 2019. Bratislava [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/modely/mazda6sedan/>.
- [20] *Nový Hyundai Tucson: Objavte nový Tucson* [online], 2019. [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.hyundai.sk/modely/tucson>.
- [21] *Nový Hyundai Tucson: Cenníky* [online], 2019. [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.hyundai.sk/files/download/model/tucson-2019/cennik-hyundai-tucson.pdf>.
- [22] *Prehľad cenníkov a brožúr Mazda. Cenníky* [online]. Bratislava, 2019 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://www.mazda.sk/formulare/cenniky-brozury/>.
- [23] PULTR, Aleš, 2005. *Matematické struktury* [online]. MFF University Karlovy, 155 [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://kam.mff.cuni.cz/~pultr/ms.pdf>.
- [24] ROSÍKOVÁ, Veronika, Bc. *Aplikace Port-Royalské logiky pro interferenční validaci alifatických karboxylových kyselin ve forenzních vědách*. Zlín, 2016. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati. Vedoucí práce Ing. Ján Ivanka.

**ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK**

ABSM	Advanced Blind Spot Monitoring
AT	Automatická prevodovka
AWD	All-wheel-drive
ConExp	Concept Explorer
DAA	Driver Attention Alert
FCA	Formálna konceptuálna analýza
HB	Hatchback
HLA	Hill Launch Assist
LAS	Lane-Keep Assist System
LED	Light Emitting Diode
LDWS	Lane Departure Warning System
SBS	Smart Brake Support
SCBS	Smart City Brake Support
SDN	Sedan
SUV	Sport utility vehicle
PKB	Priemysel komerčnej bezpečnosti
RTCA	Rear Cross Traffic Alert
RVM	Rear Vehicle Monitoring
MT	Manuálna prevodovka
MRCC	Mazda Radar Cruise Control
MZD	Mazda Connect
WGN	Wagon
2WD	Two-wheel-drive
4WD	Four-wheel-drive

**ZOZNAM OBRÁZKOV**

<i>Obr. 1. Konceptuálny zväz [2]</i> .....	13
<i>Obr. 2. Galoisove konexie [2]</i> .....	15
<i>Obr. 3. Rezy fuzzy množiny A na hladinách <math>\alpha, \beta, \gamma</math> [2]</i> .....	24
<i>Obr. 4. Prvé vozidlo značky Mazda [4]</i> .....	28
<i>Obr. 5. Revolučný rotačný motor Felixa Wankela [4]</i> .....	28
<i>Obr. 6. Regionálne riaditeľstvá značky Mazda v Európe [4]</i> .....	29
<i>Obr. 7. vozidlo Mazda 2 [13]</i> .....	30
<i>Obr. 8. vozidlo Mazda CX-3 [16]</i> .....	33
<i>Obr. 9. vozidlo Mazda 3 Hatchback [14]</i> .....	37
<i>Obr. 10. vozidlo Mazda 3 Sedan [15]</i> .....	42
<i>Obr. 11. vozidlo Mazda CX-5 [17]</i> .....	45
<i>Obr. 12. vozidlo Mazda 6 Wagon [18]</i> .....	50
<i>Obr. 13. vozidlo Mazda 6 Sedan [19]</i> .....	55
<i>Obr. 14. Systém SCBS na prevenciu čelného nárazu v praxi [6]</i> .....	59
<i>Obr. 15. Adaptívne LED svetlomety vozidiel značky Mazda [6]</i> .....	60
<i>Obr. 16. Systém sledovania únavy vodiča v praxi [6]</i> .....	60
<i>Obr. 17. Asistent udržania vozidla v jazdnom pruhu [6]</i> .....	61
<i>Obr. 18. Systém sledovania mŕtveho uhla a premávky za vozidlom [6]</i> .....	61
<i>Obr. 19. Asistent rozjazdu do kopca [6]</i> .....	62
<i>Obr. 20. Adaptívny tempomat vozidiel značky Mazda [6]</i> .....	62
<i>Obr. 21. benzínový motor SKYACTIV-G [6]</i> .....	63
<i>Obr. 22. zážihový motor SKYACTIV-G [6]</i> .....	64
<i>Obr. 23. vznetový motor SKYACTIV-D [6]</i> .....	65
<i>Obr. 24. šesť-stupňová manuálna prevodovka [6]</i> .....	65
<i>Obr. 25. manuálna prevodovka SKYACTIV-MT [6]</i> .....	66
<i>Obr. 26. automatická prevodovka SKYACTIV-DRIVE [6]</i> .....	66
<i>Obr. 27. Technológia i-ELOOP [6]</i> .....	67
<i>Obr. 28. Technológia i-STOP [6]</i> .....	67
<i>Obr. 29. SKYACTIV VEHICLE DYNAMICS [6]</i> .....	68
<i>Obr. 30. G-Vectoring Control [6]</i> .....	68
<i>Obr. 31. Pohon všetkých kolies all wheel drive (AWD) [6]</i> .....	69
<i>Obr. 32. Karoséria vozidiel značky Mazda [6]</i> .....	69

<i>Obr. 33 Podvozok vozidiel značky Mazda [6].....</i>	<i>69</i>
<i>Obr. 34 vozidlo Hyundai Tucson [20] .....</i>	<i>70</i>
<i>Obr. 35. vozidlo Kia Sportage [9].....</i>	<i>73</i>
<i>Obr. 36. Uživatelské rozhranie programu ConExp [24] .....</i>	<i>77</i>
<i>Obr. 37. Kontextová tabuľka programu ConExp [vlastný zdroj] .....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 38. Konceptuálny zväz vytvorený v programe ConExp. [vlastný zdroj] .....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 39. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] .....</i>	<i>80</i>
<i>Obr. 40. Atribútové implikácie pre výkon a druh paliva [vlastný zdroj] .....</i>	<i>80</i>
<i>Obr. 41. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] .....</i>	<i>81</i>
<i>Obr. 42. Atribútové implikácie pre typ prevodovky a cenu [vlastný zdroj] .....</i>	<i>82</i>
<i>Obr. 43. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] .....</i>	<i>82</i>
<i>Obr. 44. Atribútové implikácie pre krútiaci moment a zdvihový objem [vlastný zdroj] .....</i>	<i>83</i>
<i>Obr. 45. Konceptuálny zväz vybraných vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] .....</i>	<i>84</i>
<i>Obr. 46. Atribútové implikácie kombinovanej spotreby motora [vlastný zdroj] .....</i>	<i>84</i>
<i>Obr. 47. Konceptuálny zväz vybraných technických parametrov [vlastný zdroj] .....</i>	<i>85</i>
<i>Obr. 48. Atribútové implikácie vybraných technických parametrov [vlastný zdroj] ..</i>	<i>86</i>
<i>Obr. 49. Konceptuálny zväz proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>87</i>
<i>Obr. 50. Atribútové implikácie proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>88</i>
<i>Obr. 51. Konceptuálny zväz vybraných technických parametrov v porovnaní s konkurenciou [vlastný zdroj] .....</i>	<i>89</i>
<i>Obr. 52. Atribútové implikácie technických parametrov v porovnaní s konkurenciou [vlastný zdroj] .....</i>	<i>90</i>
<i>Obr. 53. Konceptuálny zväz proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>92</i>
<i>Obr. 54. Atribútové implikácie proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>92</i>
<i>Obr. 55 Graf výsledkov hodnôt pre zdvihový objem a krútiaci moment [vlastný zdroj] .....</i>	<i>93</i>
<i>Obr. 56 Graf výsledkov hodnôt pre výkon, druh paliva a typ prevodovky [vlastný zdroj] .....</i>	<i>94</i>

<i>Obr. 57 Graf výsledkov hodnôt pre výkon a obstarávaciu cenu [vlastný zdroj] .....</i>	<i>94</i>
<i>Obr. 58 Graf výsledkov hodnôt pre kombinovanú spotrebu [vlastný zdroj] .....</i>	<i>95</i>
<i>Obr. 59. Graf výsledkov hodnôt pre bezpečnostné prvky vozidiel [vlastný zdroj]</i> <i>.....</i>	<i>96</i>
<i>Obr. 60 Graf výsledkov hodnôt pre porovnanie vybraných technických parametrov</i> <i>[vlastný zdroj] .....</i>	<i>97</i>
<i>Obr. 61. Navigácia vzájomných kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Mazda</i> <i>CX-5 [vlastný zdroj] .....</i>	<i>98</i>
<i>Obr. 62. Navigácia vzájomných kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Mazda 2</i> <i>[vlastný zdroj] .....</i>	<i>99</i>
<i>Obr. 63. Navigácia vzájomných kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Mazda</i> <i>CX-5 [vlastný zdroj] .....</i>	<i>100</i>
<i>Obr. 64. Navigácia vzájomných kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Kia</i> <i>Sportage [vlastný zdroj] .....</i>	<i>100</i>
<i>Obr. 65. Navigácia vzájomných kontextov v konceptuálnom škálovaní pre vozidlo Hyundai</i> <i>Tucson [vlastný zdroj] .....</i>	<i>101</i>

**ZOZNAM TABULIEK**

<i>Tab. 1. Tabuľkové dáta s objektami označenými <math>x_i</math> a atribútmi <math>y_i</math> [8].....</i>	11
<i>Tab. 2. Objekty <math>x_1, x_2, x_3</math> s bivalentnými logickými atribútmi <math>y_1, y_2, y_3, y_4</math> [7].....</i>	12
<i>Tab. 3. Viachodnotové kontexty [23] .....</i>	20
<i>Tab. 4. Konceptuálne škálovanie I [23].....</i>	21
<i>Tab. 5. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 2 [22] .....</i>	30
<i>Tab. 6. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda 2 [22].....</i>	31
<i>Tab. 7. Základné technické parametre vozidla Mazda 2 [22] .....</i>	31
<i>Tab. 8. Vybrané technické parametre vozidla Mazda 2 [22].....</i>	31
<i>Tab. 9. Vybrané parametre vozidla Mazda 2 v prevedení SKYACTIV-G [22] .....</i>	32
<i>Tab. 10. Hmotnosti jednotlivých verzií vozidla Mazda 2 [22].....</i>	32
<i>Tab. 11. Tabuľka benzínovej a dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda CX-3 [16] .....</i>	33
<i>Tab. 12. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16] ..</i>	34
<i>Tab. 13. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16] ...</i>	34
<i>Tab. 14. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16] .....</i>	34
<i>Tab. 15. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda CX-3 [16] .....</i>	35
<i>Tab. 16. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-3 v prevedení SKYACTIV-G [16] .....</i>	35
<i>Tab. 17. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-3 v prevedení SKYACTIV-D [16] .....</i>	36
<i>Tab. 18. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda CX-3 [16].....</i>	36
<i>Tab. 19. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-D vozidla Mazda CX-3 [16].....</i>	37
<i>Tab. 20. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 3 HB [22] .....</i>	38
<i>Tab. 21. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB [22] ..</i>	38
<i>Tab. 22. Tabuľka dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 3 HB [22] .....</i>	39
<i>Tab. 23. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB [22]....</i>	39
<i>Tab. 24. Základné technické parametre vozidla Mazda 3 HB [22] .....</i>	39
<i>Tab. 25. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB [22] .....</i>	40

<i>Tab. 26. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda 3 HB</i>	
[22] .....	40
<i>Tab. 27. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 HB v prevedení SKYACTIV-G</i>	
[22] .....	41
<i>Tab. 28. Hmotnosti jednotlivých verzií SKYACTIV-G vozidla Mazda 3 HB [22] .....</i>	41
<i>Tab. 29. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 HB v prevedení SKYACTIV-D</i>	
[22] .....	41
<i>Tab. 30. Hmotnosti jednotlivých verzií SKYACTIV-D vozidla Mazda 3 HB [22] .....</i>	42
<i>Tab. 31. Tabuľka benzínovej a dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 3 SDN</i>	
[15] .....	43
<i>Tab. 32. Stupne výbavy a druhy motorizácií vozidla Mazda 3 SDN [15] .....</i>	43
<i>Tab. 33. Základné technické parametre vozidla Mazda 3 SDN [15] .....</i>	43
<i>Tab. 34. Hmotnosti jednotlivých verzií vozidla Mazda 3 SDN [15] .....</i>	43
<i>Tab. 35. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 3 SDN pre obe motorizácie</i>	
[15] .....	44
<i>Tab. 36. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda CX-5 [17] .....</i>	45
<i>Tab. 37. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda CX-5 [17] ..</i>	46
<i>Tab. 38. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda CX-5 [17] .....</i>	46
<i>Tab. 39. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda CX-5 [17] ...</i>	46
<i>Tab. 40. Vybrané technické parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-G</i>	
[17] .....	47
<i>Tab. 41. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-G</i>	
[17] .....	47
<i>Tab. 42. Vybrané technické parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-D</i>	
[17] .....	48
<i>Tab. 43. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda CX-5 v prevedení SKYACTIV-D</i>	
[17] .....	48
<i>Tab. 44. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-D vozidla Mazda CX-5 [17] .....</i>	49
<i>Tab. 45. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda CX-5 [17] .....</i>	49
<i>Tab. 46. Tabuľka benzínovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 6 WGN [18] .....</i>	51
<i>Tab. 47. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN</i>	
[18] .....	51
<i>Tab. 48. Tabuľka dieselovej motorizácie a výkonu vozidla Mazda 6 WGN [18] .....</i>	51

<i>Tab. 49. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN [18]</i>	52
<i>Tab. 50. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN [18] .....</i>	52
<i>Tab. 51. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 WGN v prevedení SKYACTIV-G [18] .....</i>	53
<i>Tab. 52. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda 6 WGN [18] .....</i>	53
<i>Tab. 53. Výkonové parametre vozidla Mazda 6 WGN v prevedení SKYACTIV-D / AWD [18] .....</i>	54
<i>Tab. 54. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda 6 WGN [18].....</i>	54
<i>Tab. 55. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-D / AWD vozidla Mazda 6 WGN [18] .....</i>	55
<i>Tab. 56. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Mazda 6 SDN [19] .....</i>	56
<i>Tab. 57. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 SDN v prevedení SKYACTIV-G [19] .....</i>	56
<i>Tab. 58. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Mazda 6 SDN [19] .....</i>	57
<i>Tab. 59. Vybrané výkonové parametre vozidla Mazda 6 SDN v prevedení SKYACTIV-D [19] .....</i>	57
<i>Tab. 60. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-G vozidla Mazda 6 SDN [19].....</i>	58
<i>Tab. 61. Rozmery a hmotnosti verzie SKYACTIV-D vozidla Mazda 6 SDN [19].....</i>	58
<i>Tab. 62. Stupne výbavy a druhy benzínovej a dieselovej motorizácie vozidla Hyundai Tucson [21] .....</i>	71
<i>Tab. 63. Vybrané základné rozmery vozidla Hyundai Tucson [21].....</i>	71
<i>Tab. 64. Vybrané technické parametre dieselovej motorizácie vozidla Hyundai Tucson [21] .....</i>	71
<i>Tab. 65. Vybrané technické parametre benzínovej motorizácie vozidla Hyundai Tucson [21] .....</i>	72
<i>Tab. 66. Vybrané výkonové parametre vozidla Hyundai Tucson [21] .....</i>	72
<i>Tab. 67. Hmotnosti jednotlivých verzií vozidla Hyundai Tucson [21] .....</i>	72
<i>Tab. 68. Stupne výbavy a druhy benzínovej motorizácie vozidla Kia Sportage [10] .</i>	73
<i>Tab. 69. Stupne výbavy a druhy dieselovej motorizácie vozidla Kia Sportage [10]..</i>	74



<i>Tab. 70. Rozmery a technické údaje benzínovej verzie vozidla Kia Sportage [10] ....</i>	<i>74</i>
<i>Tab. 71. Hmotnosti benzínovej verzie vozidla Kia Sportage [10] .....</i>	<i>74</i>
<i>Tab. 72. Rozmery a technické údaje dieselovej verzie vozidla Kia Sportage [10] .....</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 73. Rozmery a technické údaje dieselovej verzie vozidla Kia Sportage [10] .....</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 74. Vybrané výkonové parametre vozidla Kia Sportage v benzínovej motorizácii [10] .....</i>	<i>76</i>
<i>Tab. 75. Vybrané výkonové parametre vozidla Kia Sportage v dieselovej motorizácii [10] .....</i>	<i>76</i>
<i>Tab. 76. Rozhodujúce technické parametre vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] ..</i>	<i>79</i>
<i>Tab. 77. Vybrané parametre vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] .....</i>	<i>81</i>
<i>Tab. 78. Vybrané technické parametre vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] .....</i>	<i>82</i>
<i>Tab. 79. Kombinovaná spotreba paliva vozidiel značky Mazda [vlastný zdroj] .....</i>	<i>83</i>
<i>Tab. 80. Porovnanie vybraných technických parametrov [vlastný zdroj] .....</i>	<i>85</i>
<i>Tab. 81. Tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>87</i>
<i>Tab. 82. Preškálovaná tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>87</i>
<i>Tab. 83. Porovnanie vybraných technických parametrov s konkurenciou [vlastný zdroj] .....</i>	<i>89</i>
<i>Tab. 84. Tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>91</i>
<i>Tab. 85. Preškálovaná tabuľka proaktívnych bezpečnostných technológií [vlastný zdroj] .....</i>	<i>91</i>