

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Modelování na bázi pravidlových systémů

Disertační práce

Autor: Ing. Martin Šanda

Školitel: doc. Ing. Jiří Křupka, PhD.

Pardubice 2019

PROHLÁŠENÍ

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 10. dubna 2019

Ing. Martin Šanda

PODĚKOVÁNÍ:

Rád bych poděkoval svému školiteli doc. Ing. Jiřímu Křupkovi, PhD. za odborné vedení, cenné rady, přínosné připomínky a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování disertační práce. Rád bych také poděkoval Mgr. Janu Mandysovi, Ph.D. za spolupráci, která napomáhala rozvoji tématu v oblasti sociální politiky. Děkuji svým rodičům, blízkým i přátelům za jejich neutuchající podporu během mého celého studia.

ANOTACE

V disertační práci je řešena problematika kvantifikace komplexních veličin prostřednictvím přístupů Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů a jsou sestavena doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci. Pro řešení kvantifikace komplexních veličin jsou použity metody pravidlových systémů a vybrané metody vícekriteriálního rozhodování, jde o metody fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR. V disertační práci je vytvořen model pro hodnocení kvality života krajů ČR na základě těchto doporučení. Výstupem modelu je hodnocení kvality života krajů České republiky a doporučení pro udělení dotace pro rozvoj krajů a snižování disparit mezi nimi.

KLÍČOVÁ SLOVA

Evoluční princip, fuzzy množiny, hodnocení kvality života, komplexní systémy, moudrost davu, pravidlové systémy, vícekriteriální hodnocení

TITLE

Modelling based on rule-based systems

ANNOTATION

The dissertation thesis deals with quantification of complex variables per approaches Wisdom of the crowd, Evolutionary principle and Importance of selected indicators and there are assembled methodology design recommendations for quantification. Methods of rule-based systems and multiple-criteria decision making are using for quantification of complex variables, methods: fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR and CBR. There is created a model for quality of life evaluation of regions of Czech Republic based on these recommendations in dissertation thesis. The output of the model is quality of life evaluation of regions of Czech Republic and recommendations to suggestion for allowance for the development of regions and reducing disparities between them.

KEYWORDS

Evolutionary principle, fuzzy sets, quality of life evaluation, complex systems, wisdom of the crowd, rule-based systems, Multiple-criteria decision-making

OBSAH

ÚVOD	11
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	13
1.1 KOMPLEXITA A KOMPLEXNÍ SYSTÉMY	13
1.1.1 Moudrost davu.....	16
1.1.2 Evoluce a evoluční principy.....	17
1.2 ŘEŠENÍ KVANTIFIKACE KOMPLEXNÍCH VELIČIN	20
1.3 VYBRANÉ METODY PRO ŘEŠENÍ KOMPLEXNÍCH SYSTÉMŮ.....	21
1.3.1 Pravidlové systémy	21
1.3.2 Expertní systémy.....	23
1.3.3 Fuzzy množiny, fuzzy inferenční systémy	24
1.3.4 Case-Based Reasoning	27
1.3.5 Rule-Based Reasoning.....	29
1.3.6 Vícekriteriální rozhodování.....	30
1.4 SOCIÁLNÍ POLITIKA	34
1.5 KVALITA ŽIVOTA	37
2 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE.....	39
3 KVANTIFIKACI KOMPLEXNÍCH VELIČIN	40
3.1 KRITÉRIA PRO KVANTIFIKACI.....	41
3.1.1 Přístupy ke zjištění kritérií a jejich četnosti.....	41
3.1.2 Reprezentativní vzorek.....	43
3.2 SESTAVENÍ DATOVÉ MATICE	45
3.3 MODEL Y NA BÁZI PRAVIDLOVÝCH SYSTÉMŮ A VÍCEKRITERIÁLNÍHO HODNOCENÍ.....	45
3.4 ANALÝZY A POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ	46
3.5 VYHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ	47
4 MODEL PRO HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA KRAJŮ ČR	48
4.1 HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA.....	48
4.1.1 Subjektivní a objektivní kvalita života	48
4.1.2 Ukazatele pro hodnocení kvality života	49
4.1.3 Přístupy pro hodnocení kvality života	51
4.1.4 Hodnocení kvality života jako řešení spravedlivosti a disparity regionů	54
4.2 POPIS MODELU	54
4.3 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ	56
4.3.1 Cíl a parametry dotazníkového šetření.....	56
4.3.2 Sestavení dotazníku, pilotní šetření	59
4.4 ZÍSKÁNÍ UKAZATELŮ PRO HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA	62
4.5 DATOVÉ MATICE PRO HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA.....	63
4.6 METODY PRO HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA	64
4.7 VÝSTUP MODELU	66
4.8 DOPORUČENÍ PRO UDĚLENÍ DOTACE PRO ROZVOJ	70

5	HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA KRAJŮ ČESKÉ REPUBLIKY	72
5.1	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ	72
5.1.1	<i>Charakteristiky dotazníkového šetření.....</i>	72
5.1.2	<i>Získané ukazatele pro hodnocení kvality života krajů České republiky.....</i>	75
5.2	UKAZATELE PRO HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA KRAJŮ ČESKÉ REPUBLIKY	76
5.2.1	<i>Přiřazení oficiálních ukazatelů.....</i>	76
5.2.2	<i>Rozdělení ukazatelů do oblastí</i>	80
5.2.3	<i>Dodatečné šetření.....</i>	82
5.3	ŘEŠENÍ POMOCÍ PRAVIDLOVÝCH SYSTÉMŮ A VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ.....	85
5.3.1	<i>Řešení pomocí fuzzy TOPSIS.....</i>	85
5.3.2	<i>Fuzzy inferenční systém</i>	86
5.3.3	<i>AHP</i>	90
5.3.4	<i>RBR.....</i>	92
5.3.5	<i>CBR</i>	93
5.4	ANALÝZY A POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA	94
5.4.1	<i>Porovnání výsledků jednotlivých metod</i>	95
5.4.2	<i>Analýza citlivosti.....</i>	96
5.4.3	<i>Entropie</i>	99
5.5	DOPORUČENÍ PRO UDĚLENÍ DOTACE JAKO PODPORA ROZHODOVÁNÍ	101
	ZÁVĚR.....	105
	POUŽITÁ LITERATURA	107
	SEZNAM PŘÍLOH	117

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1.1: Příklady komplexních systémů	14
Tabulka 4.1: Oblasti Indexu kvality a udržitelnosti života	50
Tabulka 4.2: Sada indikátorů ECI/TIMUR	51
Tabulka 4.3: Sada indikátorů rozvoje pro obce I. a II. stupně	52
Tabulka 4.4: Doporučení pro udělení dotace jako podpora rozhodování	70
Tabulka 4.5: Kapitálové výdaje veřejného rozpočtu krajů ČR pro rok 2016	70
Tabulka 5.1: Výsledky šetření - kraj	73
Tabulka 5.2: Výsledky šetření - věk	73
Tabulka 5.3: Výsledky šetření - ekonomická aktivita	74
Tabulka 5.4: Výsledky šetření - vzdělání	74
Tabulka 5.5: Výsledky šetření - pohlaví	74
Tabulka 5.6: Přiřazené ukazatele - Moudrost davu (I. část)	76
Tabulka 5.7: Přiřazené ukazatele - Moudrost davu (II. část)	77
Tabulka 5.8: Přiřazené ukazatele - Evoluční princip	78
Tabulka 5.9: Přiřazené ukazatele - Určení důležitých ukazatelů	79
Tabulka 5.10: Výsledky dodatečného šetření - kraj	83
Tabulka 5.11: Výsledky dodatečného šetření - věk	84
Tabulka 5.12: Výsledky dodatečného šetření - ekonomická aktivita.....	84
Tabulka 5.13: Výsledky dodatečného šetření vzdělání	84
Tabulka 5.14: Výsledky dodatečného šetření - pohlaví	84
Tabulka 5.15: Výsledky řešení fuzzy TOPSIS - přístup Moudrost davu	85
Tabulka 5.16: Výsledky řešení fuzzy TOPSIS - přístup Evoluční princip.....	85
Tabulka 5.17: Výsledky řešení fuzzy TOPSIS - přístup Určení důležitých ukazatelů.....	86
Tabulka 5.18: Výsledky řešení FIS - přístup Moudrost davu	88
Tabulka 5.19: Výsledky řešení FIS - přístup Evoluční princip	89
Tabulka 5.20: Výsledky řešení FIS - přístup Určení důležitých ukazatelů.....	90
Tabulka 5.21: Výsledky řešení AHP - přístup Moudrost davu	91
Tabulka 5.22: Výsledky řešení AHP - přístup Evoluční princip.....	91
Tabulka 5.23: Výsledky řešení AHP - přístup Určení důležitých ukazatelů.....	91
Tabulka 5.24: Výsledky řešení RBR - přístup Moudrost davu	92
Tabulka 5.25: Výsledky řešení RBR - přístup Evoluční princip.....	92
Tabulka 5.26: Výsledky řešení RBR - přístup Určení důležitých ukazatelů.....	93
Tabulka 5.27: Výsledky řešení CBR - přístup Moudrost davu	93
Tabulka 5.28: Výsledky řešení CBR - přístup Evoluční princip.....	94
Tabulka 5.29: Výsledky řešení CBR - přístup Určení důležitých ukazatelů.....	94
Tabulka 5.30: Výsledky jednotlivých metod - přístup Moudrost davu.....	95
Tabulka 5.31: Výsledky jednotlivých metod - přístup Evoluční princip	95
Tabulka 5.32: Výsledky jednotlivých metod - přístup Určení důležitých ukazatelů	96
Tabulka 5.33: Citlivostní analýza přístupu Evoluční princip u metody FIS	97
Tabulka 5.34: Citlivostní analýza přístupu Určení důležitých ukazatelů u metody FIS	97
Tabulka 5.35: Citlivostní analýza přístupu Moudrost davu u metody AHP	98
Tabulka 5.36: Citlivostní analýza přístupu Moudrost davu u metody CBR	98
Tabulka 5.37: Citlivostní analýza přístupu Určení důležitých ukazatelů u metody CBR	98
Tabulka 5.38: Entropie výsledků pro metodu fuzzy TOPSIS	99
Tabulka 5.39: Entropie výsledků pro metodu FIS	99
Tabulka 5.40: Entropie výsledků pro metodu AHP	100
Tabulka 5.41: Entropie výsledků pro metodu RBR	100

Tabulka 5.42: Entropie výsledků pro metodu RBR	101
Tabulka 5.43: Porovnání doporučení pro udělení dotace – Moudrost davu	102
Tabulka 5.44: Porovnání doporučení pro udělení dotace - Evoluční rincip	102
Tabulka 5.45: Porovnání doporučení pro udělení dotace - Určení důležitých ukazatelů	103
Tabulka 5.46: Celkové doporučení pro udělení dotace	103
Tabulka 5.47: Doporučená dotace	104
Tabulka P5.1: Výsledky šetření - počet členů domácnosti	127
Tabulka P5.2: Výsledky šetření - čistý příjem domácnosti	127
Tabulka P5.3: Výsledky šetření - velikost obce	127
Tabulka P5.4: Výsledky šetření - pohlaví	127
Tabulka P5.5: Výsledky šetření - kraj.....	128
Tabulka P5.6: Výsledky šetření - věk	128
Tabulka P5.7: Výsledky šetření - ekonomická aktivita	128
Tabulka P5.8: Výsledky dodatečného šetření - vzdělání	128
Tabulka P8.1: Datová matice - přístup Moudrost davu (I. část)	133
Tabulka P8.2: Datová matice - přístup Moudrost davu (II. část)	134
Tabulka P9.1: Datová matice - přístup Evoluční princip (I. část)	135
Tabulka P9.2: Datová matice - přístup Evoluční princip (II. část)	136
Tabulka P10.1: Datová matice - přístup Určení důležitých ukazatelů (I. část)	137
Tabulka P10.2: Datová matice - přístup Určení důležitých ukazatelů (II. část)	138

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1.1: Typy systémů	13
Obrázek 1.2: Komplexita systémů	15
Obrázek 1.3: Evoluční inovace	18
Obrázek 1.4: Rychlost evoluce v krátkých a dlouhých obdobích	19
Obrázek 1.5: Základní koncept expertního systému	23
Obrázek 1.6: Příklad klasických množin - oblasti teploty motoru	25
Obrázek 1.7: Příklad fuzzy množin - oblasti teploty motoru	26
Obrázek 1.8: Obecné schéma FIS	26
Obrázek 1.9: Cyklus CBR.....	28
Obrázek 1.10: Aktéři sociální politiky	37
Obrázek 3.1: Obecné schéma doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních systémů	40
Obrázek 3.2: Průběh evoluce jako přístup evoluční princip	42
Obrázek 4.1: Obecné schéma modelu pro hodnocení kvality života	56
Obrázek 4.2: Ukázka webových stránek – popis	61
Obrázek 4.3: Lichoběžníková funkce příslušnosti	64
Obrázek 4.4: Fuzzy množiny pro hodnocení dílčích oblastí kvality života	65
Obrázek 4.5: Fuzzy množiny pro celkové hodnocení kvality života	65
Obrázek 4.6: Obecné schéma postupu hodnocení QL - Moudrost davu.....	67
Obrázek 4.7: Obecné schéma postupu hodnocení QL - Evoluční princip	68
Obrázek 4.8: Obecné schéma postupu hodnocení QL - Určení důležitých ukazatelů.....	69
Obrázek 5.1: Průniky oblastí mezi jednotlivými přístupy.....	81
Obrázek 5.2: Schéma FIS pro přístup Moudrost davu	87
Obrázek 5.3: Schéma FIS pro přístup Evoluční princip.....	88
Obrázek 5.4: Schéma FIS pro přístup Určení důležitých ukazatelů.....	89
Obrázek 5.5: Zjednodušené schéma AHP pro přístup Moudrost davu	90
Obrázek P1.1: Pokus s mincemi ve sklenici (mince 1 Kč, 2 Kč a 5 Kč)	118
Obrázek P1.2: Pokus s mincemi ve sklenici (mince 1 Kč, 2 Kč, 5 Kč, 10 Kč, 20 Kč a 50 Kč).....	119
Obrázek P3.1: Ukázka pilotního šetření I.	122
Obrázek P3.2: Ukázka pilotního šetření II.....	123
Obrázek P3.3: Ukázka pilotního šetření III.....	123
Obrázek P3.4: Ukázka pilotního šetření IV.	124
Obrázek P3.5: Ukázka pilotního šetření V.....	125
Obrázek P4.1: Ukázka informačních webových stránek I.	126
Obrázek P4.2: Ukázka informačních webových stránek II.....	126
Obrázek P6.1: Ukázka online šetření – prostředí STEM/MARK I.....	129
Obrázek P6.2: Ukázka online šetření – prostředí STEM/MARK II.....	129
Obrázek P7.1: Ukázka vyplněného dotazníku (I. část)	130
Obrázek P7.2: Ukázka vyplněného dotazníku (II. část).....	131
Obrázek P7.3: Ukázka vyplněného dotazníku (III. část)	132
Obrázek P11.1: Ukázka vyplněného dotazníku - dodatečné šetření (I. část)	139
Obrázek P11.2: Ukázka vyplněného dotazníku - dodatečné šetření (II. část).....	140
Obrázek P12: Schéma řešení metodou AHP - Moudrost davu	141
Obrázek P13: Schéma řešení metodou AHP - Evoluční princip.....	142
Obrázek P14: Schéma řešení metodou AHP - Určení důležitých ukazatelů.....	143

SEZNAM ZKRATEK

AHP	Analytický hierarchický proces (Analytic Hierarchy Process)
CBR	Případové usuzování (Case-based Reasoning)
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
EU	Evropská unie
EP	přístup Evoluční princip
FIS	Fuzzy inferenční systém (Fuzzy Inference systém)
FS	Fuzzy množina (Fuzzy set)
IMP	přístup Určení důležitých ukazatelů
MCDM	Vícekritériální rozhodování (Multiple-criteria decision making)
MD	přístup Moudrost davu
MF	Funkce příslušnosti (Membership function)
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
QL	Kvalita života (Quality of life)
RBR	Pravidlové usuzování (Rule-based Reasoning)
RBS	Pravidlové systémy (Rule-based systems)
TOPSIS	Technika pro řazení preferencí podle podobnosti ideálnímu řešení (Technique of Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution)

ÚVOD

Předložená disertační práce na téma „Modelování na bázi pravidlových systémů“ řeší problematiku kvantifikace komplexních veličin, kde jednou z komplexních veličin je chápána kvalita života.

Komplexní veličiny se vyznačují neurčitostí, jsou obtížně předvídatelné (až nepředvídatelné). Takové veličiny jako celek vykazují vlastnosti, které není možné identifikovat z jednotlivých částí veličiny či systému. U komplexních veličin je známo, že existují, ale jak přesně fungují a proč lze určit jen omezeně (nebo nelze určit vůbec), jak uvádí Pelánek (2011). Obdobně tomu je u kvantifikace komplexních veličin, kde se nedají jednoduše určit či nalézt odpovědi na otázky typu jak měřit kvalitu života, výkonnost instituce nebo spokojenost s vybraným jevem apod. U příkladu hodnocení kvality života je možné si klást otázky „Kde se žije lépe?“, „A proč?“ nebo „Proč jsou oni lepší?“ a odpovědi na tyto otázky (jak vyčíslit danou veličinu nebo jak zjistit proč tomu tak je) lze hledat jen velmi obtížně. S problematikou komplexních veličin a její kvantifikace souvisí také spravedlivost¹, kdy je předmětem zájmu fakt, že za stejných podmínek je v různých případech dosaženo odlišných výsledků.

Neurčitost, jako součást komplexní veličiny a její měřitelnosti, je vlastnost systému a je podle Provazník, Kozumplík (1999) definována jako „*nedostatek příslušné informace nutné k jednoznačné a správné inferenci a tím i vytvoření správného hodnocení či úsudku*“ a snižování neurčitosti v modelech může vést k lepší predikovatelnosti reálného stavu. Pro práci s neurčitostí existuje řada teorií, jako příklad lze uvést klasickou a Bayesovskou pravděpodobnost, Demp-Shaferovu teorii a fuzzy logiku, která bude využita pro řešení kvantifikace komplexní veličiny.

Z dosavadních prací (Šanda, Křupka (2016); Šanda, Křupka (2017); Šanda, Mandys (2017) a další) se jako oblast, kde se vyskytuje problém kvantifikace komplexní veličiny ukazuje oblast sociální politiky. Jako komplexní veličina v oblasti sociální politiky je chápána kvalita života a její hodnocení. Duková et al. (2013) uvádí jako cíle evropské sociální politiky v rámci rozvoje všeobecné aktivní a zdravé společnosti prosazování přijatelné kvality života a životní úrovně, Evropská sociální charta (1993) definuje nezbytné pro uchování lidské důstojnosti a kvality

¹ Spravedlivost nelze zaměňovat se spravedlností; jak uvádí např. Goldman, Cropazano (2015): „*Spravedlnost odkazuje na to, zda se dodržují určitá pravidla nebo normy, kdežto spravedlivost odkazuje na to, jak člověk reaguje na vnímání, dodržování, těchto pravidel.*“ nebo „*Spravedlností se označuje jednání, které je morálně nutné, kdežto spravedlivostí se označuje hodnotící úsudek o to, zda je toto jednání morálně chvályhodné.*“.

života. Mederly, Topercer, Nováček (2004) definuje jako jednu z oblastí sociologického výzkumu problematiku kvality života na regionální, celostátní i nadnárodní úrovni.

Kvantifikace komplexních veličin je problematická a obtížná již v základních specifikách komplexity a komplexní veličiny či systému. Motivací, proč tento problém řešit, je snaha o snížení neurčitosti a dosažení spravedlivosti těchto komplexních veličin, nalezení té důležité podstaty komplexní veličiny a její kvantifikace. Příkladem může být již zmiňované hodnocení kvality života, instituce nebo výkonnosti, jejichž kvalita se hodnotí například pro určení či identifikaci slabých míst, nedostatků, zvýšení efektivnosti a také ony zmiňované spravedlivosti. Jaká je spravedlivost například při přerozdělování dotací z Evropské unie, jsou kritéria pro přerozdělování správná? Řešením (a odpověďmi na podobné otázky) je přistoupit k řešení problému pomocí pravidlových systémů, které mj. pracují s neurčitostí a sestavené modely mají dosahovat výsledku či obrazu, který se co nejvěrněji blíží realitě, protože pravidlové systémy zastupují a zachycují lidskou tendenci popisovat činnost pomocí pravidel.

Pro řešení problému bude využito metod pravidlových systémů a metod vícekritériálního hodnocení s cílem analyzování a většího porovnání výsledků.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Kapitola se věnuje problematice kvantifikace komplexních veličin, komplexních systémů a budou také popsány metody pro její řešení a zkoumaná oblast sociální politiky a kvality života. Řešení komplexních veličin je samo o sobě složitou záležitostí a není tomu jinak u její kvantifikace, snižování neurčitosti a dosahování spravedlivosti.

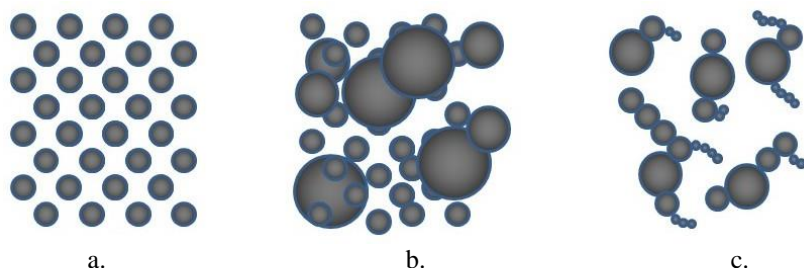
Pojem spravedlivost uvádí Baier, Katoen (2008) jako na vlastnost, která spolu s bezpečností a živostí představuje behaviorální vlastnosti, které jsou na systému ověřovány. Podle Völzer, Varacca (2012); Porat, Francez (1985); Kwiatowska (1989) mohou být definovány různé typy spravedlivosti, které ověřují chování systému podle různých předpokladů - například nestrannost, soucit a spravedlnost. Wierman (2011) uvádí, že spravedlivost zajišťuje parametry jako je například rovnoměrnost celkového výskytu entit (spravedlivé rozdělování sdílených zdrojů mezi jednotlivé entity - entita dostane, co si zaslouží, co potřebuje).

Z dosavadní práce a řešení této problematiky se jako oblast, kde se tento problém vyskytuje a kde je zmiňovaná kvantifikace problémem, ukazuje oblast sociální politiky. Sociální politika patří mezi oblasti, kterých se nejvíce týká problematika kvantifikace komplexních veličin. Pro tvorbu modelů na bázi pravidlových systémů byla tedy mj. vybrána oblast sociální politiky, postupně s konkrétním zaměřením na hodnocení kvality života vzhledem k dostupnosti dat z celé řady zdrojů, a tedy větším možností tvorby modelů, jejich experimentálnímu sestavení a porovnání.

1.1 Komplexita a komplexní systémy

Podkapitola se věnuje typům systémů z hlediska jejich interakce a organizovanosti, definicím a charakteristikám komplexity a komplexních systém, dále je pojednáno o emergenci neboli emergentním chování, moudrosti davu a evolučním principu.

Podle Pelánek (2011) lze rozlišovat tři typy systémů: jednoduchý, neorganizovaný a komplexní, jak je na obrázku 1.1.



Obrázek 1.1: Typy systémů

Zdroj: Pelánek (2011)

Jednoduchý systém (obrázek 1.1 a.) je podle Pelánka (2011) charakterizován malým počtem prvků, pravidelnými interakcemi a řešení problémů dedukcí, důležitým rysem tohoto systému je pravidelnost jak v uspořádání, tak i v chování. Jako příklad lze uvést páku nebo kladkostroj.

Neorganizované systémy (obrázek 1.1 b.) jsou typické velmi velkým počtem komponent, nahodilými interakcemi a statistickým řešením problémů, chování lze aproximovat průměrným chováním, jak uvádí Pelánek (2011). Jako příklad lze uvést plyny skládající se z velkého množství molekul nebo v ekonomii s idealizovaným trhem dokonalé konkurence.

Komplexní systém (obrázek 1.1 c.) lze charakterizovat, jak uvádí Pelánek (2011), velkým počtem prvků, organizovanými interakcemi a řešením problémů simulací a indukci. Komplexitu jako takovou definuje Janíček, Marek (2013) jako komplikovanost či složitost nějakého systému. U komplexních systémů se nelze omezit na menší počet částí či prvků a ani je nelze nahradit průměrem; z těchto důvodů, jak uvádí Pelánek (2011), je problém komplexních systémů řešen modelováním a simulací, které napomáhají k jejich pochopení a ovlivňování. Jako typický příklad komplexního systému lze uvést ekonomii jako celek, další příklady komplexních systémů jsou uvedeny v tabulce 1.1.

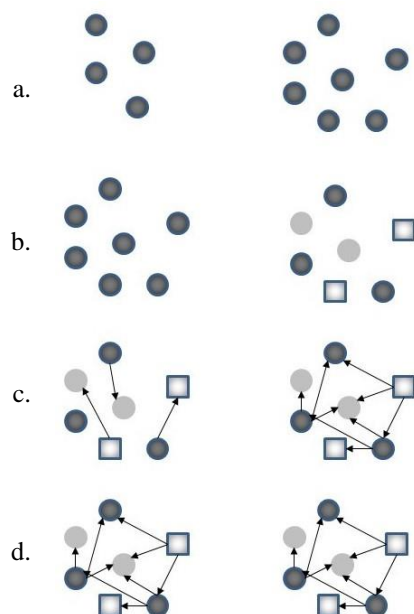
Tabulka 1.1: Příklady komplexních systémů

Systém	Části	Vztahy	Komplexní chování
imunitní systém	buňky	mezibuněčné signály	obrana proti infekci
mraveniště	mravenci	feromony, kontakt	koordinované chování
organizace	lidé	komunikace	produktivní činnost
trh	firmy	nákup, prodej	spekulace, krachy
ekosystém	druhy	predace, konkurence	evoluce
doprava ve městě	auta	omezování se	zácpa

Zdroj: Pelánek (2011)

Flegr (2009) uvádí, že komplexita systému bývá někdy vnímána a definována na základě počtu jeho prvků nebo na základě počtu různých interakcí mezi jeho prvky. Komplexita systému podle Flegr (2009) je na obrázku 1.2.

Podle Flegr (2009) může být kritériem komplexity počet prvků systému (obrázek 1.2 a.), různorodost prvků systému (obrázek 1.2 b.), počet vazeb mezi prvky (obrázek 1.2 c.) nebo různorodost vazeb mezi prvky systému (obrázek 1.2 d.). Reálné systémy se však většinou vzájemně liší v několika aspektech současně (jejich kombinací) a při porovnávání jejich komplexity je proto třeba vždy uvést, které kritérium v daném případě upřednostňujeme, uvádí dále Flegr (2009).



Obrázek 1.2: Komplexita systémů

Zdroj: Flegr (2009)

Pojem komplexita označuje složitost v kontextu teorie systémů, je definována Lassen, Van der Aalst (2008) jako „*míra složitosti nějakého komplexního systému*“. Halpin (2009), Cardoso (2005) uvádí, že se jedná o takové systémy, jejichž chování lze označit „*na hraně chaosu*“, tedy, že chování takových systémů nelze označit ani jako pravidelné či deterministické, ani jako zcela náhodné či chaotické a komplexitu lze definovat „*jako míru, do jaké je procesy nebo systémy obtížné analyzovat, pochopit a vysvětlit*“.

Komplexní systém lze podle Pelánka (2011); Lassen, Van der Aalst (2008) definovat jako systém složený ze vzájemně propojených částí, které se jako celek vyznačují jednou nebo více vlastností, které nelze jasně identifikovat z vlastností jednotlivých částí. Podle Pelánka (2011); Lassen, Van der Aalst (2008) lze říci, že komplexní systém je takový systém, který jako celek vykazuje nepředvídatelné nebo jen málo předvídatelné chování, ačkoli chování jeho prvků je deterministické - tedy z chování jednotlivých prvků nelze předpovídat chování celku (nebo jen velmi obtížně). Uvedená charakteristika systému se nazývá *emergence* a platí jak pro komplexní, tak i jakýkoliv systém. Jako příklad *emergence* lze uvést, v oblasti ekonomie, hrubý domácí produkt.

Pelánek (2011) ke komplexním systémům dále uvádí, že důležitých vazeb mezi prvky je v těchto systémech více než u jednoduchých nebo organizovaných systémů, obecně a zjednodušeně se dá říci, že všechno souvisí se vším (neurony v mozku mají tisíce spojení, logické obvody maximálně desítky vstupů a výstupů). Komplexní systémy jsou, jak uvádí dále Pelánek (2011), zpravidla nelineární a vykazují potencionálně chaotické chování - dopad

zásahů do systému není úměrný velikosti zásahu a také uvádí, že vztahy mezi částmi jsou navíc obousměrné, tedy ovládané zpětnou vazbou, neexistuje jednoduché rozdělení na příčiny a následky (např. fungování strojů nebo řízení organizace), změny ovlivňují sami sebe.

Pelánek (2011) uvádí, že běžným důsledkem těchto zpětných vazeb je samo-organizace, díky zpětným vazbám může vznikat řád, který vychází z menších či náhodných impulzů a který vzniká bez centrálního vedení. Flegr (2007) uvádí, že uspořádané struktury mohou vznikat samo-organizací systému na úkor jeho vnitřní energie nebo energie, kterou získává z okolí systému; samo-organizace systému přitom rozhodně není výlučnou vlastností biologických systémů. Podle Pelánka (2011) není chování systému, celku přímo zakódováno v pravidlech, kterými se jednotlivci řídí, neexistuje vnější zdroj řádu (řád v mraveništi nebo v přírodě nevzniká, protože je tam nějaký „šéf“), řád vzniká zmiňovanou samo-organizací, se kterou souvisí právě emergence neboli emergentní chování.

Emergence je podle Gravagne, Marks (2007); Pelánek (2011) obecně definována jako „*akt vzniku nebo vyvstání*“, v kontextu je to vlastnost komplexních systémů, kdy v celkovém chování systému lze odhalit komplexní vzory (tedy podobnosti v chování) vznikající z jednodušších pravidel. Jde o chování, ke kterému dochází na úrovni systému, ale nemá přímý ekvivalent na úrovni částí (jako příklad autoři uvádí, že když se z mraveniště odebere pár mravenců, nedozvíme se fungování celku).

O emergentním chování pojednává například Gravagne, Marks (2007) v publikaci *Emergent behaviors of protector, refugee, and aggressor swarms* nebo Pagello et al. (2003) v publikaci *Emergent behaviors of a robot team performing cooperative tasks*.

1.1.1 Moudrost davu

Jedním z charakteristických rysů řešení problematiky komplexních systémů uvádí Pelánek (2011) prolínání různých vědních oborů a disciplín, protože komplexní systémy jsou často aplikovány z podsystémů různých oblastí a vyžadují tak techniky i znalosti z různých oborů. U tradičního pohledu na vztah vědeckých oborů vycházejí všechny obory ze stejných základů a pak jsou specifikovány. Naopak pro řešení komplexních systémů je vycházeno z předpokladů, že různé obory mají společné univerzální vlastnosti. A právě jako jednu z metod ke zjištění emergentního chování a řešení problematiky komplexních systémů, resp. kvantifikace komplexních veličin uvádí Pelánek (2011) *wisdom of the crowd* neboli moudrost davu.

O moudrosti davu pojednává Tetlock, Gardner (2016), kdy popisují výběr stovky „obyčejných lidí“, jejichž úkolem je dělat prognózy a předpovídat geopolitické události,

sledovat úspěšnost prognóz a průměrnou předpověď celé skupiny neboli právě onu moudrost davu, která je pak přesnější než odhady jednotlivých profesionálních zpravodajců. Surowiecki (2004) ve své knize *The Wisdom of the Crowds* vysvětluje, že u řešení problému si jednotlivci vedou hůře, ale souhrn nebo průměr² jednotlivých úsudků bývá lepší, blíží se ideálnímu řešení nebo výsledku. Surowiecki (2004) však upozorňuje, že je důležité, aby pozorovatelé nebo rozhodovatelé byli na sobě nezávislí a jejich chyby nekorelované a tím fungovala eliminace chyb jednotlivců.

Kahneman (2012) uvádí moudrost davu na příkladu odhadu počtu mincí a jejich hodnoty ve sklenici³. Někteří jedinci skutečný počet značně nadhodnotí, jiní naopak, ale když se odhad zprůměruje, dochází k poměrně přesnému odhadu. Kahneman (2012) pak zdůrazňuje princip nezávislých úsudků a ukazuje využití moudrosti davu na různé schůze a porady, jejímž cílem je mj. získat od kolegů či zaměstnanců podněty na vybrané téma. Před takovou poradou, kde by se měla řešit konkrétní otázka, problém, či téma, by měl vedoucí pracovník předem požádat podřízené, aby si k této otázce sepsali několik bodů, které pak budou prezentovat. Tento postup (či přístup) zajistí různorodost znalostí a názorů ve skupině či oddělení a nedojde tím k tomu, že názory řečené jako první budou mít větší váhu a ostatní se „zařadí“ či „půjdou s davem“.

1.1.2 Evoluce a evoluční principy

Komplexní systémy také úzce souvisí s evolucí, evolučními procesy a principy. Flegr (2009) uvádí, že komplexita patří k nejnápadnějším vlastnostem živých organismů, její vznik však patrně není specifickým projevem biologické evoluce a také uvádí, že je známá celá řada systémů z přírody i lidské společnosti, které se v průběhu času postupně mění a změny, ke kterým dochází, mohou být vratné nebo nevratné, může k nim docházet rychle nebo pomalu, plynule nebo skokem. Některé změny mohou být vyvolány působením okolí na systém, jiné mají původ ve vnitřní struktuře systému. Systémy je možné podle Flegra (2009) rozdělit na:

- Systémy bez paměti; tyto systémy mění kombinaci signálu na svých výstupech, podle faktu, jakou mají v daný okamžik kombinaci signálů na svých vstupech.
- Systémy s pamětí; chování těchto systémů závisí nejen na momentální kombinaci signálů, ale také na kombinacích signálů, s nimiž se daný systém setkal v minulosti.

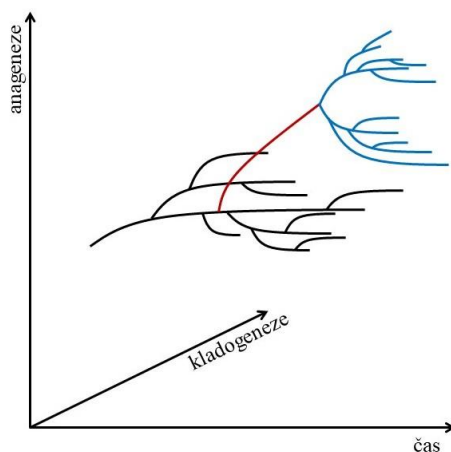
² Průměr však nelze s moudrostí davu zaměňovat nebo brát jako synonymum. Průměr je oproti moudrosti davu „jen“ metoda interpretace výsledků, moudrost davu je metoda k získávání znalostí či informací. Tyto získané informace mohou být pak interpretovány různě (jako například modusem) anebo tyto informace nebude možné zprůměrovat (například textové informace ve formě podnětů či návrhů).

³ Pokus s mincemi, resp. odhad hodnoty mincí ve sklenici byl opakovaně testován v rámci vlastního zpracování a řešení této problematiky. Podrobnosti a výsledky jsou uvedeny v příloze 1.

Flegr (2009) dodává, že na rozdíl od systémů bez paměti se mohou systémy s pamětí postupně měnit, kumulovat změny, vyvíjet se; mohou procházet evolucí (může v nich probíhat evoluce, mohou být objektem či subjektem evoluce nebo podléhat evoluci).

Flegr (2007) uvádí, že biologická evoluce je dlouhodobý a samovolně probíhající proces, v jehož průběhu vznikají nebo lépe řečeno jednorázově vznikly ze systémů neživých systémy živé, a tyto systémy se dále vyvíjejí a vzájemně diverzifikují. Tato biologická evoluce má podle autora dvě primární složky - kladogenezi (postupné odvětvování evolučních linií od linie vedoucí ke společnému předku všech druhů) a anagenezi (změny ve vlastnostech organismů, ke kterým dochází postupně průběhu času u jednotlivých druhů v příslušných evolučních liniích). Flegr (2007) pak dále uvádí, že uspořádanost systému vzniká působením obdobných mechanismů, jaké se uplatňují i při vzniku komplexity. Jako nejdůležitější mechanismus, odpovědný za vznik uspořádaných (a ze statistického hlediska nepravděpodobných struktur), uvádí přirozený výběr. Kritériem úspěchu evoluční novinky definuje Flegr (2007) v tomto procesu její účelnost z hlediska přežití organismu.

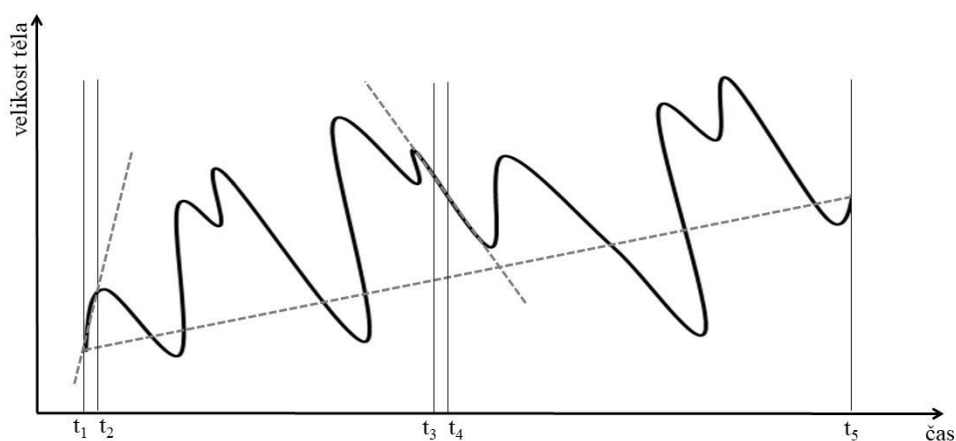
Na obrázku 1.3 je znázorněna evoluční inovace podle charakteristik a definic uvedených v předchozím textu. Na obrázku jsou zachyceny jednotlivé vývojové linie, vlastní proces evoluce (například nějakého druhu). Červeně znázorněná linie je tzv. anagenetická novinka a z ní vycházející modré linie jsou tzv. adaptivní radiace. Červenou linií lze vysvětlit jako evoluční inovaci nebo novinku, která je způsobena zásadní změnou (tou může být například nový zdroj obrany před predátory; v oblasti technických postupů může jít o nějakou „vychytávku“; ve společenských vědách například nový dílčí filozofický směr nebo nový úhel vnímání určité problematiky) - dochází tak k evoluci celého druhu tímto směrem. Po čase z tohoto inovovaného druhu postupnou evolucí vzniká další větší počet (pod)druhů (to vyjadřují modré linie).



Obrázek 1.3: Evoluční inovace

Zdroj: Flegr (2007)

Flegr (2007) pak také uvádí, že evoluce neoptimalizuje, ale zlepšuje; nenachází globální, ale jen lokální optima. S tím úzce souvisí evoluční omezení, které lze charakterizovat jako vlastnosti stavebních prvků organismu, které vymezují, jakými cestami se může nebo nemůže ubírat evoluce daného druhu, dodává Flegr (2007). V různých teoriích se liší, o jaké omezení jde, základní teorie hovoří o vnějších nebo vnitřních omezeních; takováto evoluční omezení pak mohou výrazně předurčovat směr evolučních procesů. Podle Flegra (2007) evoluční rychlost zkoumané za kratší časové období jsou mnohem větší než evoluční rychlosti zkoumané za kratší časové období, jak je uvedeno na obrázku 1.4. Na ose x (čas) jsou vyznačeny časy t_1 , t_2 a t_3 a t_4 , které ukazují rychlost evoluce (vyznačeno přerušovanou čarou) v krátkém období. Přerušovaná čára mezi časy t_1 a t_5 pak znázorňuje rychlost evoluce v delším časovém období, jejíž křivka má mnohem menší sklon.



Obrázek 1.4: Rychlost evoluce v krátkých a dlouhých obdobích

Zdroj: Flegr (2007)

Jako příklad inspirace z evolučních procesů v biologii uvádí Havlík, Hříbek (2011) oblast genetických algoritmů, evolučního programování nebo genetického programování. Na základě genetických algoritmů pak uvádí, že evoluční proces je nutné chápat jako algoritmičtý děj. Autoři dále uvádí, že v případě organické evoluce sice nevstupuje tento rys výrazněji do popředí, ovšem na druhé straně také organická evoluce neobsahuje žádnou překážku, která by zmiňované algoritmicizaci bránila. Havlík, Hříbek (2011) dále popisují, že tento rys evoluce byl charakterizován termínem Darwinův stroj, k vyjádření podstaty evoluce jako algoritmičtého procesu; analogicky jsou používány obdobné termíny jako Turingův stroj nebo von Neumannův stroj ke zdůraznění algoritmičnosti operací, jež se v daných mechanismech provádějí.

Olej (2004) uvádí, že evoluční stochastické optimalizační algoritmy představují množinu algoritmů, které využívají evoluční procesy na řešení úloh, hledání a optimalizaci ve složitých systémech a že evoluční stochastické optimalizační algoritmy, mezi které patří horolezecký algoritmus; zakázané prohledávání; simulované žíhání; evoluční postupy a genetické algoritmy, nacházejí své uplatnění v širokém spektru vědních disciplín, od sociálních věd, přes biologii až po technické obory.

1.2 Řešení kvantifikace komplexních veličin

Jako příklad kvantifikace komplexní veličiny je možné uvést World Happiness Report (2019), který hodnotí stav globálního štěstí v zemích celého světa a vytváří žebříček celkem 156 zemí podle toho, jak jsou občané šťastní. Letošní hodnocení je zaměřeno na štěstí a společnost: jak se v posledních letech vyvinulo štěstí se zaměřením na technologie, sociální normy, konflikty a vládní politiku, které tyto změny řídily. Hodnocení World Happiness Report (2019) je složeno z ukazatelů HDP na obyvatele, sociální podpora, střední délka života, svoboda volby života, velkorysost, vnímání korupce a dystopie a žebříček je sestavován Sustainable Development Solutions Network (2019).

Klimková, Hornugová (2013) řeší problém kvantifikace komplexní veličiny - výkonnosti podniku v publikaci „Ekonomické a environmentální indikátory ve vztahu k výkonnosti podniku“. Příspěvek je zaměřen na oblast ekonomických a environmentálních ukazatelů a jejich vztahu k výkonnosti podniku a zároveň poukazuje na nástroje měření výkonnosti, které podniky v České republice (ČR) využívají. Autorky v příspěvku uvádí finanční i nefinanční indikátory z ekonomické oblasti, environmentální indikátory a věnují se konceptům měření výkonnosti, mezi které uvádí: Benchmarking, Strategic Planning, Mission and Vision Statements, CRM, Outsourcing, Balanced Scorecard, Core Competencies, Change Management Programs, Strategic Alliances, Customer Segmentation. Závěry Klimková, Hornugová (2013) vychází z řešení specifického výzkumu č. FP-J-10-2 na Fakultě podnikatelské VUT v Brně s názvem „Integrace environmentální, ekonomické a sociální výkonnosti podniku: Empirická analýza českých malých a středních podniků (MSP)“, ve kterém byla provedena analýza této problematiky dotazníkovým šetřením.

Linhartová, Volejníková (2015) řeší problém kvantifikace komplexní veličiny, věnují se tématu kvantifikace korupce na regionální úrovni; předpokládají aplikaci indexu korupce na regiony soudržnosti ČR a jeho následné porovnání mezi regiony. Rozlišením regionů soudržnosti z hlediska míry korupce pak předpokládají nový rozměr teorie příčin a důsledků

regionálních disparit a vytvoření nástrojů pro její eliminaci. Korupce je kvantifikována pomocí ustanoveného „Indexu korupce“ regionu daného státu, který je definován:

$$IK_{regionXincountryY} = \frac{1}{4} WGI_{countryY} + \left(\frac{1}{3} R_{qoregionXincountryY} - \frac{1}{3} CR_{qogcountryY}\right), \quad (1.1)$$

kde $IK_{regionXincountryY}$ je konečný index korupce v regionu daného státu; $\frac{1}{4} WGI_{countryY}$ představuje národní průměr ukazatele „Kontrola korupce (GM6)“ ze souboru ukazatelů World Bank Governance Indicators; $\frac{1}{3} R_{qoregionXincountryY}$ je skóre regionálního průzkumu otázek zaměřených na korupci (pilíř korupce) a $\frac{1}{3} CR_{qogcountryY}$ je průměr regionálního průzkumu všech regionů v zemi vážený podílem populace každého regionu na národní populaci daného státu.

Další příklady řešení komplexity a komplexních systémů a jejich kvantifikace je možné nalézt v publikaci „*Business Process Control-Flow Complexity: Metric, Evaluation, and Validation*“ řešené Cardoso (2008); Briand, Morasca, Basili (2010) v publikaci „*Property-based software engineering measurement*“ nebo článek „*Measurement and control of business processes*“ podle Powell et al. (2001).

1.3 Vybrané metody pro řešení komplexních systémů

Pro řešení problematiky komplexních systémů je interdisciplinarita žádoucí, jak uvádí mj. Pelánek (2011), Olej (2004) nebo Flegr (2007) a jednou z možností je právě téma disertační práce – Modelování na bázi pravidlových systémů. V této části je pak dále vysvětlený pojem pravidlových systémů (Rule-based systems), jeho definice a metody, které lze řadit mezi pravidlové systémy.

1.3.1 Pravidlové systémy

Pravidlové systémy (RBS) se řadí podle Dvořák (2004); Perfilieva (2006); Olej, Petr (1997) mezi znalostní systémy. Většina znalostních systémů je založena na pravidlech, nebo pravidla kombinuje s jinými způsoby reprezentace. Pravidla lze obecně definovat jako všeobecné konstatování o objektech a jejich vzájemných vztazích a reprezentují tvrzení typu KDYŽ A, POTOM B. Hlavu pravidla tvoří predikát, který reprezentuje hlavní cíl a tělo pravidla je struktura, která představuje podmínky dílčího cíle pro splnění hlavního cíle. V těle pravidla se může vyskytovat více dílčích cílů, které jsou spojené operátory AND, OR nebo NOT.

Pravidlové systémy podle Dvořák (2004), Perfilieva (2006) se od klasických logických systémů odlišují nemonotónním uvažováním a možností zpracování neurčitosti. Neurčitost se může vyskytnout jednak v předpokladech pravidla, jednak se může týkat pravidla jako celku.

Pravidlové systémy lze podle Dvořák (2004); Perfilieva (2006); Olej, Petr (1997) obecně definovat jako systémy, jejichž znalosti jsou reprezentovány pomocí pravidel. Jedná se o tzv. IF-THEN pravidla, která pak mohou mít tvary: IF předpoklad THEN závěr; IF podmínka THEN závěr AND akce; IF podmínka THEN důsledek I. ELSE důsledek II. Levá strana pravidla se nazývá antecedent, podmínková část, nebo také část vzorů. Pravá strana pravidla se nazývá konsekvent a může také obsahovat několik akcí nebo závěrů. Mohou se také vyskytovat spojky AND, OR – u předpokladu obě, u důsledku AND.

Podle Min et al. (2017) je základní koncept RBS to, že se jedná o soubor pravidel formující chování člověka, společnosti nebo stroje. I když to slouží jako specifikace nástroje znalostí při návrhu a implementaci nástroje pro systémy založené na znalostech, aplikované v umělé inteligenci a znalostním inženýrství, poskytuje univerzální programovací paradigma pro domény, jako je sledování systému a inteligentní řízení a podpora rozhodování. Z definice a charakteristik RBS vyplývá, že mezi metody RBS patří mj. metody expertních systémů, umělé a výpočetní inteligence. K těmto metodám jsou ještě při řešení problému zahrnuty metody vícekriteriálního rozhodování; jak uvádí Min et al. (2017); Jassbi et al. (2007a); Jassbi et al. (2007b), RBS se využívají v rozhodovacích problémech a této oblasti také dotýkají a bude žádoucí jejich využití pro řešení problematiky, porovnání výsledků řešení i pro doporučení pro návrh metodiky.

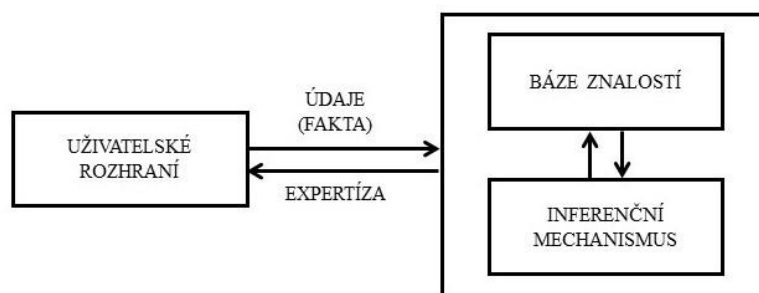
Jako příklad využití pravidlových systémů pro řešení složitých komplexních problémů lze uvést: *A rule-based servicescape design support system from the design patterns of theme parks* (Min et al., 2017), *A hybrid decision support system for managing humanitarian relief chains* (Sahebjamnia et al., 2017), *A novel clustering algorithm based on data transformation approaches* (Azimi et al., 2017), *An expert system for selecting wart treatment method* (Khozeimeh et al., 2017), *Fuzzy rule-based models with interactive rules and their granular generalization* (Hu et al., 2017).

Mezi metody pravidlových systémů lze zařadit metody expertních systémů, umělé a výpočetní inteligence a jak bylo popsáno, jako přínosné metody pro řešení problému pak metody vícekriteriálního rozhodování. Konkrétně pak pro řešení problému kvantifikace komplexních veličin bude využito metod Case-Based Reasoning, Rule-based Reasoning, Technique of Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution (jeho fuzzy modifikace), Analytic Hierarchy Process, fuzzy inference system a důležitým aspektem celého řešení je také využití fuzzy množin.

1.3.2 Expertní systémy

Expertní systémy (ES) lze podle Kelemen (1999) chápat jako zvláštní typ znalostních systémů, který je podle staršího pojetí obecnější pojem než expertní systém. Všeobecně se pod pojmem znalostní systém chápou počítačové systémy, které zpracovávají poznatky, čímž projevují znalost problematiky, které se tyto poznatky dotýkají. ES jsou oproti tomu programové systémy, které využívají vhodně reprezentované poznatky specialistů, odborníků k řešení komplikovaných problémů. Kromě řešení problémů se od ES požaduje i schopnost rozhodnutí a řešení zdůvodnit. Expertní a znalostní systémy tedy nejsou synonyma. Platí ovšem, že každý ES je systémem znalostním (ten však nemusí mít všechny rysy ES).

Feigenbaum (1979) definuje ES jako „*inteligentní počítačový program, který využívá znalostí a inferenčních postupů k řešení problémů, které jsou pro jejich řešení dost náročné na to, aby vyžadovaly značné lidské znalosti pro jejich řešení*“. Podle Kelemen (1999), Berka (2011) jsou ES obvykle definovány jako počítačové programy, které napodobují rozhodovací schopnost lidského experta. Síla ES je odvozena od přítomnosti znalostní báze naplněné odbornými znalostmi. Některé další typické rysy ES zahrnují zpracování nejistoty, režim dialogu o konzultaci, a vysvětlení schopnosti. Znalost odborníka je obvykle zastoupena v podobě IF-THEN pravidel, která se používají deduktivním způsobem: je-li splněna podmínka pravidla, pak toto pravidlo lze aplikovat a odvodit nějaký závěr nebo provést příslušnou akci. Níže na obrázku 1.5 je obecné schéma základního konceptu expertního systému, jak je uvedeno v Provazník, Kozumplík (1999).



Obrázek 1.5: Základní koncept expertního systému

Zdroj: Provazník, Kozumplík (1999)

Mezi základní komponenty ES patří podle Kelemen (1999); Olej, Petr (1997) báze znalostí (uváděno také jako báze faktů; obsahuje znalosti z určité oblasti a specifické znalosti o řešení problémů v této oblasti), inferenční mechanismus (obsahuje obecné algoritmy schopné řešit problémy na základě manipulace se znalostmi z báze znalostí.), I/O rozhraní (uživatelské, vývojové, vazby na jiné systémy), vysvětlovací modul a modul pro akvizici znalostí.

Neurčitosti v ES se mohou nalézat v bázi znalostí i v bázi údajů. To vychází z povahy naší denní reality, kdy ne vždy máme všechny data dostupná a úplná. Mezi zdroje neurčitosti lze řadit nepřesnost, nekompletnost, nekonzistence dat, vágní pojmy, nejisté znalosti. Jako prostředky pro zpracování neurčitosti uvádí Provazník, Kozumplík (1999) Bayesovský přístup, Bayesovské sítě, faktory jistoty, Dempster-Shaferova teorie a fuzzy logika.

Dvořák (2004) uvádí, že pokud je ES zaměřen do nějaké problémové domény, tedy má svoji specializaci, je nutný nástroj pro uchování dat, informací a znalostí. U konkrétního ES lze využít i rozdílné způsoby, musí však tvořit ucelený a kompaktní celek: matematická logika, pravidla, sémantické sítě, rámce a scénáře, objekty. Dvořák (2004); Olej, Petr (2004) a Provazník, Kozumplík (1999) uvádí typy expertních systémů: problémově orientovaný ES (báze znalostí obsahuje znalosti z určité domény), prázdný ES (báze znalostí je prázdná), diagnostický ES (určuje, která hypotéza z předem definované množiny cílových hypotéz nejlépe koresponduje s daty týkajícími se daného konkrétního případu) a plánovací ES (obvykle řeší takové úlohy, kdy je znám cíl řešení a počáteční stav a je třeba s využitím dat o konkrétním řešení případu nalézt posloupnost kroků, kterými se cíle dosáhne). Pokud je podle Dvořák (2004); Olej, Petr (2004); Provazník, Kozumplík (1999) zvoleno kritérium dělení na základě vnitřní reprezentace ES, lze rozlišit tyto systémy na pravidlové ES, nepravidlové ES a hybridní ES. Mezi výhody ES pak uvádí schopnost řešit složité problémy, dostupnost expertíz a snížené náklady na jejich provedení, trvalost a opakovatelnost expertízy, trénovací nástroj pro začátečníky, uchování znalostí odborníků odcházejících z organizace. Jako nevýhody lze uvést nebezpečí selhání ve změněných podmínkách nebo neschopnost poznat meze své použitelnosti.

1.3.3 Fuzzy množiny, fuzzy inferenční systémy

K řešení problému kvantifikace komplexních veličin, je vhodné využití ES, kde se mezi prostředky pro zpracování neurčitosti řadí využití fuzzy logiky a fuzzy pravidel, tomu mj. odpovídá fuzzy inferenční systém (FIS) s definovanými fuzzy množinami (fuzzy setss). Pro řešení problému bude využito fuzzy množin (FSs) a vybraných typů funkcí příslušnosti (membership function), které byly v dosavadním řešení problému využity v dílčích modelech. Teorii FSs a její aplikaci do vědních oborů definoval L. A. Zadeh (1965). Základní pojmy a definice teorie FSs podle Talašová (2003) jsou:

- Nechť je dána množina U , tzv. univerzum. Pak fuzzy množina A na univerzu U je definována zobrazením:

$$\mu_A: U \rightarrow \langle 0, 1 \rangle \quad (1.2)$$

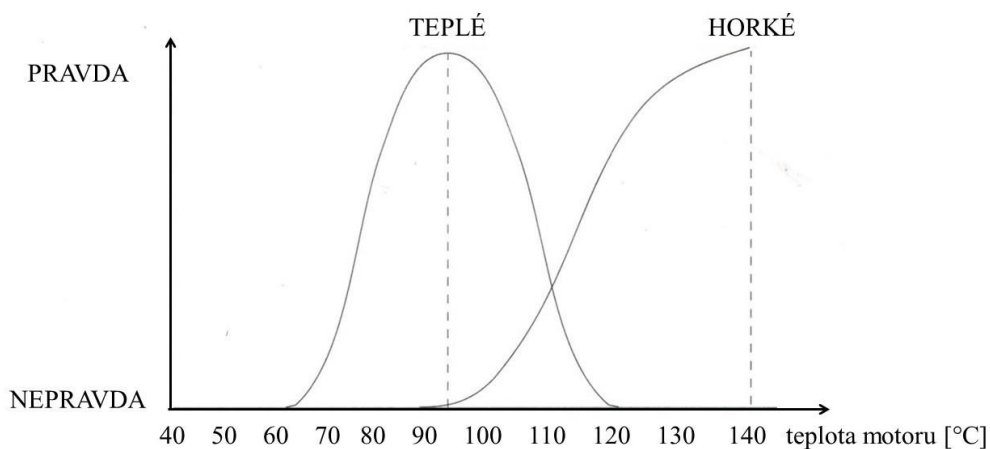
- Funkci μ_A nazýváme funkcí příslušnosti fuzzy množiny A . Pro každé $x \in U$ nazveme hodnotu $\mu_A(x)$ stupněm příslušnosti prvku x k fuzzy množině A .

Funkce příslušnosti (MF) FSs je podle Talašová (2003) zobecněním charakteristické funkce klasické množiny – charakteristická funkce X_A množiny A je definována:

$$X_A = \begin{cases} 1 & \text{jestliže } x \in A, \\ 0 & \text{jinak.} \end{cases} \quad (1.3)$$

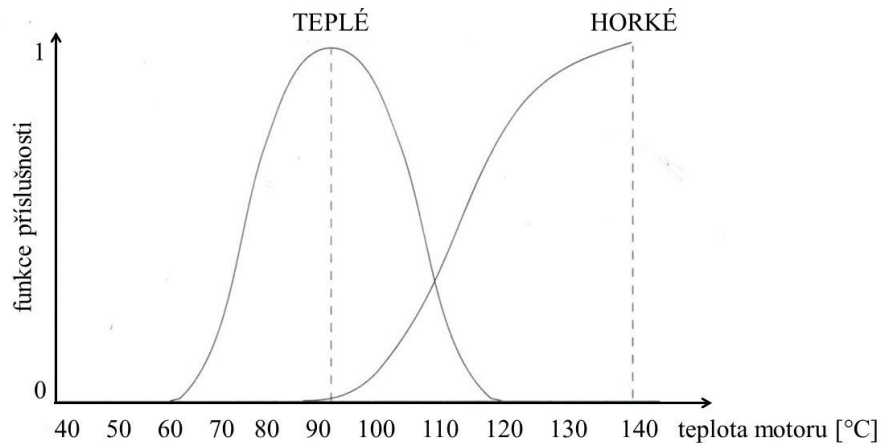
Olej (2004) FSs definuje jako množinu reprezentovanou osou reálných čísel nebo její podmnožinou, každému prvku $u \in U$ je přiřazeno číslo $A(u)$ z intervalu $\langle 0, 1 \rangle$ a číslo $A(u)$ udává na intervalu $\langle 0, 1 \rangle$ stupeň možnosti toho, že bázová proměnná X nabývá právě hodnotu u . Dále uvádí, že v teorii množin je tímto způsobem, pomocí MF $A(u)$ definovaná FS na příslušném univerzu a hodnota $A(u)$ MF v bodě $u \in U$ udává stupeň příslušnosti tohoto prvku do FSs. Talašová (2003) jako rozdíl mezi klasickou a FS uvádí, že právě „klasické množiny lze chápat jako speciální případ fuzzy množin“ a označuje je jako „ostré množiny“. Olej (2004) definuje rozdíl mezi klasickou množinou a FS tak, že v klasické teorii množin daný konkrétní prvek do množiny buď patří nebo nepatří, což je charakterizováno již zmiňovanými hodnotami 0 nebo 1 charakteristické funkce množiny. Oproti tomu v teorii FSs je použitý interval těchto hodnot $\langle 0, 1 \rangle$, tedy množina přípustných hodnot charakteristické funkce, pracuje se se stupněm příslušnosti prvku do dané FS.

Rozdíl mezi klasickými množinami a FS je znázorněn na jednoduchém příkladu níže na obrázcích 1.6 a 1.7. Na obrázku 1.6 jsou klasické množiny vyjadřující teplotu motoru, kde jsou možnosti „teplé“ nebo „horké“, které buď jsou (pravda) nebo ne (nepravda) – platí jeden nebo druhý stav. Oproti tomu FS (obrázek 1.7) pracují s příslušností hodnoty (stupně Celsia) k jedné či druhé možnosti a tato hodnota nabývá hodnot $\langle 0, 1 \rangle$.



Obrázek 1.6: Příklad klasických množin pro proměnnou teplota motoru

Zdroj: Cox (1999)

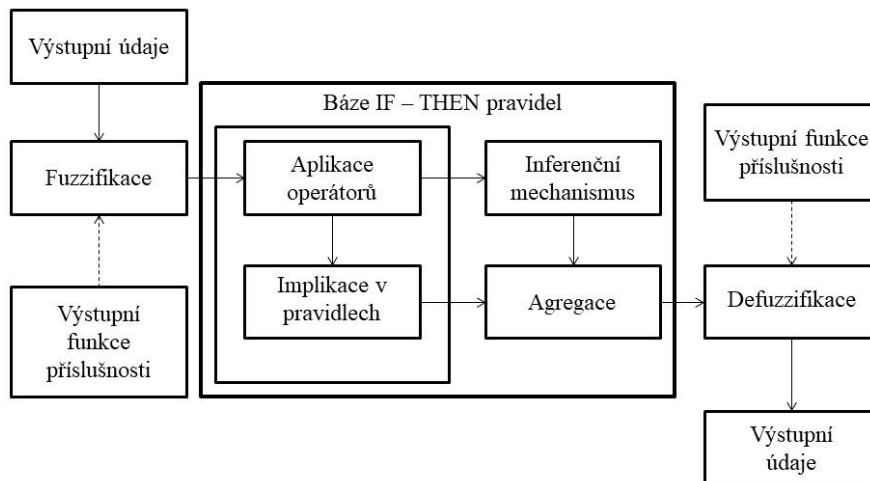


Obrázek 1.7: Příklad fuzzy množin pro proměnnou teplota motoru

Zdroj: Cox (1999)

Jako typy a tvary MF lze uvést podle Chen et al. (1999), MathWorks (2017c): trojúhelníková MF, (Triangular), lichoběžníková (Trapezoidal), Gaussova MF (Gaussian curve), zobecněná zvonová MF (Generalized bell) a další.

MathWorks (2017d), Talašová (2003) definuje FIS jako systém, který využívá teorie FSs k mapování vstupů (funkce v případě fuzzy klasifikace) k výstupům (tříd v případě fuzzy klasifikace). Obecné schéma FIS je na obrázku 1.8.



Obrázek 1.8: Obecné schéma FIS

Zdroj: Olej (2004)

Mezi dva základní typy FIS patří Mamdaniho a Sugeno (nebo také nazýván Takagi-Sugeno-Kang). Mamdani FIS má podle Jassbi et al. (2007a), Jassbi et al. (2007b) a MathWorks (2017e) jako vstupní i výstupní parametry FS, tzn. posledním krokem této fuzzy regulace je převedení fuzzy výstupu na číselnou hodnotu procesem defuzzifikace. V tomto inferenčním systému jsou

„ostrá“ vstupní data nejprve transformována procesem fuzzifikace do jazykových proměnných (například *very-bad* nebo *perfect*). Poté podle Jassbi et al. (2007) fuzzy inferenční algoritmus použije vstupní proměnné a pravidla uložené ve fuzzy bázi pravidel a odvodí výstupní množinu, která je dále procesem defuzzifikace konvertována na ostré číslo, které je výstupní hodnotou celého systému. Jassbi et al. (2007a), Jassbi et al. (2007b) uvádí, že Mamdani FIS je častěji používaný systém zejména v aplikacích s podporou rozhodování, a to především pro svou intuitivnost, snazší možnost interpretace báze pravidel a pro poskytování srozumitelných výsledků.

Sugeno FIS podle Jassbi et al (2007a), Jassbi et al. (2007b) a MathWorks (2017a) používá fuzzy vstupy, ale oproti Mamdani FIS vytváří v konsekventu jen jeden „ostrý“ výstup, který je definován polynomičnou funkcí. Obecný tvar pravidla systému je tedy:

$$IF (x \text{ is } A_i) \text{ and } (y \text{ is } B_i) THEN (f = p_i x + q_i y + r_i) \quad (1.4)$$

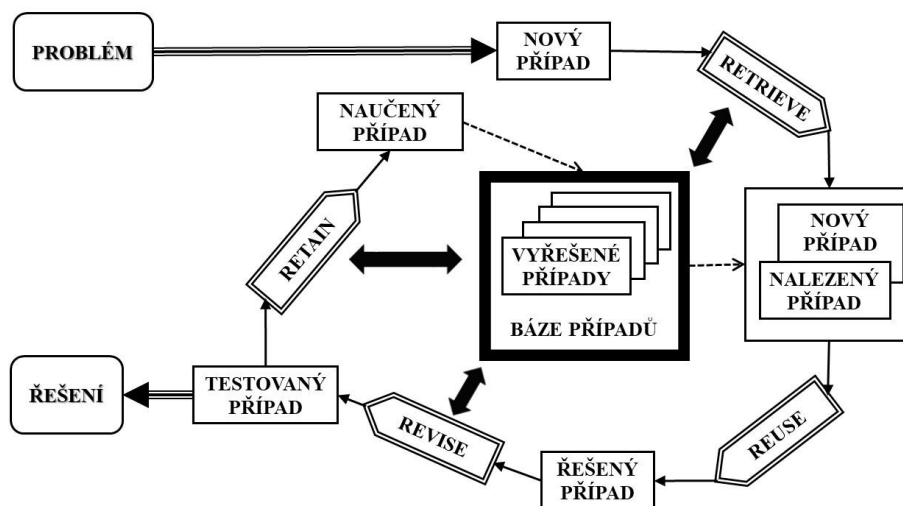
kde x a y jsou vstupy, A_i a B_i jsou FSs nazývané také jako předpoklad, f je výstup systému a p_i , q_i a r_i jsou konstrukční lineární parametry, které jsou určeny během procesu trénování. Dalším rozšířením je Adaptivní Neuro-Fuzzy Inferenční Systém (ANFIS), který představuje podle Jang (1993); Rathod, Bansod (2016) a Martínek (2016) hybridní adaptivní síť založenou na Sugeno FIS. Pro jeho správné fungování je žádoucí dodržení několika základních pravidel: FIS musí být nultého nebo prvního řádu; jen jeden výstup systému; počet pravidel odpovídá počtu MF a výstup MF je konstantní nebo lineární.

Fuzzy inferenční systémy byly úspěšně použity v oborech jako je automatické řízení, klasifikace dat, rozhodovací analýzy, expertní systémy a vzhledem ke své víceoborové povaze jsou spojeny s řadou pojmů, jako jsou fuzzy pravidlové systémy, fuzzy expertní systémy, fuzzy modelování, fuzzy asociativní paměť a jednoduše fuzzy systémů (MathWorks, 2017d).

1.3.4 Case-Based Reasoning

Case-Based Reasoning neboli případové usuzování se podle Aamodt, Plaza (1994); Watson (1997) a Lopez de Mantaras et al. (2005) zakládá na předchozích zkušenostech, podle kterých se rozhoduje pro vyhodnocení daného problému. Je to učící se proces, který řeší problémy na základě již dříve vyřešených problémů. Odlišností CBR od jiných modelů je také jeho vzestupné trvalé učení - když je nějaký další problém vyřešen, okamžitě se stává přístupný pro řešení dalších budoucích problémů. CBR tedy slouží k řešení nového problému pomocí pamatování si již dříve podobných situací a znovu využití těchto informací a znalostí pro nynější situaci. CBR funguje na základě podobnosti – vzdálenosti nejbližšího souseda.

Cyklus případového usuzování je zobrazen na obrázku 1.9, lze ho podle Watson (1997) a Zehraoui et al. (2003) vyjádřit v následujících krocích: Retrieve (nalezení nejvíce podobných případů k vstupnímu případu), Reuse (opětované použití řešení nejpodobnějšího případu), Revise (oprava či korekce navrhnutého řešení), Reatain (uchování tohoto vstupního problému a jeho řešení).



Obrázek 1.9: Cyklus CBR

Zdroj: upraveno podle Zehraoui et al. (2003)

Každý případ je podle Watson (1997); Wiratunga et al. (2003) a Zehraoui et al. (2003) popsán množinou atributů, které charakterizují jeho vlastnosti. Během prvního kroku cyklu CBR je provedena fáze znovu nalezení, v níž je vyhledána nejpodobnější událost zachycená v bázi případů - **vyhledání nejbližšího vyřešeného případu**. Podobnost mezi případy může být určena několika způsoby v závislosti na konkrétní aplikaci metody CBR. Rozdělení je nestrukturální, strukturalní a rámcové metody určení podobnosti. Nestrukturalní podobnost je vhodná, pokud jsou případy popsány jednoduchými atributy vyjádřenými číselnou hodnotou. Podobnost je poté vypočtena z případů jako reálné číslo v intervalu $<0, 1>$. Obvykle bývá z případů určeno k -nejbližších sousedů nebo případy, které nepřesahují daný práh vzdálenosti. Strukturalní podobnost je mnohem více výpočtově náročná, protože je více využívána „domain knowledge“. Výhodou je vyhledání relevantnějších případů k řešenému problému. Rámcová podobnost uvažuje pohled na podobnost v obecném tvaru bez ohledu na specifika algoritmu, které ji využívají. Příkladem může být využití formálního popisu pomocí matematických soustav.

Mezi výhody CBR lze podle Zeleznikov et al. (1995) zařadit: relativní jednoduchost implementace (CBR nepotřebuje sestavit modely či aplikační pravidla); automatické zvětšování

znalostní databáze přidáváním vyřešeného případu do databáze případů; aplikovatelnost CBR na oblasti, které nejsou dostatečně pokryté pravidly. Naopak mezi nevýhody autor uvádí závislost na velikosti báze případů; náročnost efektivního hledání podobných případů; adaptace případů velká procesní a časová náročnost.

CBR bylo aplikováno pro různé oblasti, mezi něž patří například predikce selhání podniků, jak uvádí Hui, Jie (2011); design produktů ekologických inovací podle Cheng, Jahau (2014) nebo lékařské oblasti, které byly řešeny Cindy et al. (2014); Isabelle, Stefania (2010).

1.3.5 Rule-Based Reasoning

Rule-Based Reasoning podle Darden (2002) představuje proces, který k řešení případů používá sadu předdefinovaných pravidel. Podle Berky (2018) pravidla představují znalosti v globální podobě, tj. vyjadřují některé zobecněné znalosti odborníků z oblasti a tato pravidla mají dvě základní sémantiky: procedurální (používaná v generativních systémech), uvedená v rovnici (1.5) a deklarativní (používané v diagnostických systémech), uvedená v rovnici (1.6).

IF situace THEN akce (1.5),

IF podmínka THEN závěr (1.6),

kde situace nebo podmínka je kombinací (obvykle spojením) výroků; akce je seznam akcí, které lze provést, pokud nastane příslušná situace a závěr je tvrzení, které platí, pokud je podmínka pravdivá (splněna). Úkolem je podle Berky (2018) provádět akce, které jsou použitelné pro obsah pracovní paměti (v generativních systémech) nebo odvodit pravdivostní hodnoty cílů podle odpovědí na otázky (v diagnostických systémech) a tento úkol je splněn: prohledáním báze pravidel, použitím pravidla, zpracování nejistoty (pokud existuje). Jakmile je nalezeno platné pravidlo, použije se buď k provedení příslušných akcí (procedurální význam pravidla) nebo k odvození příslušného závěru (deklarativní význam pravidla).

Podle Dardena (2002) a Berky (2018) existují dva postupy k nalezení výsledků. Prvním je forward chaining, který na základní premisy aplikuje pravidla z databáze, a snaží se tak v cyklech dojít k výsledku. Druhým je backward chaining, který postupuje ve směru opačném. Jako vstup je mu dán cíl, kterého se snaží uživatel dosáhnout. Proces následně cyklicky hledá cesty, které vedou od cíle k premisám. RBR je nejpoužívanějším v ES.

Mezi výhody RBR řadí Prentzas (2007) modularitu, tedy že každé pravidlo stojí samostatně jako samostatná informace; uniformitu, kdy všechna pravidla jsou ve stejné formě, což přispívá k jejich jednoduššímu zpracování a přirozenost reflektující lidskou tendenci popisovat činnost pomocí pravidel. Mezi nevýhody pak autor řadí velká komplexnost znalostní databáze, která

musí obsahovat pravidlo na každou možnou situaci, pokud se má dosáhnout vždy správného výsledku; možná kontradiktornost pravidel a s tím spojené zacyklení procesu; velká náročnost na procesní výkon.

Berka (2018) pak dále uvádí, že použití deklarativního pravidla může být dále rozšířeno použitím nejistoty. V tomto případě může být pravidlo samo o sobě i podmínka pravdivé pouze do určité míry, a proto je odvozený závěr do jisté míry pravdivý. Důležitou otázkou, kterou je třeba podle Berky (2018) vyřešit, je nutnost aplikovat pouze jedno pravidlo nebo všechna platná pravidla. V generativních systémech, se používá pouze jedno pravidlo, protože akce různých pravidel mohou mít protichůdný účinek na pracovní paměť; obě možnosti jsou realizovatelné v diagnostických systémech.

Pravidlové usuzování RBR a případové usuzování CBR (Berka, 2011) jsou dvě vzájemně se doplňující alternativy pro vytváření založené na znalostech systémů na podporu rozhodování. RBR je úzce spjata s expertními systémy. CBR systémy řeší nové problémy tím, že přizpůsobuje případy, které byly úspěšně vyřešeny dříve. Tento princip je bližší modelu lidského uvažování než jen pomocí pravidel jako v klasických modelech založených na pravidlech expertních systémů. Metody RBR a CBR mohou být kombinovány ve třech hlavních směrech: RBR first, CBR first, nebo kombinací - prokládáním. U RBR-first strategie je žádoucí, když jsou pravidla na začátku dostatečně účinná a přesná. Pokud jsou pravidla nějakým způsobem nedostatečná, může mít první strategie CBR first větší smysl. Pokud pravidla a případy nabízejí vyváženější předpoklady k řešení problému, pak strategie prokládání může být nejlepší.

1.3.6 Vícekriteriální rozhodování

Klasické modely podle Fialy (2008) předpokládají, že rozhodující subjekt porovnává alternativy podle jednoho hodnotícího kritéria nebo ukazatele. Ve většině reálných rozhodovacích situací a problémech se rozhoduje podle celé řady kritérií nebo dokonce podle celých sad kritérií, což znamená věrohodnější přiblížení realitě a větší možnost implementace nalezeného řešení. Komplikací je však zahrnutí všech informací do modelu a následné nalezení kompromisního řešení, které bude odrážet vliv všech kritérií. Podle Triantaphyllou, Mann (1989) byla vyvinuta a použita dvě hodnotící kritéria pro hodnocení metodami vícekriteriálního hodnocení (MCDM):

- Metoda MCDM, která je přesná při vícerozměrných problémech, by měla být přesná i v jednorozměrných problémech.

- Efektivní metoda MCDM by neměla měnit indikaci nejlepší alternativy, pokud je alternativa (ne tato nejlepší) nahrazena jinou horší alternativou (za předpokladu, že důležitost každého rozhodovacího kritéria zůstává nezměněna).

Fiala (2008) uvádí, že vícekritériální rozhodovací problémy jsou popsány množinou variant nebo také alternativ, množinou hodnotících kritérií nebo také ukazatelů a řadou vazeb jak mezi kritérii, tak mezi variantami. Talašová (2003) uvádí, že úlohou vícekritériálního rozhodování s konečnou množinou⁴ variant se zpravidla rozumí následující problém:

- Je dána množina n variant $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, které jsou posuzovány podle m stanovených hledisek (kritérií) z množiny $K = \{K_1, K_2, \dots, K_m\}$.
- Úkolem je vybrat z dané množiny variant X variantu x^* , která je nejlepší vzhledem ke kritériím množiny K , přičemž vedle samotných hodnot kritérií zjištěných pro jednotlivé varianty je nutno při tomto výběru brát v úvahu i informace související s množinou K – týkající se charakteru jednotlivých kritérií, jejich relativní významnosti, vzájemných částečných závislostí apod.
- K určení optimální varianty $x^* \in X$ stačí, abychom byli schopni varianty z X na základě jejich celkového posouzení vzhledem ke kritériím z K uspořádat. Varianta na prvním místě je pak variantou optimální.
- To lze matematicky formulovat tak, že je třeba na základě dílčích preferenčních relací $R_j, j = 1, 2, \dots, m$, definovaných na množině variant $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ předpisem $\forall i, k \in \{1, 2, \dots, n\} : x_i R_j x_k \Leftrightarrow x_i$ je podle K_j hodnocena stejně nebo lépe než x_k , stanovit celkovou preferenční relaci R na X s následujícím významem $\forall i, k \in \{1, 2, \dots, n\} : x_i R x_k \Leftrightarrow x_i$ je celkově hodnocena stejně nebo lépe než x_k .
- Optimální variantou je pak varianta $x^* \in X$, pro kterou platí $x^* R x_i$, pro všechna $i \in \{1, 2, \dots, n\}$.

Na základě jejich charakteristiky lze usuzovat, že metody vícekritériálního rozhodování mohou být přínosné pro řešení problému kvantifikace komplexních veličin, i když se nejedná o pravidlové systémy jako takové. Využití metod MCDM bude nabízet větší možnosti pro tvorbu modelů, porovnání výsledků a celkového hodnocení.

⁴ Rozhodovací úloha, kde je množina variant nekonečná, je dána soustavou omezení v \mathbb{R}^k a hlediska hodnocení mají podobu účelových funkcí definovaných na této množině. Tato problematika je nazývána metody vícekritériální optimalizace a je řešena například v Bouška, Černý, Glückaufová (1984) nebo Černý, Glückaufová (1987), za využití teorie fuzzy množin je pak řešena v Ramík, Vlach (2001).

Metoda **Technika pro řazení preferencí podle podobnosti ideálnímu řešení** (Technique of Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution) je podle Yoon, Hwang (1981) založena na měření vzdáleností alternativ od ideálního řešení a bazálního řešení pomocí Eukleidovské metriky a jejich vyhodnocení. Ideální variantou je nazývána varianta, která dosahuje v rámci všech kritérií nejlepších hodnot, naopak bazální dosahuje v rámci všech kritérií nejhorších hodnot. Pokud by některá z variant odpovídala té ideální, stala by se automaticky řešením této úlohy.

Algoritmus Techniky pro řazení preferencí podle podobnosti ideálnímu řešení (TOPSIS) vyžaduje kardinální hodnocení variant podle jednotlivých kritérií a váhy těchto kritérií a předpokládá se maximalizační charakter všech kritérií⁵. Postup spočívá ve výpočtu následujících kroků, jak uvádí Senouci et al. (2016); Chen, Hwang (1992), Jahanshahloo (2006):

1. Převod minimalizační kritéria na maximalizační.
2. Zkonstruovat normalizovanou kritériální matici $R = (r_{ij})$, sloupce matice R jsou vektory jednotkové délky.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p y_{ij}^2}} \quad (1.7)$$

3. Vypočítat normalizovanou váženou kritériální matici $W = (w_{ij})$ dle vztahu:

$$w_{ij} = v_j \cdot r_{ij} \quad (1.8).$$

4. Určíme ideální variantu H s ohodnocením (h_1, \dots, h_m) a bazální variantu D s ohodnocením (d_1, \dots, d_m) vzhledem k hodnotám matice W .

5. Vypočítat vzdálenosti jednotlivých variant od ideální (d_i^+) a bazální varianty (d_i^-):

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - h_j)^2} \quad (5), \quad d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - d_j)^2} \quad (1.9).$$

6. Spočítat relativní ukazatele vzdáleností jednotlivých variant od bazální varianty podle vzorce:

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (1.10)$$

Hodnoty těchto ukazatelů c_i se pohybují mezi 0 a 1, přičemž hodnotu 0 nabývá bazální a hodnotu 1 ideální varianta.

7. Varianty se sestupně seřadí podle hodnot c_i a potřebný počet variant s nejvyššími hodnotami tohoto ukazatele považujeme za řešení problému.

⁵ Pokud nejsou všechna kritéria maximalizační, je nutné je na maximalizační převést.

Rozšířením metody TOPSIS (nebo je možné nazývat také modifikací metody TOPSIS) je fuzzy TOPSIS (Chen, 2000). Využitím FSs se metoda stává realističtější v podmínkách rozhodování a lidského chování, kde jsou preference často neurčité a není vždy vhodné je vystihovat pomocí konkrétních numerických hodnot. U fuzzy TOPSIS je podle Sharma, Singhal (2017) nutné definovat slovní hodnocení (například „very-bad“, ..., „perfect“).

Mezi další využití FSs v metodě TOPSIS lze uvést (Ashtiani et al., 2009), kde byly využity intervalové FSs nebo využití intervalových intuitionistických FSs (Park et al., 2011) a intervalové intuitionistické hesitantní FSs (Joshi, Kumar; 2016).

Při řešení rozhodovacích problémů je podle Talašové (2003) třeba brát v úvahu všechny prvky, které ovlivňují výsledek analýzy, vazby mezi nimi a intenzitu, s jakou na sebe vzájemně působí. Rozhodovací problém lze znázornit jako hierarchickou strukturu. Je to lineární struktura obsahující s-úrovni, přičemž každá z těchto úrovní zahrnuje několik prvků.

Metoda **Analytický hierarchický proces** (Analytic Hierarchy Process) podle Saaty, Vargas (2012) a Dweiri et al. (2016) vychází z posloupnosti párových srovnání stanovených kritérií, Saatyho metoda stanovení vah je základem rozhodovací metody analytického hierarchického procesu (AHP). Řešení probíhá v několika krocích, prvním z nich je vytvoření hierarchické struktury cílů, kritérií (nebo také ukazatelů či indikátorů) a alternativ (nebo také označováno jako varianty) v několika různých úrovních s rostoucí prioritou až po vrcholovou úroveň (každá úroveň obsahuje části s podobnými vlastnostmi, které srovnání umožňují). Dalším krokem je, že se na každé úrovni hierarchie provádí párové srovnání částí systému, od vrcholové úrovně dolů se vytváří matice párových srovnání, ze kterých se odhaduje vektor vah jednotlivých částí). Dalším krokem je pak kombinace odhadnutých vah jednotlivých částí systému k získání celkových vah a vybere se alternativa s největší celkovou (seskupenou) váhou.

Pro obecnou úlohu vícekritériálního hodnocení variant může být hierarchie podle Saaty, Vargas (2012); Dweiri et al. (2016) následující: 1. úroveň - cíl vyjednávání; 2. úroveň - experti, kteří se na hodnocení podílí; 3. úroveň - kritéria vyhodnocování; 4. úroveň - posuzované varianty. Čím obecnější jsou prvky ve vztahu k danému rozhodovacímu problému, tím zaujímají ve struktuře vyšší úroveň a naopak. Nejvyšší úroveň hierarchie obsahuje vždy pouze jeden prvek, kterým je cíl vyhodnocování, naopak nejnižší úroveň představuje jednotlivé varianty (alternativy) řešení.

Na každé úrovni se pak podle Fiala (2008); Dweiri et al. (2016) provádí párové srovnání částí systému (cíl, k kritérií, p variant a počet částí dané úrovně m). Při vytváření párových srovnání je použita Saatyho matice $S = (s_{ij})$, $i, j = 1, 2, \dots, m$, kde se často používá stupnice

1 (stejná důležitost), 2 (slabá důležitost), ..., 9 (extrémní důležitost), jak uvádí Saaty (2004). Prvky matice s_{ij} jsou interpretovány jako odhady podílu vah v_i -té a v_j -té části. Pro prvky matice S platí, že $s_{ii} = s_{jj} = 1$, a $s_{ji} = 1/s_{ij}$. Používanou metodou pro odhad vah je metoda geometrického průměru nebo vlastních hodnot (čísel) a vlastních vektorů. Metoda geometrického průměru určuje odhady vah jako normalizovaný geometrický průměr řádků matice S :

$$v_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^m R_i} = \frac{[\prod_{j=1}^m s_{ij}]^{\frac{1}{m}}}{[\sum_{i=1}^m \prod_{j=1}^m s_{ij}]^{\frac{1}{m}}}, i = 1, 2, \dots, m. \quad (1.11)$$

Určení vah párovým srovnáním je možno využít pro všechny úrovně. Váhy kritérií $v = (v_1, v_2, \dots, v_k)$ vyjadřují relativní důležitost pro rozhodovatele a matice vah variant hodnocených podle jednotlivých kritérií $W = (w_{ij})$, kde w_{ij} je váha varianty a_i hodnocené podle daného kritéria. Celková (nebo také nazýváno agregovaná) váha varianty a_i z hlediska všech kritérií se vypočte:

$$w_j = \sum_{i=1}^m v_i \cdot w_{ij}, i = 1, 2, \dots, p. \quad (1.12)$$

Jako nejlepší lze interpretovat variantu s nejvyšší celkovou (agregovanou) vahou. Považuje za konzistentní, pokud $S \times w = m \times w$. Tato rovnice je považována za problém vlastních hodnot. Předpokládá se, že největší z vlastních hodnot je větší než nebo rovno n ($\lambda_{max} \geq m$), čím blíže je λ_{max} k m , tím více konzistentní je matice.

Podle Saaty (2004) vlastní vektor w odpovídající maximální vlastní hodnotě λ_{max} párové srovnávací matice S je konečným vyjádřením odkazů mezi zkoumanými prvky. Problém stanovení vlastního vektoru vede k řešení matice S :

$$S \cdot w = \lambda_{max} \cdot w; \quad \text{resp. } S \cdot w - \lambda_{max} \cdot w = 0 \quad (1.13)$$

Výpočet konzistenčního poměru (CR) je dán podílem Consistency Index (CI) a Random Consistency Index (RI), uvedeno v rovnici (1.14):

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ kde } CI = \frac{\lambda_{max} - m}{m - 1} \text{ a } RI = \frac{1,98 \cdot (m - 2)}{m} \quad (1.14)$$

V případě $CR \leq 0,10$ je výsledek považován za přijatelný. V opačném případě je nutné přezkoumat konstrukci Saatyho matice.

1.4 Sociální politika

Pokud je předmětem zájmu lidský jedinec, vždy se objeví celá řada proměnných, které nelze předem zohlednit. Při analýze společenského problému tedy musíme uvažovat v nejširších

souvislostech. Lidský rozum má však jen omezenou kapacitu a proto je užitečné využít při interpretaci reality i metod, jež nám nabízejí i další vědy, jak bylo uvedeno na tomto příkladu. Zároveň je nezbytné hledat cestu efektivního nakládání se zdroji veřejných rozpočtů a zohledňovat skutečné potřeby uživatelů služeb. Veškerá tvrzení o společenských jevech je pak důležité dokládat jasnými empirickými důkazy, což je však v tomto segmentu dat obtížné, neboť neexistuje systematická datová základna.

Klíčovým pojem je pak veřejný zájem. Veřejným zájmem v nejjobecnějším významu je pak spokojený občan, který má optimální podmínky naplňovat své životní cíle. Politika je pak pouze prostředkem pomoci k tomuto naplnění. Veškeré oblasti života v obci by měli být v symbióze. Finanční a další materiální prostředky na jejich realizaci by pak měly být vyváženě, efektivně a účelně vynakládány dle definované nutnosti. Ta vychází, jak již bylo řečeno z volebních priorit a skutečně definovaných potřeb. Pokud si vezmeme za příklad opravu místní klíčové komunikace, fungující zdravotnické zařízení, vybudovanou kanalizaci nebo čističku vod, případně finanční podporu místního sportovního klubu apod., jedná se projekty, které jsou pro většinou veřejnost jasně identifikovatelné, rozumí jim, chápe jejich význam a obvykle s nimi souhlasí. Sociální politika ze své podstaty produkuje minimum hmotných statků, které slouží všem. Naopak má nálepkou politického segmentu, který pouze spotřebovává významnou část daní. Výsledky sociální politiky nejsou tak snadno čitelné. Většinová společnost často nerozumí tomu, proč jsou podporovány skupiny osob bezdomovců, drogově závislých, národnostních a etnických menšin a vnímá spíše negativa této politiky.

Podle Duková et al. (2013) je sociální politika jednou ze stěžejních součástí politiky státu a je základním předmětem pro studijní obory sociální péče. Samotný sociální aspekt vychází z pojmu lidských práv, jehož je mimo právní, etický, historický, filozofický a politický aspekt také součástí. Sociální politika formuje vztah jedinců a sociálních podmínek jejich života, každý je tedy subjektem i objektem sociální politiky, uvádí dále Duková et al. (2013).

Durdisová (2005) uvádí, že sociální politika, její nástroje, funkce a její cíle nejsou utvářeny izolovaně, ale v kontextu s řadou politických, ekonomických a dalších norem, a to včetně mravních. Dále uvádí, že právně i ekonomicky vyspělý stát má k zabezpečení sociálních cílů své záměry v oblasti společenských garancí včlenit do příslušné úpravy tak, aby nebylo sociálních výhod zneužito či zneužíváno, nebyl vytvářen prostor pro rovnostářství a „sociální parazitismus“.

Podle Durdisová (2005) pak hlavní idea takového státu musí být založena na symetrii pravomoci a odpovědnosti a aparát poskytování sociálních výhod by neměl utlačovat principy

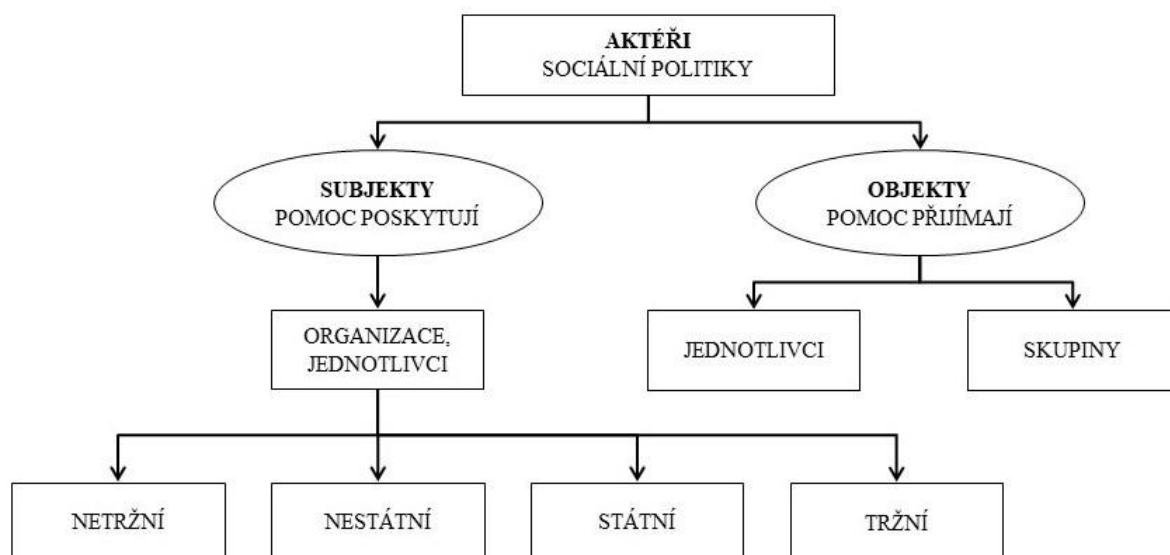
právního státu. Podle Krebs, Durdisová (2010) je možné sociální politiku obecně definovat takto: „*sociální politika je politikou, která se primárně orientuje na člověka, na rozvoj a kultivaci jeho životních podmínek, dispozic, na rozvoj jeho osobnosti a kvality života.*“. Mezi základní a nejvýznamnější principy sociální politiky pak podle Krebs, Durdisová (2010) a Francová, Novotný (2008) patří princip sociální spravedlnosti, princip sociální solidarity, princip subsidiarity a princip participace.

V definici sociální politiky jsou pak podle Duková et al. (2013) zásadní tři znaky: prospěšnost občanům, vázanost na ekonomické a mimoekonomické cíle a užívání nástrojů umožňujících přerozdělování zdrojů. Cílem sociální politiky je pak podle Dukové et al. (2013) poskytovat sociální jistoty, umožnit přiměřený životní způsob a realizaci zaručených lidských práv a uvádí pak několik modelů sociální politiky státu: redistribuční, výkonový a reziduální.

V kontextu výše uvedeného a stanoveného problému je však důležitější pojednání Dukové et al. (2013) o sociální politice jako vědecké disciplíně. Sociální politika jako vědní obor se zabývá zkoumáním sociální politiky jako praktické aktivity, je tedy analýzou procesů tvorby a realizace politik. Zabývá se nerovnostmi a jejich rozdělením ve společnosti.

Krebs, Durdisová (2010) uvádí, že role státu v sociální politice patří ke klíčovým otázkám. Podle autorů by politické subjekty a vedení státu měly v této oblasti usilovat o plnění cílů, které sledují určitou vizi ekonomicky prosperující a zároveň také sociálně spravedlivé společnosti.

Zároveň se také podle Duková et al. (2013) věnuje politickým procesům, institucím a činnostem, které tyto nerovnosti ovlivňují. Pro sociální politiku jako vědeckou disciplínu je typická problémová a empirická orientace, nikoliv vázanost na jednu vědeckou disciplínu. Jako oblasti vědních disciplín autor uvádí politologii, ekonomii a ekonomiku, aktivní sociální politiku a regulaci. Na obrázku 8 jsou znázorněni aktéři sociální politiky.



Obrázek 1.10: Aktéři sociální politiky

Zdroj: Duková et al. (2013)

1.5 Kvalita života

Kerbs et al. (2010) definuje přímou vazbu mezi sociální politikou, životními podmínkami jednice i kvalitou života (quality of life). Duková et al. (2013) jako cíle evropské sociální politiky uvádí, v rámci rozvoje všeobecné aktivní a zdravé společnosti, prosazování přijatelné kvality života (QL) a životní úrovně. Evropská sociální charta (1993) pak pro uchování lidské důstojnosti a QL definuje jako nezbytné zajistit: materiální podmínky a dostatek finančních zdrojů, řešení stavu frustrace při ztrátě zaměstnání, ochranu zdraví pracovníků a příznivé pracovní podmínky, možnost kolektivního vyjednávání a protest, rovné postavení žen ve společnosti.

Jako jednu z oblastí sociologického výzkumu definuje Mederly et al. (2004) problematiku QL na regionální, celostátní i nadnárodní úrovni. Toto téma je na celoevropské úrovni ovlivněno Evropskou sociální chartou a na národní úrovni Bílou knihou v sociálních službách. Výsledky těchto výzkumů je možné využít např. při plánování sociální politiky a souvisejících služeb, při přidělování dotací atd. QL je široký a obtížně definovatelný pojem, který je popsán řadou definic.

Definice QL přináší celou řadu věcných dilemat, různí autoři či instituce k tomu přistupují různě a mají odlišné názory či způsoby k hodnocení QL. Royuela, Moreno, Vayá (2010) reflektují QL jako hodnocení, do jaké míry je člověk spokojený či nespokojený se životem v kontextu externích determinant (například životní prostředí). Zároveň se střetává pohled

subjektivní (subjektivní hodnocení života, well-being) a objektivní (konkrétní determinanty života, než pouze reakce člověka na tyto determinanty) pohled na QL.

Rapley (2003) tvrdí, že QL se týká lidské existence a pochopení smyslu života. Konkrétní definice pojmu závisí na oboru, ve kterém má být tento fenomén studován. QL zahrnuje individuální způsob života (životní styl), ale zahrnuje také životní podmínky širších skupin společnosti jako celku. Za QL můžeme považovat dostupnost možností, ze kterých jednotlivec může vybrat, aby naplnil svůj životní cíl a jak člověk svou životní situaci subjektivně hodnotí (Phillips, 2006; Royuela, Moreno, Vayá, 2010).

Podle Budowski et al. (2016) obsahují sociologický pojem QL makro a mikro rozměr, subjektivní a objektivní aspekty a je vícerozměrný. Prakash et al. (2016) řešil tuto problematiku kategorizací regionů podle jejich QL a zkoumal dopady rozvojových programů a také tlak procesů v oblasti životního prostředí. Von Wirth et al. (2015) považuje QL jako explicitní politický cíl mnoha zemí, ale je řešen spíše pomocí modelů, které se týkají objektivních opatření subjektivním hodnocením obyvatel.

Podle Royuela, Moreno, Vayá (2010) je QL multidimenzionální veličina, která v sobě propojuje celou řadu sledovaných proměnných (ukazatelů regionálního rozvoje), a která obsahuje zejména údaje o psychosociálním stavu individua, jež ovlivňují faktory jako např.: věk, pohlaví, vzdělání, společenský status, ekonomická situace, hodnotová orientace jedince.

Termín QL pojednává o lidské existenci, pochopení samotného života a samotného bytí. QL podle Múhlpachr (2005) a Rapley (2003) zahrnuje individuální způsob života, a to nejen individuální životní podmínky, ale také životní podmínky širších skupin společnosti a jako celek lze použít model QL, který zahrnuje objektivní i subjektivní aspekty QL.

Rapley (2003) pak upřesňuje objektivní dimenzi QL souvislostí s materiálním zabezpečením, sociálními podmínkami, společenským postavením a fyzickým zdravím a definuje jí jako komplex hospodářských, sociálních, zdravotních a ekologických podmínek, které určují lidský život. Subjektivní nebo také sociální dimenzi pak definuje Rapley (2003) tak, že jedinec vnímá své postavení ve společnosti v rámci své kultury a hodnotového systému a konečnou spokojenost se životem na základě svých osobních cílů, očekávání a zájmů.

Problematice QL a jejího hodnocení se pak mj. věnuje kapitola 4.

2 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Disertační práce je zaměřena na řešení problematiky hodnocení kvality života krajů ČR, kde kvalita života je chápána jako komplexní veličina.

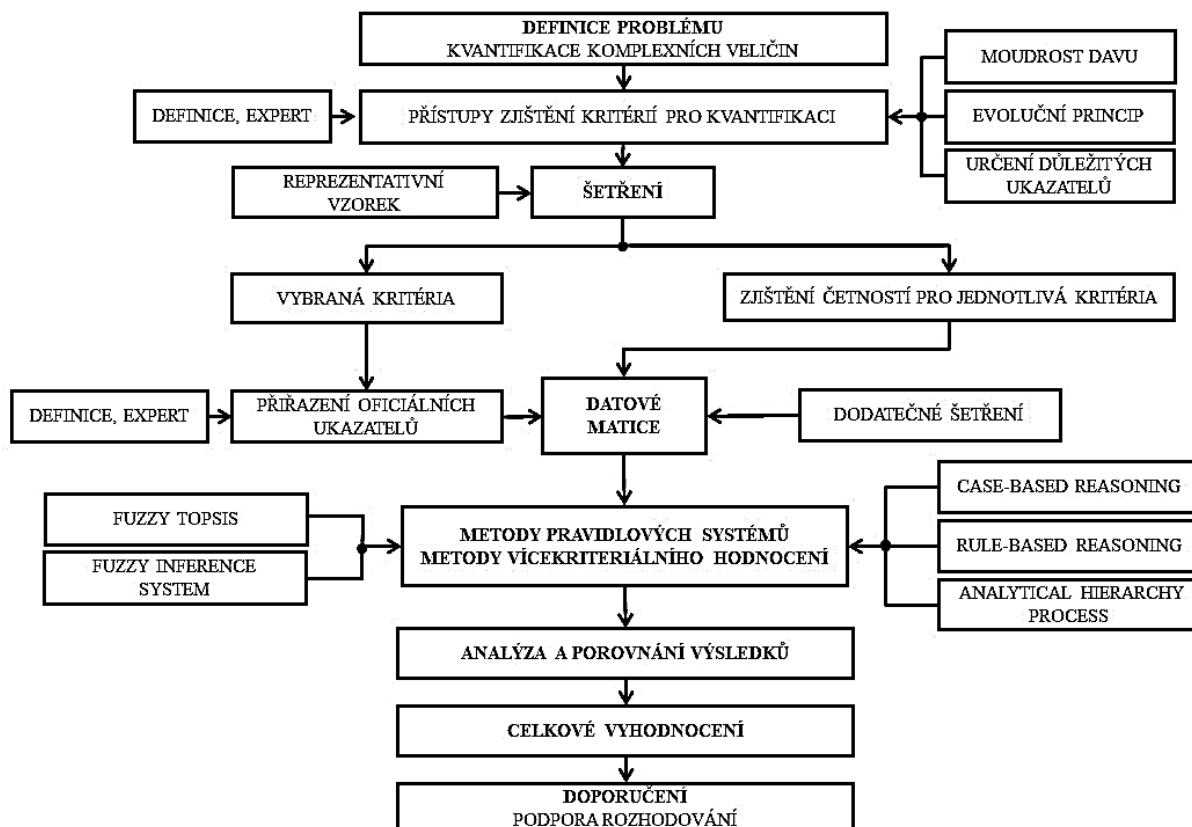
Cílem disertační práce je vytvořit doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních veličin pomocí pravidlových systémů a vybraných metod vícekriteriálního rozhodování. Kvantifikace komplexní veličiny je v navržených modelech řešena metodami fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR.

Ke splnění definovaného cíle jsou stanoveny následující dílčí cíle takto:

- Získání podstatných charakteristik k vytvoření doporučení pro návrhu metodiky.
- Stanovení jednotlivých fází metodiky a návrh schématu metodiky.
- Aplikování navrženého schématu metodiky na model hodnocení kvality života krajů ČR jako podpory rozhodování s akcentem na dosahování spravedlivosti a snižování disparit cestou:
 - Realizování dotazníkového šetření s cílem získání sad ukazatelů (a datových matic) prostřednictvím přístupů – Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů;
 - Rozdělení ukazatelů do oblastí kvality života za účelem získání jejich hodnocení a odhalení problematických oblastí jednotlivých krajů;
 - Sestavení dílčích modelů hodnocení kvality života metodami fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR;
 - Analyzování a komparace výsledků dílčích modelů pro hodnocení kvality života;
 - Ověření modelu pro hodnocení kvality života; validování vytvořeného modelu a jeho užitečnosti pomocí citlivostních analýz, entropie a diskuze s experty;
 - Výsledné doporučení pro udělení dotace - jako nástroje snižování disparit mezi kraji či regiony v procesu rozhodování veřejné správy či místní samosprávy.

3 KVANTIFIKACI KOMPLEXNÍCH VELIČIN

Pro řešení stanoveného cíle a definovaného problému, tedy řešení problematiky kvantifikace komplexních veličin, budou vytvořena doporučení pro návrh metodiky, jejímž cílem bude tento problém řešit. K řešení problému bude využito téma celé práce, doporučení pro návrh metodiky bude využívat přístupy ke zjištění kritérií Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů, metody RBS a MCDM i FSs. Obecné schéma doporučení pro návrh metodiky je na obrázku 3.1.



Obrázek 3.1: Obecné schéma doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních systémů

Zdroj: vlastní zpracování

Schéma doporučení lze zobecnit do několika fází, ve kterých lze hledat paralelu s procesním modelem či metodikou Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM). Dále jsou uvedeny jednotlivé fáze CRISP-DM (IBM, 2011) a v závorce odpovídající zobecněné fáze doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních veličin: porozumění problému (definice problému a stanovení cílů jeho řešení); porozumění datům (zjištění kritérií pro kvantifikaci pomocí dotazníkového šetření jednotlivými přístupy, stanovení formy očekávaných výstupů šetření); příprava dat (sestavení a kontrola datové matice pro řešení metodami RBS a MCDM); modelování (řešení pomocí metod RBS a MCDM); hodnocení

výsledků (analýza a porovnání výsledků řešení jednotlivými metodami); využití výsledků (stanovení doporučení, podpora rozhodování).

Ve fázi definice problému jsou stanoveny cíle řešení daného problému. Pro dosažení cílů bude navržen a vytvořen model, jehož cílem je, pomocí dalších fází doporučení pro návrh metodiky, kvantifikace vybrané komplexní veličiny.

3.1 Kritéria pro kvantifikaci

Zjištění kritérií (ukazatelů či indikátorů) pro kvantifikaci komplexní veličiny bude dosaženo pomocí uvedených přístupů Moudrosti davu a Evolučního principu (u třetího přístupu Určení důležitých ukazatelů se jedná o určení četnosti jednotlivých kritérií z předem stanoveného seznamu kritérií). Kritéria budou zjištěna pomocí šetření.

3.1.1 Přístupy ke zjištění kritérií a jejich četnosti

Prvním přístupem ke zjištění kritérií pro kvantifikaci komplexní veličiny je **Moudrost davu** (označováno také jako **MD**). Tento přístup lze mezi všemi třemi přístupy charakterizovat jako „nejvolnější“ či „nejotevřenější“. Definice a charakteristiky Moudrosti davu jsou uvedeny v první kapitole. V doporučeních pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních systémů bude MD nástrojem, jak zjistit kritéria ke kvantifikaci zkoumané komplexní veličiny - toho bude dosaženo pomocí dotazníkového šetření, v němž zainteresovaní respondenti (obecně zainteresovaný subjekt) projeví svůj názor (libovolný počet námětů či komentářů o libovolné délce) a vyjádří tak, jaké kritéria považují za důležité pro kvantifikaci veličiny.

Nejdůležitějším aspektem je, aby respondenti vyjadřovali svůj názor nezávisle na sobě a vzájemně se neovlivňovali. Obdržené názory (náměty, komentáře či připomínky) je pak nutné zpracovat, každý pečlivě prostudovat a sestavit do podoby kritérií pro kvantifikaci⁶ včetně informace o četnosti jednotlivých kritérií (tedy kolik respondentů tento názor, komentář či připomínku mělo z celkového počtu respondentů)⁷.

Druhým přístupem je **Evoluční princip** (označován také jako **EP**), který lze v porovnání se všemi třemi přístupy označit jako „otevřený s prvotní informací“ nebo „volný s první evoluční linií“. Jeho definování vychází z charakteristik evoluce a evolučních procesů ve vztahu ke komplexitě a komplexním systémům popsáných v první kapitole. EP je obdobný jako předchozí přístup MD, lidé (respondenti) budou také vyjadřovat svoje preference, svoje

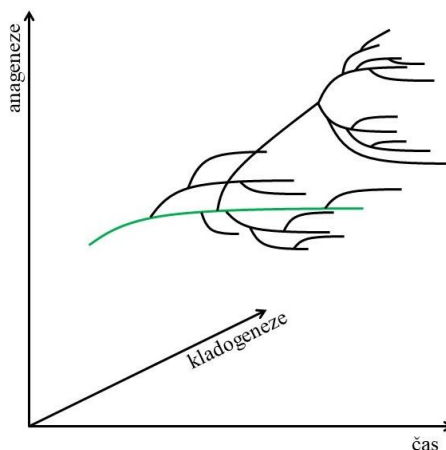
⁶ Zpracováním do „podoby kritérií pro kvantifikaci“ je myšleno např. to, že vyjádření jednoho respondenta bude obsahovat více kritérií a dojde tak k rozdělení na více položek.

⁷ Obdobně platí i pro přístup Evoluční princip.

náměty, komentáře či připomínky (pro jednoduchost bude označováno jako názor) - důležitá kritéria pro řešení stanoveného problému. Na rozdíl od přístupu MD (kde je důležitou podmínkou to, že lidé vyjadřují svůj názor nezávisle na sobě) se u tohoto přístupu pracuje s tím, že lidé vidí, jak se vyjadřovali lidé před nimi, můžou vyjádřit souhlas s tímto názorem (například „zaškrtnutím“ tohoto jednoho či více názorů) a mohou zároveň přidat i svůj vlastní názor, o kterém jsou přesvědčeni, že tam chybí a že je důležitý pro řešení problému.

Celý proces tohoto přístupu lze přirovnat k obrázku 1.3. Tento původní obrázek byl upraven na obrázek 3.2. Jako *čas* lze v kontextu tohoto přístupu chápat další a další vyplněné názory; *kladogenezi* jako novou oblast názorů (z jiného spektra, než bylo dosud uváděno); *anagenezi* jako další dílčí názor k již uvedené oblasti (který však doposud nikdo neuvedl), tedy že tento názor spadá do oblasti, která je již řešena, ale respondent přidá další názor, který se týká jiné záležitosti spadající do této oblasti.

Stěžejním aspektem tohoto přístupu je, že bude předem stanovena tzv. první linie neboli několik základní kritéria pro kvantifikaci - na obrázku vyznačená zelená linie. Předpokladem stanovení těchto kritérií je diskuze a konzultace s expertem, odborníkem či specialistou na oblast řešeného problému. Tato stanovená kritéria (obrazně řečeno tato linie) budou vodítkem pro respondenty, ale nebudou pro ně nikterak závazné - respondent podle svého názoru uváží, jestli jsou pro něj důležitá jako kritéria pro kvantifikaci vybrané komplexní veličiny nebo nikoliv⁸.



Obrázek 3.2: Průběh evoluce jako přístup evoluční princip

Zdroj: podle Flegr (2007)

⁸ I přes to, že budou tato kritéria stanovena a určena předem, budou mít na začátku nulovou četnost - pokud by je tedy žádný z respondentů neoznačil jako důležité, nebudou brány v potaz a pokud by je označilo jen několik málo respondentů, bude pracováno s právě s tak malou četností.

Dalšími aspekty tohoto přístupu EP (a pro dodržení evolučních procesů) je pravidelná aktualizace seznamu názorů respondentů (tedy seznamu kritérií pro kvantifikaci) a informace o důležitosti tohoto názoru (tedy četnosti ukazatele)⁹ včetně pravidelné aktualizace této informace. Aktualizace seznamu včetně informace o důležitosti musí probíhat po každém vyplnění - tedy aby respondent m věděl o preferencích (názorech) všech respondentů před ním včetně respondenta $m-1$ (a respondent $m+1$ o názorech všech respondentů před ním včetně respondenta m i respondenta $m-1$).

Tento přístup EP také vychází z toho, jak uvádí Flegr (2007), že evoluce neoptimalizuje, ale zlepšuje, že nenachází globální ale jen lokální optima a že v krátkém období je evoluční rychlost větší než v dlouhém období, jak je znázorněno na obrázku 1.4 - tyto důležité charakteristiky budou využity ve prospěch kvantifikace komplexní veličiny.

Třetím přístupem je **Určení důležitých ukazatelů** z předem stanoveného seznamu (zkráceně Určení důležitých ukazatelů – označováno také **IMP**). Tento přístup lze v porovnání se všemi třemi přístupy označit jako „uzavřený“, protože oproti MD a EP pracuje s předem vybraným seznamem ukazatelů. Tento seznam bude stanoven předem na základě diskuze a konzultace s odborníkem (odborníky) na oblast řešeného problému. Cílem pak bude, aby lidé ze seznamu vybrali libovolný počet ukazatelů, který považují za důležité. Můžou tedy případně vybrat i všechny, jeden nebo dokonce žádný.

Výsledkem všech třech přístupů MD, EP a IMP budou zjištěná kritéria pro kvantifikaci vybrané komplexní veličiny, resp. tři seznamy kritérií (za každý z přístupů MD, EP a IMP), se kterými bude dále pracováno¹⁰. Jednotlivé seznamy budou tedy obsahovat informace o jejich důležitosti - tedy kolik respondentů (zainteresovaných subjektů) kritérium označilo jako důležité z celkového počtu respondentů.

3.1.2 Reprezentativní vzorek

Podle Hindls (2007) je většina souborů, se kterými se setkáváme, příznačná svou rozsáhlostí a jakmile je úkolem či cílem provést určité šetření a následně získaná data analyzovat, je nejprve nutné se rozhodnout, jaký typ šetření budeme provádět. Jako dvě základní možnosti jsou uvedeny vyčerpávající zjišťování a výběrové neboli nevyčerpávající zjišťování. Vyčerpávající

⁹ Důležitost kritéria může být vyjádřena pomocí jeho četnosti (tedy kolik respondentů toto kritérium uvedlo z celkového počtu respondentů) nebo také řazením od nejdůležitějších (na prvních místech) po nejméně důležitá kritéria (na posledních místech seznamu).

¹⁰ Pracováno bude se všemi kritérii, které budou respondenty uvedena, a to i v případě, že u nějakého kritéria bude velmi malá četnost (nebude tedy vybíráno jen určité množství nejlepších kritérií, ale do kvantifikace budou zahrnuty všechna).

zjišťování znamená prošetření veškerých jednotek statistického souboru. Jedná se o mimořádně nákladnou záležitost nejen z hlediska financí, ale také organizace, zainteresovaných účastníků i času. Jako příklad lze uvést projekt Sčítání lidí, domů a bytů, které se podle ČSÚ (2015) pohybovalo přibližně 250 Kč na osobu. Z toho lze konstatovat, že se nejedná o efektivní řešení problému i přes přednosti přesnosti zjištěných charakteristik.

Jako druhou možnost Hindls (2007) uvádí výběrové šetření, tedy výběr pouze některých jednotek základního souboru. Z charakteristik výběrového souboru jsou odvozeny vlastnosti celého souboru. Jako nejdůležitější formu pak autor uvádí prostý náhodný výběr, tedy výběr, při kterém mají nejen všechny jednotky základního souboru stejnou pravděpodobnost, že budou vybrány, ale i všechny myslitelné n -členné kombinace jednotek mají stejnou pravděpodobnost stát se výběrovým souborem. Důležité je také určení minimálně nutného rozsahu výběru, který je v rovnici (3.1).

$$n \geq \frac{u_{1-\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2} \quad (3.1)$$

kde n je minimální rozsah výběru, σ je směrodatná odchylka výběrového průměru, Δ je přípustná chyba odhadu (rovnice 3.2) a $u_{1-\alpha/2}$ je $100 \cdot (1 - \alpha/2)\%$ kvantil normovaného normálního rozdělení (například 95% kvantil).

$$\Delta = u_{1-\alpha/2}^2 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3.2)$$

Jako vhodnou formu lze uvažovat dotazníkové šetření - jako nejefektivnější je vyhodnocena volba elektronická podoby dotazníkového šetření. Aby byl ovšem soubor reprezentativní i s ohledem na další demografické údaje (jako věk, vzdělání, ekonomická aktivita, region apod.) bude nutné zvolit kombinaci elektronické i klasické podoby.

Cílem této fáze je zjištění kritérií. Výsledkem šetření mezi obyvateli či zainteresovanými subjekty (obecně řečeno prvky či aktéry systému) budou tedy seznamy vybraných kritérií pro kvantifikaci veličiny – pro každý přístup Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů bude výsledkem vlastní seznam, celkem tedy tři seznamy. Na základě uvedených principů by se vybrané ukazatele měly blížit ideálně stanoveným pro řešení definovaného problému. Jako důležité je také potřeba brát v potaz důležitost jednotlivých kritérií, tedy jestli kritérium určilo několik jedinců, třetina nebo většina z reprezentativního souboru.

Získané ukazatele je pak v rámci každého přístupu MD, EP a IMP možné na základě odborného posouzení (a bude-li to možné a vhodné) rozdělit do tematicky či odborně

souvisejících oblastí, které mohou sloužit jako dílčí hodnotící úrovně. Cílem rozdělení do oblastí je tedy získání dílčího hodnocení a bližší specifikace problematické části či oblasti.

3.2 Sestavení datové matice

Výstupem fáze zjištění kritérií pro kvantifikaci je sada ukazatelů pro každý přístup MD, EP a IMP (nebo také seznam ukazatelů pro každý přístup). Vybrané ukazatele je pak ještě nutné kvantifikovat (určit, jak se každý ukazatel vypočítá, zjistí nebo stanoví). Ve schématu je tato část označena jako „přiřazení oficiálních ukazatelů“ a spočívá v přiřazení „oficiálního“, standardně využívaného a pravidelně monitorovaného ukazatele - např. Českým statistickým úřadem (ČSÚ) nebo jinými institucemi - k ukazateli, který byl stanoven v předchozí fázi pomocí přístupů MD nebo EP.

Přiřazení „oficiálních“ ukazatelů je žádoucí konzultovat s odborníky-experty (pracovníky ČSÚ nebo specialisty na danou oblast). Vytvořené doporučení pro návrh metodiky předpokládá, že mohou nastat případy, kdy nebude možné „oficiální“ ukazatele přiřadit. Tyto případy můžou nastat například:

- v nejasné či specifické formulaci ukazatele, která vzejde přímo z dotazníkového šetření - v tomto případě bude po diskusi mezi odborníky přiřazen ukazatel vyhodnocený jako nejvíce odpovídající;
- v případech velmi subjektivních ukazatelů (označovány jako „extrémně“ subjektivní ukazatele), které nejsou (doposud) měřeny ani institucemi jako je ČSÚ, ani jinými šetřeními či průzkumy - v tomto případě je pak na základě další konzultace s odborníky, experty přistoupeno k dodatečnému šetření.

Cílem dodatečného šetření je zjištění hodnot pro tyto „extrémně“ subjektivní ukazatele a tím i sestavení finální datové matice pro jednotlivé přístupy MD, EP a IMP. Pro toto dodatečné šetření budou aplikovány stejné zásady a pravidla jako pro „řádné“ šetření pro zjištění ukazatelů pro kvantifikaci.

Sestavená datová matice se následně stane předmětem pro řešení metodami RBS a MCDM.

3.3 Modely na bázi pravidlových systémů a vícekritériálního hodnocení

Fázi modelování neboli řešení problému pomocí metod RBS a MCDM lze označit jako jádro celého doporučení pro návrh metodiky. V této fázi budou sestaveny modely na bázi jednotlivých metod RBS a MCDM a součástí modelů a řešení bude také zapojení FSs, které, na základě svých charakteristik, napomůžou k řešení problému kvantifikace komplexních

veličin, kdy nebude pracováno s „ostrými“ hodnotami, ale právě intervaly náležící stanoveným FSs. V podkapitole, která se věnuje návrhu konkrétního modelu, je pak podrobněji odůvodněn výběr typů FSs i jednotlivých proměnných.

Doporučení pro návrh metodiky je sestaveno z pěti modelů pro každý přístup MD, EP a IMP: model řešený FIS, fuzzy TOPSIS, AHP, RBR a CBR. Celkem se tedy jedná o sestavení 15 modelů.

3.4 Analýzy a porovnání výsledků

Sestavené modely, resp. dosažené výsledky těchto modelů budou následně analyzovány a porovnávány v rámci jednotlivých přístupů Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů a jednotlivých metod s cílem stanovení celkového výsledku, řešení problému kvantifikace komplexní veličiny.

Pro ověření validity a přesnosti modelu je podle Pannell (1997) vhodné využití citlivostní analýzy. Za obvykle používanou citlivostní analýzu označují Degasperi, Gilmore (2008); Hamby (1994) a Saltelli, Ratto (2008) typ „one-at-a-time“ nebo také „one-way sensitivity analysis“ tedy jednocestnou citlivostní analýzu, která spočívá ve změně vstupního parametru, zpravidla o 1%, a následné sledování a měření změny výstupu. Důležitou podmínkou tohoto typu citlivostní analýzy je podle autorů vždy změnit pouze jeden parametr a sledovat jeho vliv; následně je možné aplikovat na další parametr, avšak postupně a musí být změněn pouze jeden parametr, zatímco ostatní budou beze změny (tedy na své původní hodnotě). Degasperi, Gilmore (2008); Hamby (1994) a Saltelli, Ratto (2008) také uvádí vícecestnou citlivostní analýzu („multi-way sensitivity analysis“), která umožňuje sledovat změny výstupu při změně dvou a více vstupních parametrů.

Pro porovnání výsledků bude také využito entropie jako měřidla konzistence; entropií je v systémech kvantifikována neurčitost. Podle Gray (2011); Dudík, Phillips, Schapire (2007) umožňuje entropie měření množství neuspořádanosti, která je spojená s nějakou náhodnou veličinou. Podle Shannon (1948); Hatmanis (1959); Čapek, Máchová (2013) je v teorii informací je entropie mírou nejistoty v náhodné proměnné. Podle Prigogine (2001) je entropie mírou odlišnosti pravděpodobností proměnných a pravděpodobnostního rozdělení a ve stavu rovnováhy vymizí (kdy tento rozdíl zaniká).

Vzorec pro entropii, který je v rovnici (3.3) byl představen C. E. Shannonem (1948) v jeho publikaci "*A Mathematical Theory of Communication*":

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \log_b p(x_i) \quad (3.3)$$

kde H je entropie; $p(x_i)$ je pravděpodobnostní rozdělení (s každým rozdělením pravděpodobnosti spojujeme odpovídající entropii), $X \in (x_1, x_2, \dots, x_n)$ a b je základ použitého logaritmu. Podle Shannon (1948); Hatmanis (1959); Čapek, Máchová (2013) platí, že čím nižší je pravděpodobnost, tím vyšší je nejistota a entropie pravděpodobnostního rozdělení výskytu symbolů ve zprávě je střední hodnota očekávané informací tohoto rozdělení.

Pomocí jednocestné i vícecestné citlivostní analýzy pro všech 15 modelů jednotlivých metod i jednotlivých přístupů MD, EP a IMP a výpočtu entropie výsledků jednotlivých metod mezi všemi třemi přístupy bude ověřena užitečnost, přesvědčivost modelu, jak je uvedeno v Molnár et al. (2012). Citlivostní analýzou bude ověřena robustnost, jak uvádí Degasperi a Gilmore (2008), Hamby (1994). Výpočtem entropie bude v kontextu této metodiky ověřeno, jak moc se liší výsledky jednotlivých přístupů mezi sebou a jak jsou vzájemně konzistentní. Užitečnost je také žádoucí ověřit, jak uvádí Dlouhý (2007), konzultací a diskuzí s experty či specialisty, jejímž cílem je rozhodnutí, zda jsou výsledné hodnoty relevantní a dávají smysl.

3.5 Vyhodnocení a doporučení

Výstupem této fáze bude výsledek kvantifikace za každý z přístupů MD, EP a IMP a celkový výsledek kvantifikace komplexní veličiny¹¹.

Tato definovaná doporučení pro návrh metodiky jsou pak aplikovatelná pro řešení problémů, o kterých lze obecně říci, že se jedná o komplexní veličinu a její kvantifikace je obtížná. Aplikace se týká nejen rozsahu působnosti ale také „velikosti“ komplexního systému – kdy jí bude možné využít jak pro „malý“ (např. město v případě komunitního plánování) tak i „velký“ komplexní systém (např. celý svět a celosvětového hodnocení QL).

¹¹ Podle metodiky CRISP-DM by na tuto fázi navazovala ještě další fáze - aplikace zjištěných výsledků (v kontextu doporučení pro návrh metodiky lze jako příklad uvést ovlivnění vládní politiky v určité problematice oblasti).

4 MODEL PRO HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA KRAJŮ ČR

Obsahem kapitoly je návrh konkrétního modelu na základě doposud uvedených principů a doporučení pro návrh metodiky. Jako oblast pro řešení problému, byla vybrána oblast sociální politiky, konkrétně hodnocení QL. Jak lze vyčíst již ze samotné definice pojmu v následující podkapitole, jedná se o složitou záležitost, ke které má řada autorů či institucí odlišné názory, a tak existuje spousta ukazatelů, sad ukazatelů nebo metodik pro hodnocení QL a tato oblast zájmu se tedy jeví jako vhodná a zajímavá pro řešení stanoveného problému.

4.1 Hodnocení kvality života

Podkapitola pojednává o hlediscích QL, ukazatelích k hodnocení QL a způsobech hodnocení QL a jsou uvedeny také různé způsoby pro řešení této problematiky.

4.1.1 Subjektivní a objektivní kvalita života

Podle Vaňurová, Mühlpachr (2005) lze ke konceptu QL přistupovat ze dvou hledisek - subjektivního a objektivního. Řada odborníků se přiklání k subjektivnímu hodnocení QL jako zásadnímu a určujícímu pro život člověka a obdobně tomu začíná být i lékařství, kde byly objektivní ukazatele považovány za nejpodstatnější a nejhodnotnější pro volbu další léčby.

Subjektivní QL podle Heřmanová (2012), Mederly et al. (2004) znamená souhrn subjektivních vstupů každého jedince, jako mohou být postoje, individuální systém hodnot, názory, způsob vnímání vnějšího prostředí, schopnost adaptace apod. Samotné zjišťování subjektivního hodnocení QL lidí je velmi složité, protože každý lidský život je unikátní a každý člověk má své individuální pojetí. Z těchto důvodů se nezdá objevuje problém s ochotou respondentů odpovídat na otázky týkající se spokojenosti s QL. Na základě uvedeného může docházet k nežádoucím výstupům, kdy respondenti často projevují rozpaky a jejich odpovědi nejsou zcela pravdivé. Nemalem problémem pak může být problém odlišného žebříčku hodnot jednotlivců, ať už se to týká jakéhokoliv demografického údaje nebo dalších subjektivních kritérií.

Objektivní QL popisuje Vaňurová, Mühlpachr (2005) jako materiální zabezpečení, sociální podmínky života, sociální status a fyzické zdraví. Tuto dimenzi tedy lze vymezit jako souhrn ekonomických, sociálních, zdravotních a environmentálních podmínek, které ovlivňují život člověka. Jako subjektivní dimenzi pak charakterizuje vnímání jedince a jeho postavení ve společnosti v kontextu jeho kultury a hodnotového systému. Výsledná spokojenost je pak závislá na jeho osobních cílech, očekávání a zájmech.

4.1.2 Ukazatele pro hodnocení kvality života

Jak bylo zmíněno, QL, ale i samotná sociální politika, je hodnocena pomocí kritérií či ukazatelů, kterým se tato podkapitola bude věnovat.

Ukazatele QL lze definovat podle Mederly, Topercer, Nováček (2004) jako ukazatele, které se zaměřují na životní podmínky a situace – tedy na nemateriální stránku života. Ukazatele života jsou tedy data, jako jsou proměnné, indexy a jiné odvozené kvantitativní charakteristiky, které mají anebo mohou mít nějaký vztah ke kvalitě lidského života a udržitelnému rozvoji.

Do hodnocení QL lze zahrnout také nástroje na zjišťování QL. Jako příklad použití těchto nástrojů lze uvést nástroje na zjišťování QL použité na výzkumných vzorcích na Slovensku a v ČR, uvedené v publikaci Kačmarové et al. (2013): „*Teórie a nástroje merania subjektívne hodnotenej kvality života*“.

Mezi ukazatele QL podle Českého statistického úřadu (ČSÚ, 2011) lze zařadit několik oblastí ukazatelů. Jako první oblast lze uvést „změny v demografickém vývoji“, kam se řadí porodnost a úmrtnost, význam cizinců v ČR, rozvodovost. Dále do oblasti týkající se demografického vývoje patří podíl osob v poproduktivním věku a s tím související věková skladba obyvatelstva. Další oblastí ukazatelů QL podle ČSÚ je „bezpečnost obyvatelstva“, tento ukazatel zahrnuje výdaje na veřejný pořádek a bezpečnost, intenzita a struktura kriminality v ČR, vztah zjištěné a subjektivně vnímané kriminality a vězeňství v ČR.

QL může být posuzována také podle indikátorů týkajících se životního prostředí, ukazatelů ze zdravotní oblasti, úrovně bydlení, dostupnosti základních služeb (školské, zdravotnické), mezilidských vztahů, volného času, pracovních podmínek a spokojenosti s pracovním zařazením, sociálního začlenění do společnosti (možnosti podílet se na rozhodování), úrovně sociálních jistot, bezpečí a osobní svobody, jak uvádí Křupka et al. (2010).

Komplexní způsob při využití nejrůznějších metod v syntéze různých indexů, které v sobě obsahují informace o QL, přináší Mederly, Topercer, Nováček (2004). Výsledek jejich práce s daty představuje následující tabulka 4.1, která v sobě zahrnuje, jak tvrdá (statistická data), tak měkká data (výzkumy veřejného mínění).

Tabulka 4.1: Oblasti Indexu kvality a udržitelnosti života

Společensko-politická oblast	A - Mezinárodní postavení ČR
	B - Vnitřní bezpečnostní a politicko-společenská situace
Sociální oblast	C - Demografický vývoj
	D - Životní úroveň obyvatel
	E - Zdravotní stav obyvatel a zdravotní péče
	F - Vzdělání, věda a výzkum
	G - Přístup k informacím, informatizace
Ekonomická oblast	H - Výkonnost ekonomiky a ekonomický rozvoj
	I - Zadluženost a saldo ekonomiky
	J - Vybrané ekonomické indikátory
Environmentální oblast	K - Spotřeba přírodních zdrojů, eko-efektivita
	L - Kvalita životního prostředí

Zpracováno podle Mederly, Topercer, Nováček (2004)

Hřebík, Třebický (2007) uvádějí jednotlivé typy ukazatelů QL v oblasti rozvoje menší obce. Vzhledem k účelu použití je autoři rozdělují na:

- *Specifické indikátory – „Soubor indikátorů specifický pro danou komunitu. V procesu sledování těchto indikátorů hraje velkou roli veřejnost /občané. Tyto indikátory se dotýkají problematiky, která je pro dané místo specifická, a to buď tradičně nebo vzhledem k aktuální situaci. Odrážejí prioritu kvality života. Na jejich výběru se aktivně podílí veřejnost v daném místě.“*
- *Programové indikátory – „Programový indikátor je konstruován přímo na míru konkrétnímu strategickému cíli v daném koncepčním materiálu a umožňuje sledovat a vyhodnocovat míru jeho naplňování. Podle počtu strategických cílů tak vznikne sada programových indikátorů koncepčního dokumentu rozvoje obce/města.“*
- *Agregované indikátory – „Pro tento typ indikátorů je charakteristická snaha o agregaci velkého počtu i relativně nestejnorodých komponentů, do jednoho konečného ukazatele/indexu. Tak jsou vytvářeny například Index lidského rozvoje (HDI), Index environmentální udržitelnosti (ESI) či ekologická stopa. V tomto případě nám hodnota indexu /ukazatele dává odpověď na celý problémový okruh. Jedno číslo hodnotí celý soubor procesů ve vybrané oblasti, v některých případech i napříč sektory. Metodika výpočtu těchto indexů je ale poměrně složitá a vyžaduje individuální přístup, tak aby výsledek byl zatížen co nejmenší chybou a splňoval požadovanou objektivnost a reprezentativnost.“*
- *Titulkové indikátory – „Pro komunikaci s veřejností, pro zobecnění a porovnávání změn je výhodné použít sadu tzv. titulkových indikátorů. Titulkové indikátory musí*

být srozumitelné pro média, politiky a širokou veřejnost, musí jich být omezený počet, jejich sada by měla zahrnovat všechny pilíře rozvoje, měla by umožnit popsat trendy a srovnání s dalšími obcemi /městy České republiky“.

- Indikátorové sady – „Jedná se o soubor vhodně vybraných indikátorů přímo na míru pro obce či města. Indikátory v sadě se musí dotýkat ekonomické, sociální, environmentální oblasti a oblasti správy věcí veřejných. Tento soubor může být tvořen různými typy indikátorů: specifickými, agregovanými, titulkovými apod.“

Pro hodnocení QL se tedy využívají i celé sady indikátorů nebo ucelené způsoby pro hodnocení QL, které si organizace či instituce i sami vytváří.

4.1.3 Přístupy pro hodnocení kvality života

Půček (2005) a Pomališová et al. (2010) uvádí, v ČR se podporou udržitelného rozvoje na lokální úrovni a zaváděním místních indikátorů udržitelného rozvoje zabývá nezisková organizace Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR). V roce 2002 tato iniciativa upravila indikátorovou sadu ECI pro použití na podmínkách v ČR. Společné evropské indikátory jsou sada deseti indikátorů, které odráží rozličné aspekty života a řízení města, při akceptování rovnováhy mezi pilíři udržitelného rozvoje - sociálním, ekonomickým a environmentálním. Po modifikaci do českých podmínek byla přejmenována na sadu ECI/TIMUR. Většina primárních dat použitých pro výpočet indikátorů je veřejnosti přístupná a jejich získání není nikterak náročné ani finančně ani časově. Tato sada poskytuje dobrý obraz o udržitelnosti a QL obyvatel dané obce. Její indikátory sleduje v rámci partnerství či spolupráce s touto organizací téměř 40 obcí a měst. Tato sada ECI/TIMUR je v tabulce 4.2.

Tabulka 4.2: Sada indikátorů ECI/TIMUR

Kód	Název indikátoru
A.1	Spokojenost občanů s místním společenstvím
A.2	Místní příspěvek ke globálním změnám klimatu
A.3	Mobilita a místní přeprava cestujících
A.4	Dostupnost veřejných prostranství a služeb
A.5	Kvalita místního ovzduší
B.6	Cesty dětí do školy a zpět
B.7	Nezaměstnanost
B.8	Zatížení obyvatel hlukem
B.9	Udržitelné využívání území
B.10	Ekologická stopa

Zdroj: upraveno podle Pomališová et al. (2010)

Tato sada indikátorů zahrnuje jeden z nejpůvodnějších indikátorů: indikátor A.1 - Spokojenost obyvatel s místním společenstvím. Jak uvádí Půček (2005), v kontextu QL se tento indikátor řadí mezi klíčové ukazatele na místní úrovni, protože odráží míru subjektivní spokojenosti vybraného vzorku obyvatel dané obce a vybranými rysy fungování města (pořádek v obci, bezpečnost, životní prostředí atd.). Jako konkrétní příklad lze uvést Křupka et al. (2010) - šetření spokojenosti obyvatel města Chrudimi s kvalitou okolního životního prostředí. Podklady byla data získaná dotazníkovým šetřením zmiňovaného indikátoru A.1.

Hřebík, Třebický (2007) vytvořili návrh sady indikátorů rozvoje pro obce I. a II. stupně skládající se z 15 indikátorů, které hodnotí čtyři základní definované oblasti rozvoje: ekonomická oblast, sociální oblast, environmentální oblast a správa věcí veřejných. Matice indikátorů a oblastí rozvoje tohoto návrhu je v tabulce 4.3, kde „X“ vyjadřuje existenci vztahu mezi ukazatelem a oblastí.

Tabulka 4.3: Sada indikátorů rozvoje pro obce I. a II. stupně

	ekonomická oblast	sociální oblast	environmentální oblast	správa věcí veřejných
Intenzita podnikatelské aktivity	X			
Míra investic obce	X			X
Dluhová služba	X			
Přijaté dotace	X			X
Míra registrované nezaměstnanosti	X	X		
Dávky státní sociální podpory	X	X		
Index stáří		X		
Migrační přírůstek		X		
Čištění odpadních vod			X	
Veřejné výdaje na životní prostředí	X		X	
Třídění komunálního odpadu			X	
Ekologická stabilita			X	
Účast ve volbách				X
Podpora nestátních nezisk. organizací	X			X
Veřejná dopravní obslužnost	X	X		X

Zdroj: Hřebík, Třebický (2007)

Jako příklad indikátorové sady uvádí Mederly, Hudeková (2003) a Hřebík, Třebický (2007) sadu Společných evropských indikátorů – European Common Indicators (ECI), která je i v ČR velmi využívána.

Soubor obsahuje celkem deset indikátorů, které hodnotí konkrétní jevy rozvoje města: spokojenost s místní komunitou; místní příspěvek ke globální změně klimatu - uhlíková stopa města; mobilita a místní přeprava cestujících; dostupnost veřejných prostor a služeb; místní kvalita ovzduší; cesta pro děti do školy a ze školy; nezaměstnanost; ekologické zatížení hluku;

udržitelné využívání půdy a ekologická stopa města. Aplikace je vhodná především pro města s počtem obyvatel nad 10 000.

Organizace The Economist Intelligence Unit Limited (EIU, 2015), která k hodnocení používá širokou škálu použití, jako je srovnávání vnímání úrovně rozvoje. Hodnocení EIU kvantifikuje problémy, které by mohly být předloženy obyvatelům ohledně životního stylu v daném místě, a umožňuje přímé porovnání mezi jednotlivými místy. Výsledkem (EIU, 2015) je také doporučení k případnému přidělení dotace či příspěvku pro dané město na jeho rozvoj a podporu. Hodnoceno je pět základních oblastí – Stabilita (váha 25% v celkovém hodnocení), Zdravotnictví (20%), Kultura a životní prostředí (25%), Vzdělání (10%) a Infrastruktura (20%).

Nadace Eurofound (2015) provádí pravidelně opakované průzkumy, které přispívají k navrhování a vytváření lepších životních a pracovních podmínek. Evropský průzkum kvality života (EQLS), realizován v letech 2003, 2007, 2012 a 2016, poskytuje komplexní portrét životních podmínek v evropských zemích. Obsahuje celou řadu ukazatelů týkajících se různých dimenzí QL, a to jak z objektivních i subjektivních hledisek.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2015) provádí hodnocení zejména členských zemí prostřednictvím OECD Better Life Index (BLI), kde je hodnocení součástí politiky udržitelného a inkluzivního růstu. OECD BLI pracuje s jedenácti základními oblastmi: Housing, Income, Jobs, Community, Education, Environment, Civic engagement, Health, Life Satisfaction, Safety and Work-Life Balance (každá oblast pak obsahuje jeden až tři ukazatele).

Active Ageing Index (AAI, 2015) neboli Index aktivního stárnutí je nástroj k měření nevyužitého potenciálu starších lidí pro aktivní a zdravé stárnutí v jednotlivých zemích. AAI zahrnuje oblasti: Employment, Participation in society, Independent, healthy and secure living and capacity, Enabling environment for active ageing.

Využití agregovaných indikátorů řeší například Krotscheck (1997) v publikaci „*Measuring eco-sustainability: Comparison of mass and/or energy flow based highly aggregated indicators*“.

Hodnocení EIU, EF, BLI a AAI pracují s oblastmi pro hodnocení QL, které představují mezistupeň mezi ukazatelem a celkovým výsledkem a lze tedy říci, že pracují s hierarchickou strukturou. Nejprve je vyhodnocena daná oblast, která obsahuje několik ukazatelů a až posléze jsou hodnoceny všechny oblasti k výsledku celého hodnocení. Důležitou součástí hodnocení jsou váhy, které odrážejí důležitost jednotlivých ukazatelů, ale i oblastí.

Tyto ukazatele si však samotné instituce či organizace stanovují sami (nebo na základě doporučení odborníků) a existuje tedy řada metodik obsahující celé sady ukazatelů, ale v dosavadní práci a literární rešerši k tématu nebyl objeven případ, kdy by ukazatele byly stanoveny podobnými přístupy jako Moudrost davu nebo Evoluční princip.

4.1.4 Hodnocení kvality života jako řešení spravedlivosti a disparity regionů

Hodnocení QL krajů ČR pak ukazuje na disparitu jednotlivých regionů v rámci ČR. Jak uvádí Svatošová (2007), Postránecký (2010), na území ČR se nacházejí oblasti, se značnými disparitami, jejichž vznik byl determinován rozdílnými historickými a ekonomickými podmínkami. Tyto rozdíly se projevují v životní úrovni, nezaměstnanosti, dopravní infrastruktuře, vzdělanostní struktuře, životním prostředí aj., difference nalezneme i mezi urbánními a rurálními oblastmi.

Podle Hudec (2009) a Jánský (2012) se pod pojmem regionálních disparit rozumí rozdíly v oblastech ekonomického, environmentálního a sociálního rozvoje regionů v takové míře, která je považovaná za společensky škodlivé a nežádoucí.

Měrtlová, Prokop (2015) uvádí, že rozvoj jednotlivých regionů a ovlivňování negativních regionálních rozdílů na úrovni státní i regionální politiky se stává postupně stále více diskutovanou otázkou zejména z pohledu hledání faktorů rozvoje, které by zajistily optimální tempo udržitelného růstu a zároveň stabilizovaly životní úroveň a QL obyvatel regionu.

Jánský (2012), Jindrová (2015) a Palátová (2016) uvádí, že identifikace disparit a jejich výzkum je základnou pro nástroje regionální politiky a jejich řešení patří v oblasti regionálního rozvoje k jednomu z nejdůležitějších témat.

Jako důležité téma i problém je brána QL, její hodnocení a disparitu mezi regiony ze strany vlád ČR, které se problematice mj. věnují ve svém usnesení 669/17 (Vláda ČR, 2017a) nebo také v dokumentu „*Strategický rámec Česká republika 2030*“ (Vláda ČR, 2017b), kde QL a její zvyšování patří mezi hlavní cíle. Cílem uvedeného usnesení je restrukturalizace Ústeckého, Moravskoslezského a Karlovarského kraje, které jsou považovány za kraje s horší QL a jsou také označovány za „zanedbané“. A cílem modelu pro hodnocení QL krajů ČR je právě dosahování spravedlivosti a řešení disparity mezi regiony, resp. její snižování.

4.2 Popis modelu

Model pro hodnocení QL je sestaven tak, jak je uvedeno obecně v kapitole 3 a je konkrétně aplikováno do tvorby modelu a doporučení pro návrh metodiky, v tomto případě zaměřené

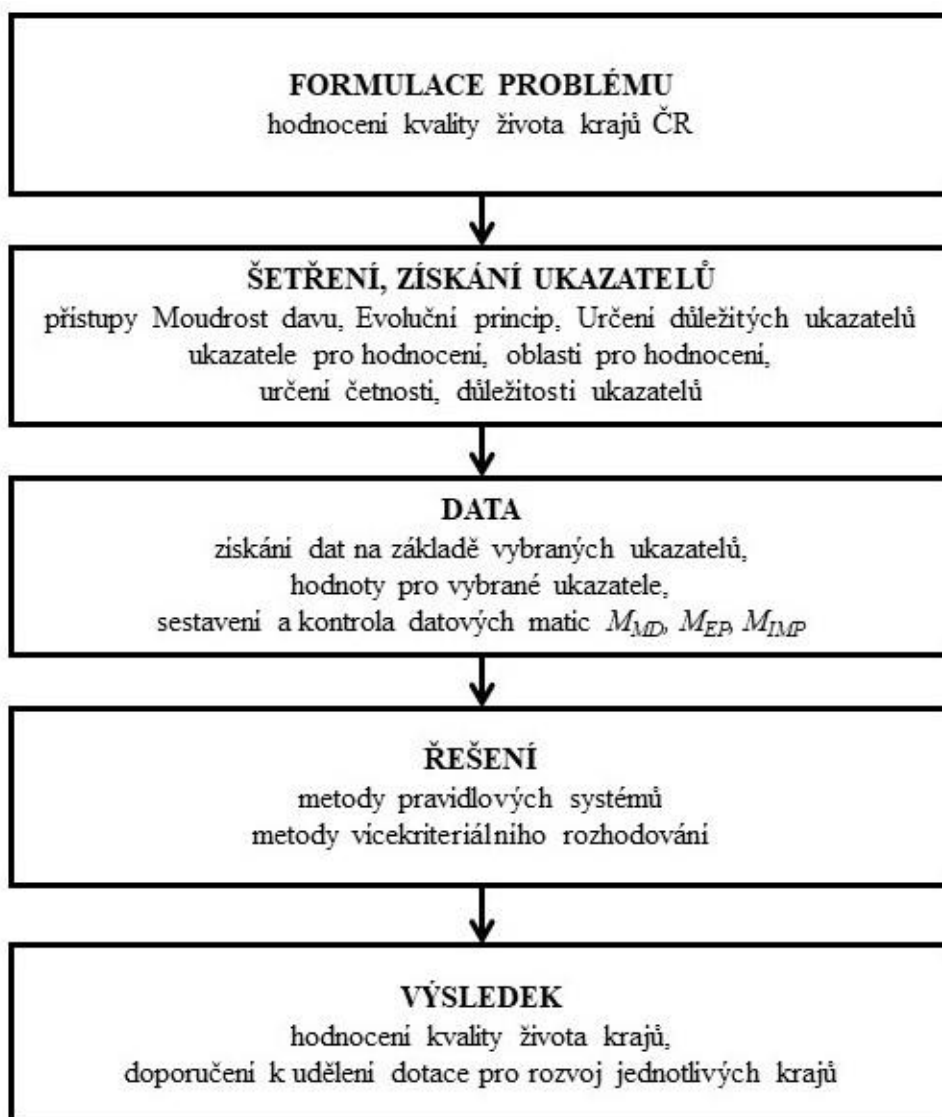
na hodnocení QL krajů ČR - Hlavního města Praha (používané označení PRA); Jihočeského kraje (JHC); Jihomoravského kraje (JHM); Karlovarského kraje (KVA); Královehradeckého kraje (KHK); Libereckého kraje (LIB); Moravskoslezského kraje (MSZ); Olomouckého kraje (OLO); Pardubického kraje (PAK); Plzeňského kraje (PLZ); Středočeského kraje (STC); Ústeckého kraje (UST); Kraje Vysočina (VYS) a Zlínského kraje (ZLN). Vytvořený model pro hodnocení QL krajů ČR bude sloužit jako podpora rozhodování veřejné správy o udělení dotace pro inovace a rozvoj kraje ve vybraných oblastech.

Popis modelu lze charakterizovat do několika fází. První fází je stanovení, definování cílů. Cílem modelu je dosahování spravedlivosti a snižování disparit mezi jednotlivými kraji ČR a na základě určených ukazatelů hodnotit QL v jednotlivých krajích. Z těchto výsledků hodnocení je pak cílem modelu doporučit udělení dotace pro rozvoj kraje v dané oblasti a tím snižovat disparitu mezi jednotlivými kraji ČR a zvyšovat tak i jejich konkurenceschopnost.

Současně budou doplněny, uvedeny či zapracovány poznatky z dosavadního řešení problematiky a publikační činnosti na téma disertační práce a řešení problému kvantifikace komplexních veličin.

Další fází je získání ukazatelů pro hodnocení QL, který je prováděn samotnými obyvateli krajů ČR pomocí dotazníkového šetření. Tato možnost byla zvolena z důvodu financování. Fáze musí obsahovat definování zvolených parametrů dotazníkového šetření - velikost reprezentativního vzorku, metoda sběru dat, druh výběru respondentů apod. Na tuto fázi navazuje sestavení datové matice pro všechny vybrané ukazatele pro vybrané období a případné rozdělení ukazatelů do oblastí (pracováno také s označením AREA) jako dílčího stupně hodnocení QL.

Další fází je řešení pomocí metod RBS a MCDM, na které navazuje analýza a porovnání výsledků řešení jednotlivými metodami a výsledné hodnocení QL. Po této fázi následuje již interpretace výsledků, tedy hodnocení QL jednotlivých krajů ČR a nadstavba modelu - doporučení o udělení dotace pro rozvoj kraje, jak je na obrázku 4.1.



Obrázek 4.1: Obecné schéma modelu pro hodnocení kvality života

Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Dotazníkové šetření

Pro řešení problému kvantifikace komplexních veličin, v tomto konkrétním případě hodnocením QL krajů ČR, bude využito dotazníkové šetření. Dotazníkové šetření, jako využití techniky dotazníku jako nástroje sběru dat, slouží k shromáždění potřebných údajů od většího počtu, resp. vzorku osob, jak uvádí Disman (2011), Janoušek et al. (1986).

4.3.1 Cíl a parametry dotazníkového šetření

Před samotným „ostrým“ dotazníkovým šetřením bylo nutné stanovení cíle dotazníkového šetření - čeho je žádoucí šetřením dosáhnout a jaký je požadovaný výstup. Cílem tohoto šetření je zjištění ukazatelů pro hodnocení QL krajů ČR. Ukazatele (nebo také kritéria či indikátory) jsou určeny pomocí dotazníkového šetření přímo samotnými respondenti – obyvateli ČR. Tyto

ukazatele budou zjištěny třemi různými přístupy, které již byly uvedeny: Moudrostí davu, Evolučním principem a Určením důležitých ukazatelů. Tyto přístupy jsou podrobněji popsány v podkapitole 3.1.1. Očekávaným výstupem šetření jsou pak, kromě demografických údajů respondentů, tři seznamy zjištěných ukazatelů pro hodnocení QL (pro každý ze tří přístupů vlastní seznam) a jejich četnosti. Četnosti vyjadřují, kolik respondentů daný ukazatel vybralo jako důležitý z celkového počtu ukazatelů.

S těmito ukazateli pak bude dále pracováno pro sestavení datové matice (pro každý přístup MD, EP a IMP zvlášť) a pro hodnocení QL pomocí metod RBS a MCDM. Výsledky jednotlivých metod budou následně analyzovány a porovnávány, obdobně tomu bude i u výsledků hodnocení za jednotlivé přístupy MD, EP a IMP. Stejně důležitým bodem jako je stanovení cíle šetření jsou také jeho parametry – ty jsou popsány v následujících odstavcích.

Jak již bylo uvedeno podle Hindls (2007), vzhledem k velikosti a rozsahu základního souboru, kterým je Česká republika, byla pro dotazníkové šetření zvolena možnost výběru pouze některých jednotek základního souboru – výběrový soubor (vzorek).

Dotazníkové šetření bylo provedeno profesionální agenturou STEM/MARK (2018a), která se výzkumy, šetřeními a průzkumy veřejného mínění zabývá dlouhodobě. Na základě spolupráce s agenturou byly domluveny základní parametry šetření, mezi které patří zejména velikost reprezentativního vzorku, druh výběru i metoda sběru dat.

Prvními stanovenými parametry byla metoda sběru dat a velikost reprezentativního vzorku. Jako metody pro sběr dat jsou agenturou STEM/MARK (2018a), ale i dalšími agenturami využívané metody:

- Computer Assisted Web Interviewing (CAWI), která je založená na dotazování ověřených respondentů v prostředí internetu.
- Computer Assisted Personal Interviewing (CAPI), která zahrnuje osobní dotazování a zaznamenávání odpovědí do počítače.
- Computer Assisted Telephone Interviewing (CATI), jejíž součástí je dotazování respondentů po telefonu.
- Pen and Paper Interviewing (PAPI), při které tazatel vyplňuje s respondentem vytištěný standardizovaný dotazník.

Pro průzkumy mezi obyvateli ČR se běžně jako reprezentativní vzorek využívá rozsah přibližně v intervalu 800-1200 respondentů, jako např. v následujících průzkumech:

- Volební model z května 2017 projektu Trendy Česka'17 (2017), kde bylo metodou CATI dotázáno 1 200 respondentů, z nichž do volebního modelu vstoupilo 813 respondentů.
- Volební model v lednu 2018 (VM, 2018), jehož se zúčastnilo 1086 respondentů, dotazovaných metodami CAPI a PAPI.

Po konzultaci s agenturou byla velikost reprezentativního vzorku stanovena na 1000 respondentů pomocí online šetření metodou CAWI. Dále bylo doporučeno šetření s 50 respondenty dotázanými tištěnou formou dotazníku (PAPI). Celkem bylo tedy stanoveno 1050 respondentů jako reprezentativní vzorek, a to kombinací forem (metod CAWI a PAPI), jak je doporučeno podle Hindls (2007). Protože bylo šetření prováděno formou online šetření, tištěné dotazníky byly cíleny na respondenty věkové kategorie nad 80 let, a to z důvodu dostupnosti internetového připojení a omezených počítačových dovedností této skupiny. Online forma šetření byla provedena agenturou, tištěné dotazníky vlastním zpracováním.

Doporučená velikost reprezentativního vzorku byla pak ověřena výpočtem na základě níže uvedených proměnných podle Hindls (2007); ČSÚ (2016a); Kubanová, Linda (2006):

- velikost základního souboru $N = 10\,597\,473$;
- interval spolehlivosti $d = 0,03$;
- úroveň spolehlivosti 95 %, $\alpha = 0,05$;
- kvantil normovaného normálního rozdělení $u_{1-\alpha/2} = 0,975$, tedy hodnota 1,96 (odpovídající úrovni spolehlivosti 95%);
- přípustná chyba odhadu $r = 0,02$.

Podle aplikace společnosti Creative Research Systems (2012) byl reprezentativní vzorek, na základě výše uvedených hodnot na 1067 obyvatel. Podle Hindls (2007) byl reprezentativní vzorek stanoven na 1118 respondentů ze stejného základního souboru a při stejných hodnotách, které jsou uvedeny výše.

Dalším řešeným parametrem šetření je druh výběru respondentů. Podle Jeřábek (1993) lze druh výběru rozdělit:

- záměrný, kdy je výběr souboru přesně definován;
- náhodný, u kterého má každý člen daného souboru stejnou pravděpodobnost, že bude vybrán (např. losováním);

- kvótní, kdy jsou určeny kvóty a pak je naplňovány (kombinace záměrného a náhodného);
- nahodilý, to je například situace dotazování před obchodním domem a oslovování kolemjdoucích bez jakéhokoliv klíče (nelze ho však označit za náhodný).

Protože se šetření týká hodnocení QL krajů ČR, je nutné a žádoucí zvolit kvótní výběr respondentů, aby v šetření byly kraje zastoupeny odpovídajícím podílem. Po domluvě s agenturou STEM/MARK byly jako parametry pro kvótní výběr zvoleny: kraj (NUTS3 region), pohlaví, věk, vzdělání a ekonomická aktivita. Agentura STEM/MARK pak do demografických parametrů ještě zařadila počet členů domácnosti, čistý příjem domácnosti a velikost obce, které standardně v šetřeních používá.

4.3.2 Sestavení dotazníku, pilotní šetření

Dotazníkové šetření bylo realizováno ve spolupráci s agenturou STEM/MARK na základě stanoveného cíle a parametrů šetření. Nejprve však bylo nutné dotazník sestavit, vyzkoušet a odhalit tak jeho nedostatky ještě než bude šetření realizováno a vyplňováno respondenty.

Před spuštěním dotazníkového šetření bylo nutné se ještě věnovat několika důležitým aspektům. Prvním z nich, který je popsán výše, bylo stanovení cíle dotazníkového šetření - čeho je žádoucí šetřením dosáhnout a jaký je požadovaný výstup. Dalšími z nich byla formulace znění otázek i celá koncepce dotazníku. Tato záležitost byla řešena a konzultována s expertem na oblasti sociální politiky a sociologie.

První část dotazníku obsahovala pět demografických otázek, v závorce jsou uvedeny možnosti oddělené středníkem:

- „*V jakém kraji žijete?*“ (Hlavní město Praha; Jihočeský kraj; Jihomoravský kraj; Karlovarský kraj; Královehradecký kraj; Liberecký kraj; Moravskoslezský kraj; Olomoucký kraj; Pardubický kraj; Plzeňský kraj; Středočeský kraj; Ústecký kraj; Kraj Vysočina; Zlínský kraj).
- „*Uved'te prosím Vaše pohlaví.*“ (muž; žena).
- „*Kolik je Vám let?*“ (do 17 let; 18 - 29 let; 30 - 49 let; 50 - 64 let; 65 a více let).
- „*Jaká je Vaše ekonomická aktivita?*“ (žák, student; zaměstnaný; OSVČ; nezaměstnaný; příjemce starobního, invalidního důchodu; na mateřské dovolené; jiné).

- „*Jaké je Vaše vzdělání?*“ (základní; středoškolské (vyučení, s maturitou); vyšší odborné; vysokoškolské).

U prvních dvou otázek jsou možnosti zřejmé z jejich povahy – možnosti jsou jasně dané, u zbývajících otázek byly možnosti definovány a upraveny podle Eder, Faugère (2017); Roster et al. (2016). U všech uvedených otázek bylo možné vybrat pouze jednu možnost, s výjimkou ekonomické aktivity, kde bylo možné zaškrtnout více možností (bylo bráno v potaz, že respondent může být např. studentem a OSVČ zároveň nebo přivydělávajícím si důchodcem). Demografická část byla jako první část z důvodu kvótního výběru - aby respondent nevyplnil dotazník a pak nebyl odmítnut kvůli naplnění nějaké z kvót.

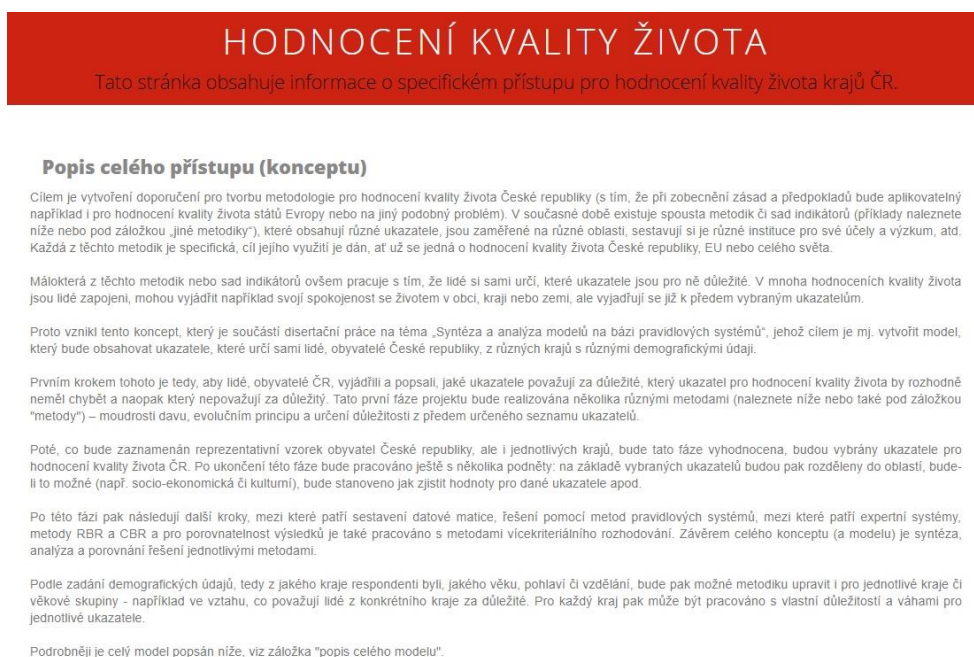
Ukázka online formuláře pilotního šetření je v Příloze 3. Druhá část dotazníku se věnovala jednotlivým přístupům ke zjištění ukazatelů pro hodnocení QL, respondent postupně ukazatele určoval pomocí Moudrosti davu (MD), Evolučního principu (EP) a Určení důležitých ukazatelů (IMP). Pořadí přístupů MD, EP a IMP bylo zvoleno záměrně:

- respondent nejprve ukazatele určuje bezprostředně (příp. s krátkým zamyšlením) podle toho, jaké ho v tu chvíli napadnou a jaké považuje za důležité (bez toho, aby byl někým ovlivněn) - přístup MD;
- následně respondent vidí, jaké ukazatele vyplnili respondenti před ním a může je označit také, zároveň může přidat ty, které určil v předchozí části (mimo ukazatelů, které ho již napadly se tak může nechat ovlivnit i těmi od jiných respondentů včetně toho, že některý z ukazatelů byl označen většinou předchozích respondentů) – přístup EP;
- jako poslední respondent určuje z již stanoveného seznamu ukazatele, které považuje za důležité (a nemůže již přidat svoje vlastní ukazatele) - přístup IMP.

Přístup MD byl v dotazníku řešen textovým polem, kam respondent mohl napsat svůj názor - jaké ukazatele by zvolil pro hodnocení QL. Pro všechny respondenty byla tato dílčí část tedy stejná. U přístupu EP, mohl respondent (např. $m = 421$) „zaškrtnout“ ukazatel, který byl již v seznamu (určili ho respondenti, kteří vyplnili dotazník před ním, tedy ($m = 1, 2, \dots, 420$) nebo přidat svoje vlastní ukazatele (které v seznamu nejsou a považuje je za důležité). Pro dalšího respondenta ($m = 422$) se pak již zobrazoval dotazník včetně ukazatelů, které zadal respondent před ním ($m = 421$). Po konzultaci s agenturou STEM/MARK bylo u tohoto přístupu EP (v této části dotazníku) zobrazováno vždy 30 ukazatelů s aktuálně nejvyšší četností. Podle charakteristik tohoto přístupu EP je stěžejní údaj o důležitosti jednotlivých ukazatelů. V tomto

pilotním dotazníku bude tato zásada dosažena četností ukazatelů (a tím bude vyjádřena i jejich důležitost). Četnost ukazatelů je znázorněna procentuálním údajem, který vyjadřuje, kolik respondentů ukazatel považuje za důležitý (a označilo jej) ze všech respondentů, kteří dotazník již vyplnili. Jako „evoluční linie“ byly na začátku stanoveny ukazatele: míra nezaměstnanosti, čistota ovzduší, bezpečnost, počet lékařů, spokojenost se životem, dopravní infrastruktura, platové podmínky¹². U přístupu IMP, bylo vybráno celkem 29 ukazatelů¹³, jejich seznam je uveden v podkapitole 5.2.1. U tohoto přístupu IMP měl každý respondent stejný seznam, bez možnosti přidání dalších vlastních ukazatelů. Respondent mohl zaškrtnout libovolný počet ukazatelů z daného seznamu (tedy 0 – 29 ukazatelů) a tím vyjádřil, které ukazatele jsou pro něj důležité. Na závěr dotazníku byl přidán prostor komentáře, podněty či připomínky, který byl vytvořen formou textového pole.

Jak je možné vidět u popisků jednotlivých přístupů v dotazníku (viz příloha 3), respondenti měli možnost podrobnějšího seznámení s celým návrhem pro řešení hodnocení QL krajů ČR na webových stránkách. Ilustrativní ukázky webových stránek jsou na obrázku 4.2 a další také v příloze 4. Tento odkaz na webové stránky s dalšími informacemi byl součástí i uskutečněného „ostrého“ dotazníkového šetření.



Obrázek 4.2: Ukázka webových stránek - popis

Zdroj: SRUPa (2018), vlastní zpracování

¹² Ukazatele byly určeny po konzultaci s expertem jako základní ukazatele pokrývající hodnocené oblasti QL.

¹³ Těchto 29 ukazatelů bylo stanoveno po konzultaci s odborníkem jako sada ukazatelů napříč spektrem ukazatelů pro hodnocení QL podle ČSÚ.

Po prvotním sestavení struktury dotazníku a formulaci jednotlivých otázek bylo přistoupeno k pilotnímu šetření, jehož cílem byla optimalizace dotazníkového šetření. Pilotního šetření, které proběhlo od května do července 2017, se zúčastnilo celkem 53 respondentů (42 v online šetření a 11 v tištěné formě). Na základě proběhlého pilotního šetření byly doporučeny následující úpravy: bylo zvětšeno textové pole pro přístup MD i pro závěrečné komentáře či připomínky; na webových stránkách byl doplněn soubor s vysvětlením jednotlivých ukazatelů u přístupu IMP. Po zapracování úprav byl tento dotazník připraven pro „ostré“ dotazníkové šetření.

4.4 Získání ukazatelů pro hodnocení kvality života

Jako kritéria pro kvantifikaci slouží v tomto konkrétním modelu ukazatele (nebo také kritéria či indikátory) pro hodnocení QL. Získání ukazatelů pro hodnocení QL v tomto konkrétním modelu vychází ze stejných principů doporučení pro návrh metodiky, tedy přístupech MD, EP a IMP. Ukazatele si obyvatelé krajů ČR (jako zainteresované subjekty) stanoví sami pomocí dotazníku, ve kterém uvedou ukazatele, které považují za důležité (vhodné a správné) pro hodnocení QL. Tři seznamy získaných ukazatelů (za každý přístup MD, EP a IMP) jsou výstupem a výsledkem dotazníkového šetření a zároveň jsou vstupem pro sestavení datových matice. Získanou informací jsou také četnosti jednotlivých ukazatelů, tedy do jaké míry jsou respondenty -obyvateli ČR považovány za důležité.

V dosavadní práci v oblasti této problematiky bylo hodnocení QL přístupem IMP řešeno v publikaci „*Quality of life evaluation in NUTS3 regions of Czech Republic and progression of evaluation in years 2000 – 2015*“ (Šanda, Mandys; 2017), kde byla část navrhovaného modelu již realizována. Bylo provedeno dotazníkové šetření, ve kterém respondenti vybírali důležité ukazatele. Oproti návrhu tohoto modelu a celého doporučení pro návrh metodiky však měli pouze předem stanovený seznam, ze kterého vybírali (přístup IMP). Model se tak nezabýval dalšími přístupy MD a EP. Na základě komentářů a připomínek od respondentů však bylo mj. potvrzeno, že aplikace dalších přístupů MD a EP je žádoucí, respondenti v dotazníkovém šetření uváděli jejich názory včetně dalších důležitých ukazatelů. Přístup MD byl řešen v publikaci „*Quality of Life Evaluation as Decision Support in Public Administration for Innovation and Regions Development*“ (Šanda, Křupka; 2018a). Vlastní šetření pomocí využití přístupu MD je pak uveden v příloze 1.

Na základě uvedených publikací a publikace „*Evaluation of the life quality in the regions of the Czech Republic in the years 2000-2015 using fuzzy inference systém*“ (Šanda, Křupka;

2017) bylo také mj. zjištěno, že je pro hodnocení QL žádoucí zapojení jak subjektivních, tak objektivních ukazatelů pro hodnocení QL.

4.5 Datové matice pro hodnocení kvality života

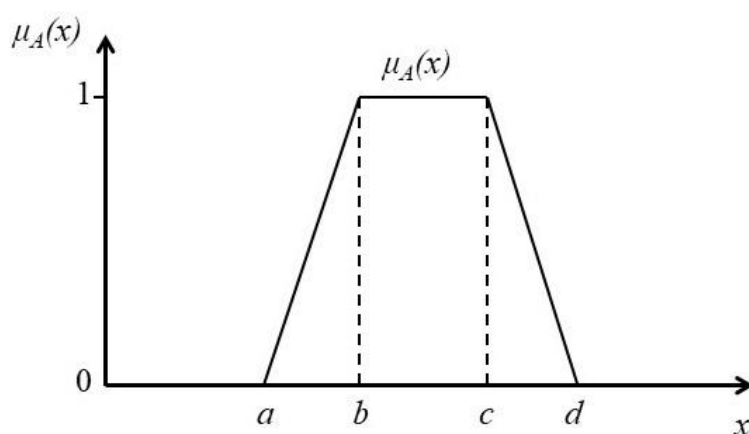
Paralelně s fází sestavení datové matice pro každý přístup (MD, EP a IMP) je možné získané ukazatele v rámci každého přístupu MD, EP a IMP rozdělit do oblastí. Tyto oblasti mohou sloužit jako dílčí výsledky hodnocení QL kraje právě za vybrané oblasti (např. jaká je QL kraje v oblasti zdravotnictví) a můžou pomoci lépe identifikovat problematické či zanedbané oblasti jednotlivých krajů ČR. Oblasti pro přístup MD se označí A_1, A_2, \dots, A_p (kde p bude počet stanovených oblastí přístupu MD), pro přístup EP se označí B_1, B_2, \dots, B_q (kde q bude počet stanovených oblastí u tohoto přístupu) a pro přístup IMP se označí C_1, C_2, \dots, C_r (kde r bude počet stanovených oblastí pro přístup IMP).

Fáze modelu sestavení datových matic pro každý z přístupů spočívá v přiřazení tzv. „oficiálních“ ukazatelů neboli ukazatelů, které jsou standardně měřeny či monitorovány nebo jsou předmětem jiných šetření jako např. průzkumů veřejného mínění. Přiřazení „oficiálních“ ukazatelů je žádoucí konzultovat s odborníky-experty a najít tak nejvěrohodnější přiřazení k ukazateli získaného dotazníkovým šetřením. S touto fází modelu „sestavení datové matice“ souvisí ještě další hypotetická (ovšem očekávaná) možnost u přístupů MD a EP, která se týká kvantifikace ukazatelů. U těchto přístupů MD a EP (kde ukazatele určují samotní respondenti) se může stát, že z šetření jsou získány ukazatele, u kterých nebude definováno, jak je stanovit (například spokojenost se zametáním ulic). V tomto případě bude nutná konzultace s odborníky a určení dalšího postupu – zdali je možné určit, jak ukazatel definovat pomocí jiných ukazatelů (jak se ukazatel zjistí nebo vypočítá) nebo jak zjistit hodnoty pro tyto získané ukazatele pro jednotlivé kraje (v úvahu připadá i možnost přistoupení k dalšímu dotazníkovému šetření, jehož cílem bude zjištění těchto hodnot).

Matici pro přístup IMP (kde byly ukazatele a tím i jejich počet stanoven předem) je označena jako $M_{IMP} (i \times l)$, kde i vyjadřuje počet krajů, tedy $i = 14$ (platí pro všechny přístupy) a l počet ukazatelů za přístup IMP ($l = 29$). Pro přístup MD je matice označena $M_{MD} (i \times j)$, kde j je počet ukazatelů získaných přístupem MD a matice pro přístup EP je označena jako $M_{EP} (i \times k)$, kde k označuje počet získaných ukazatelů přístupem EP. Každá sestavená datová matice M_{IMP} , M_{MD} , M_{EP} pak musí být zkontrolována (rekapitulace přiřazených ukazatelů, hodnoty pro jednotlivé kraje apod.). Výstupem této fáze je pak sestavená datová matice pro každý přístup MD, EP a IMP, která bude vstupem pro řešení metodami RBS a MCDM.

4.6 Metody pro hodnocení kvality života

Získaná datová matice za každý přístup M_{IMP} , M_{MD} , M_{EP} je základem pro hodnocení QL jednotlivými metodami fuzzy TOPSIS, Mamdani FIS, AHP, RBR, CBR (principy a charakteristiky jednotlivých metod byly již uvedeny v podkapitole 1.3). Pro řešení problému bude také využito FSs pro jejich výhody (uvedené v předchozích kapitolách) pro řešení neurčitosti a obecně kvantifikaci komplexních veličin. V rámci dosavadní práce a publikační činnosti v oblasti této problematiky bylo řešeno experimentální nastavení různých typů MF pro řešení problému pomocí FSs, jako vhodná pro řešení stanoveného problému byla vyhodnocena lichoběžníková MF (Olej, 2004; MathWorks 2017b), která je znázorněna na obrázku 4.3 a je charakterizovaná parametry a , b , c , d . Parametry a a d jsou mezními nosiči FS a parametry b a c jádro. MF se získá přímkou spojením bodů $[a, 0]$, $[b, 1]$; $[b, 1]$, $[c, 1]$ a $[c, 1]$, $[d, 0]$.



Obrázek 4.3: Lichoběžníková funkce příslušnosti

Zdroj: Olej (2004), MathWorks (2017b)

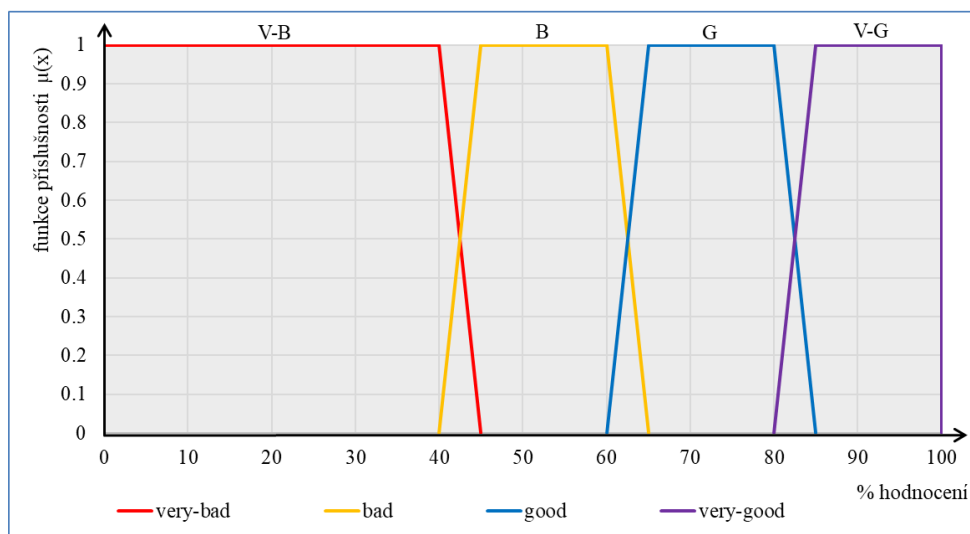
Lichoběžníková MF je popsána v rovnicích (4.1) nebo (4.2).

$$f(x, a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & d \leq x \end{cases}, \quad (4.1)$$

$$f(x, a, b, c, d) = \max\left(\min\left(\frac{x-a}{b-a}, 1, \frac{d-x}{d-c}\right), 0\right) \quad (4.2)$$

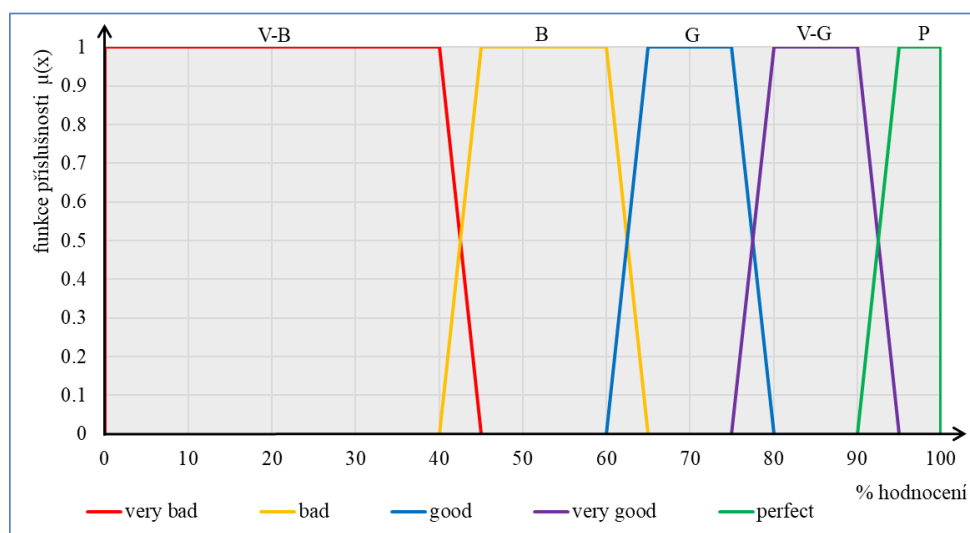
Fuzzy množiny a jejich lingvistické proměnné (ve tvaru lingvistický výraz $[a \ b \ c \ d]$) jsou definovány: very-bad (označováno také jako VB) $[0 \ 0 \ 0.4 \ 0.45]$, bad (B) $[0.4 \ 0.45 \ 0.6 \ 0.65]$, good (G) $[0.6 \ 0.65 \ 0.8 \ 0.85]$, very-good (VG) $[0.8 \ 0.85 \ 1 \ 1]$ pro hodnocení dílčích oblastí (do kterých jsou či můžou být ukazatele rozděleny) a very-bad (VB) $[0 \ 0 \ 0.4 \ 0.45]$, bad (B)

[0.4 0.45 0.6 0.65], good (G) [0.6 0.65 0.75 0.8], very-good (VG) [0.75 0.8 0.9 0.95] a perfect (P) [0.9 0.95 1 1] pro celkové hodnocení QL. Grafická znázornění definovaných FSs jsou na obrázcích 4.4 a 4.5.



Obrázek 4.4: Fuzzy množiny pro hodnocení dílčích oblastí kvality života

Zdroj: vlastní zpracování podle Olej (2004), MathWorks (2017b), Atanasová (2014)



Obrázek 4.5: Fuzzy množiny pro celkové hodnocení kvality života

Zdroj: vlastní zpracování podle Olej (2004), MathWorks (2017b), Atanasová (2014)

Tyto charakteristiky k hodnocení QL a definované FSs, vycházejí z publikace Atanasové (2014) „*QLIFEX - a rule-based expert system for quality of life evaluation*“ a z publikace Atanasová a Karashtranové (2016) „*A Novel Approach for Quality of Life Evaluation: Rule-Based Expert System*“. Atanasová (2014) pracuje také s lingvistickými proměnnými. Definované FSs byly v publikacích „*Rule-based system for quality of life evaluation in socio-cultural field*“ (Šanda, Krupka; 2016), „*Evaluation of the life quality in the regions of the Czech*

Republic in the years 2000-2015 using fuzzy inference systém“ (Šanda, Křupka; 2017). Tyto definované FSs budou využity v metodách TOPSIS a FIS. Metoda TOPSIS bude modifikována na fuzzy TOPSIS zapracováním těchto FSs pro hodnocení oblastí i celkového hodnocení QL.

Jako typ FIS byl pro řešení problému zvolen Mamdani, protože se jedná o nejčastější a nejvyužívanější FIS. Jak uvádí Jassbi et al. (2007a), Jassbi et al. (2007b), Mamdani FIS je častěji používaný systém zejména v aplikacích s podporou rozhodování, a to především pro svou intuitivnost, snazší možnost interpretace báze pravidel a pro poskytování srozumitelných výsledků. Konkrétní popis hodnocení QL jednotlivými metodami je také uveden v následující kapitole, která se věnuje výsledkům hodnocení. Součástí kapitoly jsou i schémata již s konkrétními výsledky, počty ukazatelů atd.

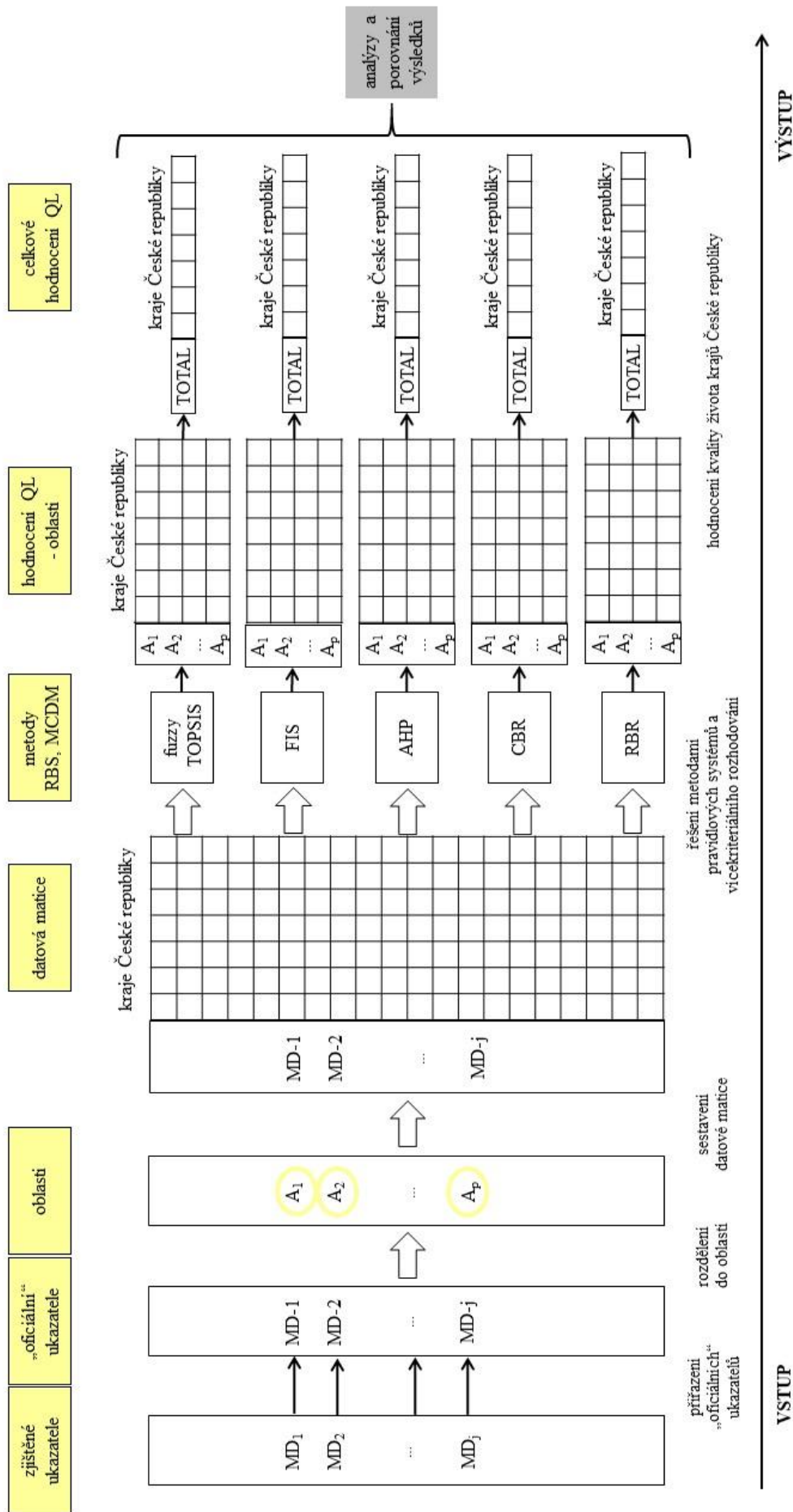
4.7 Výstup modelu

Výstupem celého modelu je pak hodnocení QL pro kraje ČR ve vybraném období (v tomto případě pro rok 2016) na základě na počátku získaných a stanovených ukazatelů.

Před samotnou interpretací celkových výsledků hodnocení QL je však nutné analyzovat a porovnat výsledky hodnocení QL jednotlivými metodami a analyzovat a porovnat výsledky hodnocení QL za přístupy Moudrost davu (MD), Evoluční princip (EP) a Určení důležitých ukazatelů (IMP).

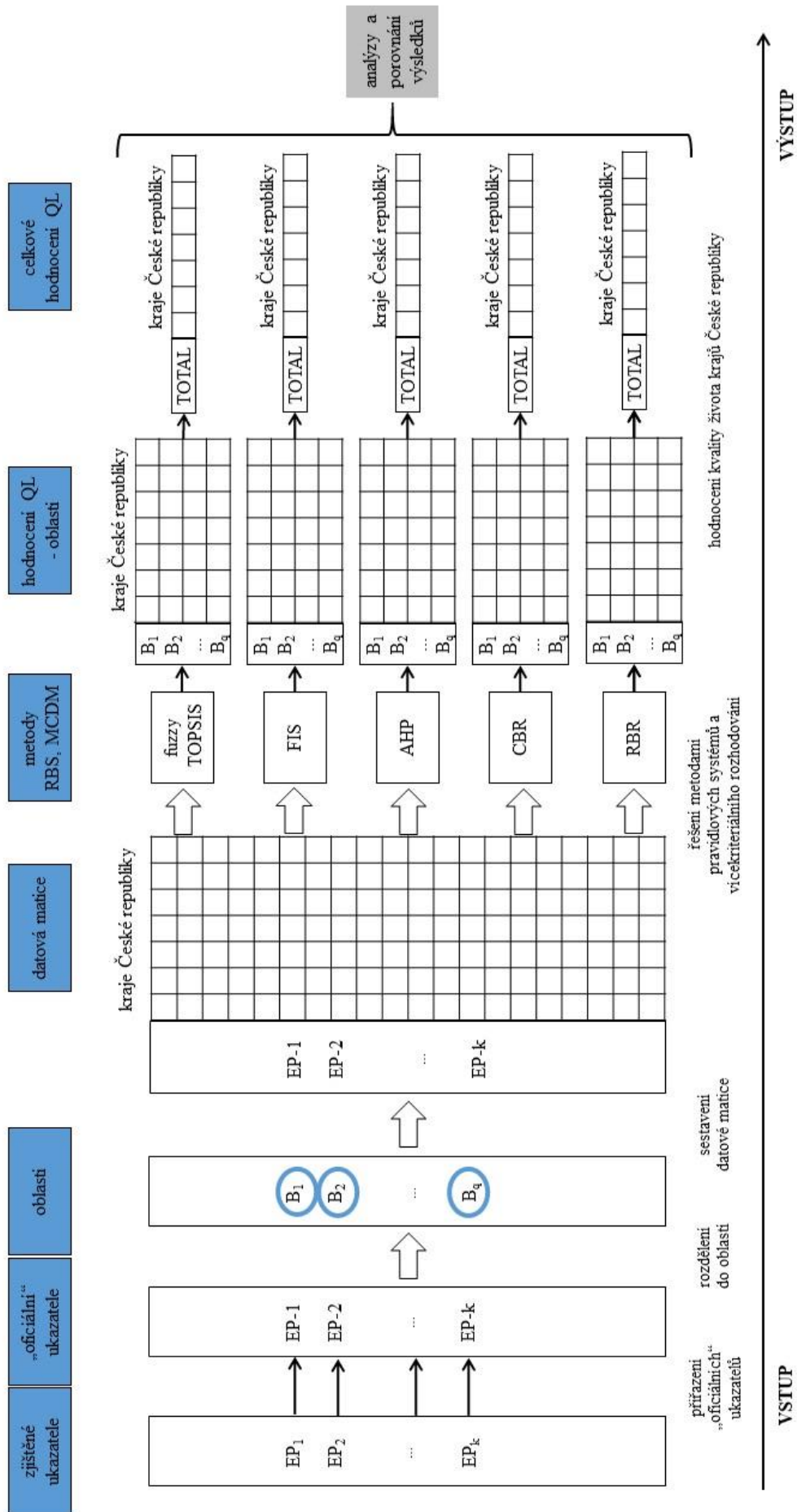
Níže na obrázcích 4.6, 4.7 a 4.8 jsou obecná schémata modelů pro hodnocení QL pro jednotlivé přístupy MD, EP a IMP. V horní části schémat jsou popsány fáze modelu vyjadřující vstupy do jednotlivých fází modelu. V dolní části jednotlivé kroky procesu modelu od vstupu (ukazatele) až k výstupu (hodnocení QL).

Šipky ukazují postup modelem, jednoduchá šipka vyjadřuje konkrétní vazbu jednoho prvku (ukazatel, matice) na druhý (k jednomu získanému ukazateli je přiřazen právě jeden „oficiální“ ukazatel; výsledkem jedné metody je hodnocení je právě jedno hodnocení QL pro jednotlivé kraje a oblasti atd.). Větší šipka vyjadřuje vazbu celého výstupu fáze do další fáze (všechny přiřazené „oficiální“ ukazatele jsou, jako celý výstup této fáze, rozděleny do oblastí; celá datová matice je řešena metodou atd.).



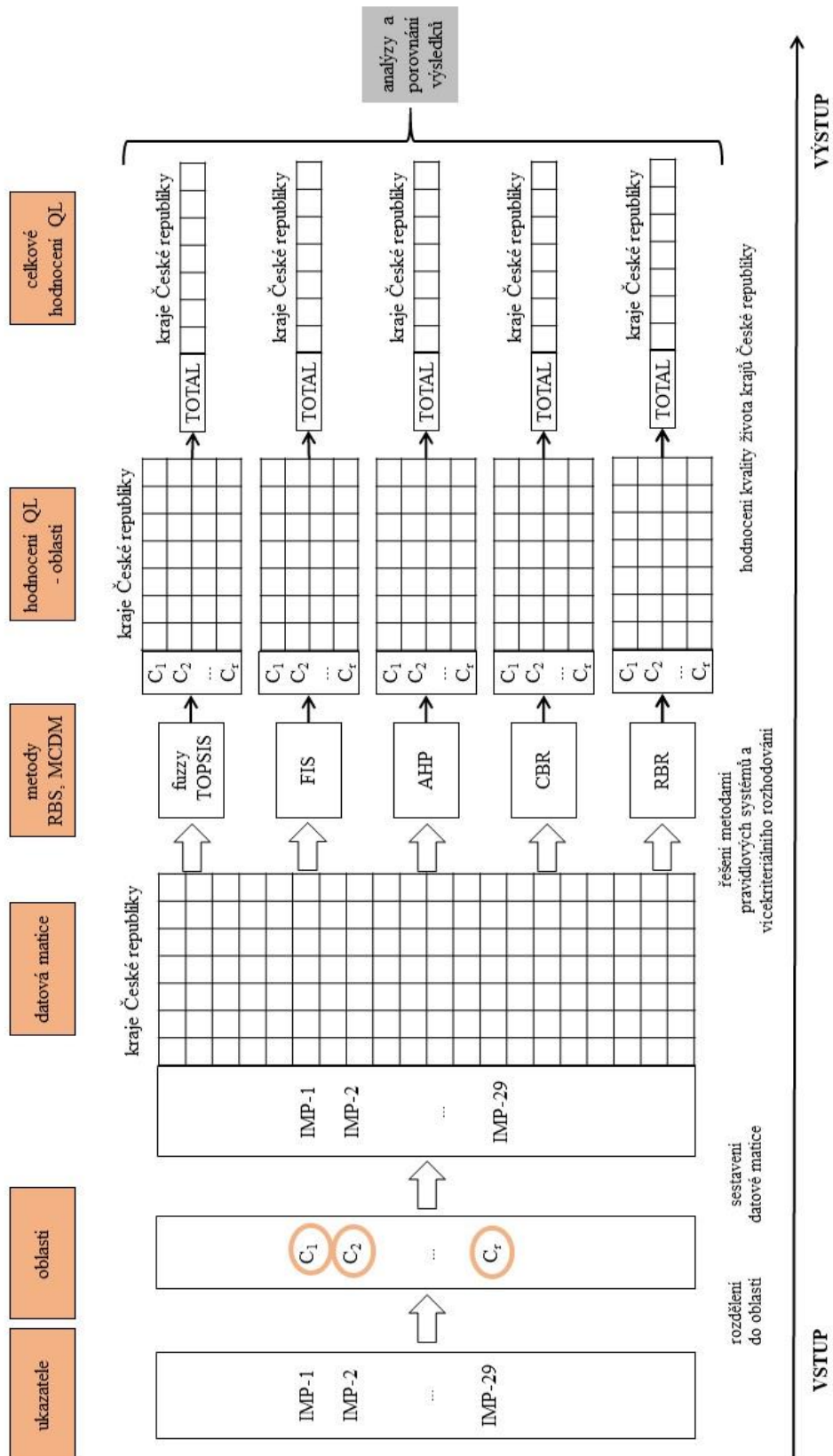
Obrázek 4.6: Obecné schéma postupu hodnocení QL - Moudrost davu

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 4.7: Obecné schéma postupu hodnocení QL - Evoluční princip

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 4.8: Obecné schéma postupu hodnocení QL - Určení důležitých ukazatelů

Zdroj: vlastní zpracování

4.8 Doporučení pro udělení dotace pro rozvoj

Jako nadstavbu celého modelu (nebo také jeho rozšíření) lze uvést doporučení pro udělení dotace pro rozvoj kraje (viz podkapitola 4.1.4). Doporučení je pak vhodné a může sloužit jako podpora rozhodování veřejné správy pro rozvoj regionu, snižování disparit mezi regiony (a to i v oblastech, které hodnocení ukázalo jako problematické). Konkrétně může být doporučení využito Ministerstvem pro místní rozvoj ČR jako komplexní dotační rozvojový program (například i z fondů EU) nebo může být využito jednotlivými krajskými úřady jako identifikace problematických oblastí kraje a doporučení, kam investovat do podpory rozvoje kraje a zlepšení QL obyvatel kraje. Tento princip využívá organizace EIU (2015), která nadeřinovala výši procentuálního doporučení při konkrétních výsledcích hodnocení QL, jak je v tabulce 4.4.

Tabulka 4.4: Doporučení pro udělení dotace jako podpora rozhodování

Hodnocení kvality života (%)	Doporučení pro udělení dotace (%)
80 - 100	0
70 - 80	5
60 - 70	10
50 - 60	15
50 a méně	20

Zdroj: EIU (2015)

V tomto modelu je procentuální doporučení určeno jako výše dotace na rozvoj kraje. Dotace je pak stanovena ve výši stejného procenta kapitálových výdajů daného kraje podle tabulky 4.5.

Tabulka 4.5: Kapitálové výdaje veřejného rozpočtu krajů ČR pro rok 2016

Kraj	Kapitálové výdaje veřejného rozpočtu (v tis. Kč)
MSZ	1 192 562
STC	1 505 530
JHC	975 698
PLZ	1 057 801
KVA	669 729
UST	921 511
LIB	566 778
KHK	1 164 048
PAK	870 110
VYS	1 426 220
JHM	2 273 842
OLO	1 147 991
ZLN	705 923
PRA	10 819 194

Zdroj: ČSÚ (2018)

Tento princip byl využit v publikacích „*Evaluation of the life quality in the regions of the Czech Republic in the years 2000-2015 using fuzzy inference system*“ (Šanda, Křupka;

2017), „*Quality of Life Evaluation as Decision Support in Public Administration for Innovation and Regions Development*“ (Šanda, Křupka; 2018a) a „*Model for Quality of Life Evaluation of NUTS2 Regions with Rule-Based Systems*“ (Šanda, Křupka; 2018b).

Tento model lze pak snadno modifikovat a aplikovat například pro hodnocení QL NUTS2 regionů ČR, kdy by ani nebylo nutné se znovu věnovat získání ukazatelů. O něco složitější by pak byla aplikace na Visegradskou skupinu nebo celou EU. Podmínkou je stanovení odpovídajícího cíle a definování jednoho z prvních kroku modelu - zjištění ukazatelů. Dotazníkové šetření by pak probíhalo mezi obyvateli celé EU s ohledem na reprezentativnost souboru a zastoupeny by tak musely být všechny členské státy. Příklady obdobného šetření mezi obyvateli EU napříč všemi členskými státy je průzkum o sladění pracovního a osobního života „*Work-life balance*“ (2018), kterého se zúčastnilo 26 582 občanů EU (z toho 1 001 obyvatel z ČR) nebo postoje evropských občanů k životnímu prostředí „*Attitudes of European citizens towards the environment*“ (2017), kterého se zúčastnilo celkem 27 881 občanů EU (1 007 občanů ČR). Ke každému šetření je pak vyhodnocení za každý členský stát. Podrobnosti a další šetření je možné nalézt na stránkách Evropské komise (2018).

Jako příklady řešení zaostalosti regionu je možné uvést rakouský region Burgenland nebo italskou autonomní provincii Bolzano. V Rakousku se jednalo o program regionálního rozvoje rakouské spolkové země Burgenland na období 2007-2013, operační program „*Operational Programme Phasing Out Burgenland 2007-2013 ERDF*“ (2007), celkový rozpočet programu činil přibližně 167 milionů EUR, z toho pomoc prostřednictvím ERDF činila přibližně 125 milionů EUR. Mezi prioritní osy patřila konkurenceschopnost a inovační struktury regionální ekonomiky, infrastruktura a udržitelný regionální rozvoj a technická pomoc. Celý program pak přispěl k bohatství a zvyšování QL všech obyvatel spolkové země a snížení regionálních disparit. Dne 27. července 2007 schválila Evropská komise regionální operační program pro autonomní provincii Bolzano v Itálii na období 2007-2013. Operační program „*Autonomous Province of Bolzano*“ (2007), celkový rozpočet programu činil 75 milionů EUR, ze kterých bylo ze zdrojů ERDF financováno 26 milionů EUR. Mezi prioritní osy patřila konkurenceschopnost ekonomického systému, ekologický udržitelný hospodářský růst, prevence přírodních rizik a technická pomoc.

Díky spravedlivějšímu přerozdělování (na základě tohoto modelu pro hodnocení QL) pak budou kontinuálně rozvíjeny zaostalé (backward) regiony (obdobně, jako tomu bylo „jednorázově“ se spolkovou zemí Burgenland). V důsledku toho se bude snižovat disparita mezi jednotlivými regiony a bude se zvyšovat celková úroveň QL.

5 HODNOCENÍ KVALITY ŽIVOTA KRAJŮ ČESKÉ REPUBLIKY

Tato kapitola se věnuje analýze výsledků modelu pro hodnocení QL krajů ČR a jejím porovnání, vycházíme tedy z návrhu řešení v kapitole 4. V kapitole jsou uvedeny konkrétní výsledky šetření, tedy získané ukazatele pro hodnocení QL včetně dalších charakteristik, výsledky hodnocení QL jednotlivými metodami napříč všemi přístupy Moudrost davu (MD), Evoluční princip (EP) a Určení důležitých ukazatelů (IMP). V závěru kapitoly je pak porovnání výsledků a celkové hodnocení QL krajů ČR a výsledné doporučení jako podpora rozhodování.

5.1 Dotazníkové šetření

Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 1053 respondentů: 1011 v online formě a 42 respondentů v tištěné formě. V této podkapitole jsou uvedeny výsledky dotazníkové šetření včetně demografických charakteristik respondentů.

5.1.1 Charakteristiky dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření agentury STEM/MARK proběhlo od 9. ledna 2018 do 18. ledna 2018 a zúčastnilo se ho celkem 1011 respondentů. Demografické charakteristiky respondentů po online formě šetření jsou v příloze 5. V příloze 6 je pak ukázka z prostředí online dotazníkového šetření agentury STEM/MARK.

Výsledky online šetření byly prvotně zpracovány, aby je bylo možné využít jako podklad pro tištěnou formu dotazníkového šetření. Základní zpracování výsledků spočívalo v roztřídění a zpracování ukazatelů přístupů MD a EP, které uvedli respondenti v dotazníkovém šetření (výsledkům se věnují následující podkapitoly).

Šetření pomocí tištěných dotazníků probíhalo v období mezi 25. lednem a 7. únorem 2018 a bylo cíleno na obyvatele starší 80 let. Vzhledem ke věkové struktuře obyvatel ČR k 31. prosinci 2016 (ČSÚ, 2016b), která je zastoupena 4% podílem obyvatel nad 80 let, byl stanoven počet dotázaných touto formou na 42 respondentů (4% podíl z celkového počtu 1053 respondentů). Pro tuto „II. fázi šetření“ byla jako stěžejní kvóta stanoven kraj, ze kterého tázaný obyvatel pochází. Rozložení daného počtu mezi kraje: Hlavní město Praha 4 respondenti; Jihočeský kraj 3; Jihomoravský kraj 4; Karlovarský kraj 1; Královehradecký kraj 3; Liberecký kraj 1; Moravskoslezský kraj 4; Olomoucký kraj 3; Pardubický kraj 3; Plzeňský kraj 3; Středočeský kraj 4; Ústecký kraj 3; Kraj Vysočina 3; Zlínský kraj 3.

Důležitým aspektem šetření je aktualizace po každém vyplnění, aby byla dodržena charakteristika EP. Po zpracování výsledků online šetření (zejména tedy výsledků přístupu

Evoluční princip - EP) byl sestaven dotazník pro respondenta $m = 1012$. Poté, co byl s respondentem $m = 1012$ dotazník vyplněn, musel být nejprve vyhodnocen, aktualizována část (tabulka) s přístupem Evolučního principu a teprve následně byl připraven dotazník pro respondenta $m = 1013$. Takto dotazování postupovalo až do potřebného počtu $m = 1053$. V příloze 7 je ukázka vyplněného dotazníku $m = 1024$.

Pro úplnost je třeba dodat, že přibližně čtvrtina dotazovaných v této „II. části“ šetření byla oslovena metodou CATI, a to vzhledem ke kvótní podmínce zastoupení krajů a vlastnímu zpracování této části dotazníkového šetření.

Níže v tabulkách 5.1 až 5.5 jsou demografické charakteristiky respondentů po obou formách šetření, tedy pro $m = 1053$. Demografické údaje počet členů domácnosti, čistý příjem a velikost obce se týkaly pouze online formy šetření, protože se jedná o údaje, které standardně agentura při šetřeních využívá a nebyly dále nutné pro tištěnou formu šetření. Tyto ukazatele jsou tedy vyhodnoceny pro respondenty $m = 1, 2, \dots, 1011$.

Tabulka 5.1: Výsledky šetření - kraj

Kraj	četnost	% četnost
Hlavní město Praha	127	12,06 %
Středočeský kraj	127	12,06 %
Jihočeský kraj	63	5,98 %
Plzeňský kraj	56	5,32 %
Karlovarský kraj	30	2,85 %
Ústecký kraj	80	7,60 %
Liberecký kraj	39	3,70 %
Královehradecký kraj	55	5,22 %
Pardubický kraj	54	5,13 %
Kraj Vysočina	53	5,03 %
Jihomoravský kraj	117	11,11 %
Olomoucký kraj	69	6,55 %
Zlínský kraj	60	5,70 %
Moravskoslezský kraj	123	11,68 %

Zdroj: šetření STEM/MARK (2018b)

Tabulka 5.2: Výsledky šetření - věk

Věk	četnost	% četnost
do 17 let	59	5,60%
18-29 let	137	13,01%
30-49 let	343	32,57%
50-64 let	285	27,07%
65 a více let	229	21,75%

Zdroj: šetření STEM/MARK (2018b)

Tabulka 5.3: Výsledky šetření - ekonomická aktivita

EA	četnost	% četnost
žák, student	124	11,74%
zaměstnaný	463	43,84%
OSVČ	70	6,63%
nezaměstnaný	22	2,08%
důchodce	330	31,25%
mateřská dovolená	32	3,03%
jiné	15	1,42%

Zdroj: šetření STEM/MARK (2018b)

Tabulka 5.4: Výsledky šetření - vzdělání

Vzdělání	četnost	% četnost
základní	173	16,43%
středoškolské	659	62,58%
vyšší odborné	45	4,28%
vysokoškolské	176	16,71%

Zdroj: šetření STEM/MARK (2018b)

Tabulka 5.5: Výsledky šetření - pohlaví

Pohlaví	četnost	% četnost
muž	513	48,72%
žena	540	51,28%

Zdroj: šetření STEM/MARK (2018b)

Výsledkem šetření je matice N_{DS} ($m \times n$), kde $m = 1, 2, \dots, 1053$ a $n = 1, 2, \dots, 12$; kde m vyjadřuje počet respondentů a n reprezentuje počet atributů (otázek) takto: n_1 je kraj; n_2 je pohlaví; n_3 je věk; n_4 je ekonomická aktivita; n_5 je vzdělání; n_6 je počet členů domácnosti; n_7 je velikost obce; n_8 je příjem domácnosti; n_9 je přístup Moudrost davu (MD); n_{10} je přístup Evoluční princip (EP), n_{11} je přístup Určení důležitých ukazatelů (IMP) a n_{12} je prostor pro komentáře.

Výsledkem online šetření byla matice N_{DSO} ($m \times n$), kde $m = 1, 2, \dots, 1011$ a $n = 1, 2, \dots, 12$; která pak byla doplněna o dotazníky respondentů z tištěné formy $m = 1012, 1013, \dots, 1053$ (a vznikla tak finální matice N_{DS}). Matice byla ze strany agentury STEM/MARK předána v rozsáhlém souboru MS Excel se zaznamenanými odpověďmi respondentů přesně podle jejich vyjádření. Celý soubor tak bylo nutné v rámci aktivního vlastního zpracování projít, vyhodnotit všechny odpovědi respondentů za jednotlivé přístupy a postupně stanovovat získané ukazatele a jejich četnosti.

Na základě proběhlého šetření (v obou formách) a zpracování získaných dat bylo všemi třemi přístupy pro získání ukazatelů pro hodnocení QL stanoveno celkem 105 ukazatelů. Počty ukazatelů pro jednotlivé přístupy: MD 40 ukazatelů (tedy $MD-1, MD-2, \dots, MD-j$, kde $j = 40$);

EP 36 ukazatelů, po úpravě (viz níže) 35 ukazatelů (tedy *EP-1*, *EP-2*, ..., *EP-k*, kde $k = 35$); IMP 29 ukazatelů (tedy *IMP-1*, *IMP-2*, ..., *IMP-l*, kde $l = 29$). Získaným ukazatelům i dalšímu řešení se věnují další podkapitoly.

5.1.2 Získané ukazatele pro hodnocení kvality života krajů České republiky

Níže v následujících odstavcích jsou uvedeny ukazatele, které byly zjištěny dotazníkovým šetřením pro přístupy MD a EP. Ukazatele jsou uvedeny ve formě, v jaké byly vyhodnoceny výsledky dotazníkového šetření. Pro přístup IMP byl seznam ukazatelů stanoven předem (jak je uvedeno v předchozích kapitolách) a tohoto přístupu se tak tato dílčí část netýká.

Seznam ukazatelů přístupu Moudrost davu (označení ukazatele): HDP (MD-1); průměrná mzda (MD-2); nezaměstnanost (MD-3); bezpečnost, kriminalita (MD-4); zdravotní/lékařská péče; (MD-5); školství (MD-6); cestování, cestovní ruch (MD-7); délka života (MD-8); příroda, zeleň (MD-9); průměrná výše důchodu (MD-10); životní prostředí, ekologie (MD-11); vzdělanost (MD-12); čistota ovzduší (MD-13); zaměstnanost (MD-14); domovy pro seniory (MD-15); bydlení (MD-16); peníze, finance, bohatství (MD-17); kultura (MD-18); potraviny - cena, kvalita a dostupnost (MD-19); zdraví (MD-20); životní úroveň, život (MD-21); spokojenost (MD-22); politika (MD-23); doprava (MD-24); zaměstnání (MD-25); ekonomika, hospodaření (MD-26); bezpečí (MD-27); sport, aktivita (MD-28); láska (MD-29); vnitřní rovnováha (MD-30); rodina (MD-31); sociální prostředí, cítění, jistoty (MD-32); mezilidské vztahy (MD-33); svoboda, svobodné rozhodování (MD-34); štěstí (MD-35); vzdělání (MD-36); zdravotnictví (MD-37); životní styl, strava, životospráva (MD-38); infrastruktura (MD-39); služby, veřejné statky (MD-40).

Seznam ukazatelů přístupu Evoluční princip (označení ukazatele): zdraví (EP-1); bezpečnost (EP-2); spokojenost se životem, partnerské soužití (EP-3); dostupnost a kvalita zdravotní péče (EP-4); spokojenost a budoucnost potomků (EP-5); platové podmínky (EP-6); čistota ovzduší (EP-7); rodina (EP-8); mezilidské vztahy (EP-9); bydlení (EP-10); hmotné zajištění (EP-11); přátelé (EP-12); práce (EP-13); čistota ulic, ve městě (EP-14); kvalita škol a vzdělávání (EP-15); míra svobody (EP-16); míra nezaměstnanosti (EP-17); životní optimismus, životní rovnováha (EP-18); volnočasové aktivity, sport (EP-19); počet lékařů (EP-20); pokora a láska mezi lidmi (EP-21); prostředí, infrastruktura (EP-22); dopravní infrastruktura (EP-23); dostupnost celoživotního vzdělávání (EP-24); láska (EP-25); mír (EP-26); naděje, víra v boha (EP-27); životní prostředí (EP-28); peníze, finance, bohatství, majetek (EP-29); emise (EP-30); ceny zboží, potravin (EP-31); dostupnost bydlení (EP-32);

veřejné služby a statky (EP-33); zdravotnictví (EP-34); výše důchodu (EP-35); ekonomika, HDP (EP-36).

U tohoto přístupu došlo, na základě konzultace s odborníky, k vymazání ukazatele EP-27 „naděje, víra v boha“ z důvodu citlivosti této otázky a jen velmi obtížné specifikaci tohoto ukazatele – autor sám nepovažuje za vhodné tuto oblast hodnotit.

5.2 Ukazatele pro hodnocení kvality života krajů České republiky

K ukazatelům, které respondenti stanovili pomocí přístupů MD a EP, bylo nutné přiřadit oficiální ukazatele, které jsou měřeny nebo byly zjištěny nějakým speciálním šetřením nebo průzkumem veřejného mínění. Jako zdroj těchto ukazatelů byl zejména Český statistický úřad (ČSÚ, 2017), kompletní seznam zdrojů je uveden na konci podkapitoly 5.2.1.

5.2.1 Přiřazení oficiálních ukazatelů

Níže v tabulkách 5.6 a 5.7 jsou oficiální ukazatele, které byly přiřazeny k ukazatelům, které stanovili respondenti pomocí přístupu MD.

Sloupec „Četnosti“ vyjadřuje četnost jednotlivých ukazatelů, sloupec „typ“ charakteristiku ukazatele - jestli se jedná o ukazatel maximalizačního (vyšší hodnota je lepší hodnota) nebo minimalizačního charakteru, který bylo nutné určit pro řešení metodami RBS a MCDM - platí pro tabulku 5.6, 5.7 i tabulky 5.8 a 5.9.

Tabulka 5.6: Přiřazené ukazatele - Moudrost davu (I. část)

Označení	OFICIÁLNÍ UKAZATEL (jednotka/popis)	Četnost	Typ
MD-1	HDP na obyvatele (v tis. Kč na 1000 obyvatel)	1,58 %	max
MD-2	Mediány hrubých měsíčních mezd (Kč)	19,78 %	max
MD-3	Míra nezaměstnanosti (%)	1,38 %	min
MD-4	Index kriminality (počet zjištěných skutků na 10 tis. obyvatel)	5,64 %	min
MD-5	Počet lékařů (počet lékařů na 1000 obyvatel)	7,91 %	max
MD-6	Index dostupnosti vzdělávání (vzdělávací zařízení na 1000 obyvatel) ¹⁴	2,57 %	max
MD-7	Cestovní ruch: Průměrný počet přenocování (podíl počtu přenocování turistů a počtu turistů)	0,99 %	max
MD-8	Naděje na dožití (věk)	2,08 %	max
MD-9	Podíl plochy dřevin a zemědělské půdy (podíl plochy na celkovou plochu v ha)	3,86 %	max
MD-10	Průměrná výše důchodu (Kč)	2,67 %	max
MD-11	Koeficient ekologické stability (Podíl ekologicky příznivých ploch a ploch, které zatěžují životní prostředí)	9,59 %	min

Zdroj: zpracováno z šetření STEM/MARK (2018b)

¹⁴ Index je složen z počtu předškolních zařízení, počtu základních, středních a vysokých škol v daném kraji na 1000 obyvatel daného kraje.

Tabulka 5.7: Přiřazené ukazatele - Moudrost davu (II. část)

Označení	OFICIÁLNÍ UKAZATEL (jednotka/popis)	Četnost	Typ
MD-12	Podíl vysokoškolsky vzdělaných pracujících obyvatel (% z populace obyvatel)	1,19 %	max
MD-13	Měrné emise znečišťujících látek - tuhé látky (t/km ²)	3,96 %	min
MD-14	Počet uchazečů o zaměstnání (počet uchazečů na jedno pracovní místo)	2,37 %	min
MD-15	Počet lůžek v domovech pro seniory (počet lůžek na obyvatele starší 65 let)	0,79 %	max
MD-16	Úhrnné indexy cen nemovitostí ¹⁵	15,03 %	max
MD-17	Domácnost vycházela dle subjektivního názoru s příjmem - snadno nebo velmi snadno (% domácností)	20,97 %	max
MD-18	Pořádané kulturní akce (akce na 1000 obyv.)	13,25 %	max
MD-19	Porovnání cen potravin (medián spotřebitelských cen vybraných druhů zboží) ¹⁶	4,15 %	min
MD-20	Charakteristiky zdravotního stavu - velmi dobrý či dobrý subjektivní zdravotní stav (% obyvatel)	34,12 %	max
MD-21	Projekt Místo pro život (%)	5,04 %	max
MD-22	Spokojenost, kvalita života (% obyvatel)	8,21 %	max
MD-23	Volební účast (%) ¹⁷	3,66 %	max
MD-24	Délka železnic, silnic a dálnic a vodních cest (délka tratí/cest na km ²)	6,53 %	max
MD-25	Měsíční náklady práce: sociální požitky (Kč/měsíc na 1 zaměstnance)	17,51 %	max
MD-26	Hospodaření kraje (poměr příjmů a výdajů)	0,69 %	max
MD-27	Bezpečnost v okolí bydliště po setmění (podíl obyvatel, kteří se po setmění v okolí svého bydliště necítí bezpečně)	2,08 %	min
MD-28	Členská základna České unie sportu: tělovýchovné jednoty, sportovní kluby (jednoty/kluby na 1000 obyvatel)	2,67 %	max
MD-29	Láska	3,76 %	max
MD-30	Vnitřní rovnováha	8,51 %	max
MD-31	Rodina	21,36 %	max
MD-32	Sociální zabezpečení: počet vyplacených dávek (počet vyplacených dávek na obyvatele)	2,47 %	max
MD-33	Mezilidské vztahy	14,84 %	max
MD-34	Svoboda, svobodné rozhodování	2,37 %	max
MD-35	Štěstí	3,56 %	max
MD-36	Výdaje na vědu a výzkum (mil. Kč na 1000 obyvatel)	5,84 %	max
MD-37	Nemocnice (nemocnice na 10 tis. obyvatel)	2,67 %	max
MD-38	Konzumace zeleniny a ovoce (% obyvatel)	2,47 %	max
MD-39	Vybavení obcí: technické, kulturní a sportovní zařízení (podíl obcí s uvedeným vybavením, zařízením ¹⁸ z celkového počtu obcí kraje)	6,63 %	max
MD-40	Kapitálové výdaje rozpočtu krajů (podíl kapitálových výdajů z celkových výdajů kraje)	2,77 %	max

Zdroj: zpracováno z šetření STEM/MARK (2018b)

¹⁵ Porovnání s předchozím rokem, kde je předchozímu roku dána hodnota 100.

¹⁶ Jedná se o medián podílů cen potravin v kraji (jako chléb, zelenina, sýr, maso atd.) v porovnání s cenami za celou ČR. Seznam porovnávaných potravin je v příloze 15.

¹⁷ Na vazbu mezi politikou (získaný ukazatel z šetření) a volební účast (přiřazený oficiální ukazatel) poukazují např. Válková (2011), Eurozprávy (2013) nebo Hrubeš (2013).

¹⁸ Jedná se o podíl obcí s napojeným vodovodem, kanalizací, podíl plynofikovaných obcí, podíl obcí s kinem, střediskem pro volný čas, sportovním a dětským hřištěm, informačním centrem aj. - seznam vybavení je uveden v příloze 16.

V následující tabulce 5.8 jsou oficiální ukazatele, které byly přiřazeny k ukazatelům, které stanovili respondenti pomocí přístupu EP.

Tabulka 5.8: Přiřazené ukazatele - Evoluční princip

Označení	OFICIÁLNÍ UKAZATEL (jednotka/popis)	Četnost	Typ
EP-1	Charakteristiky zdravotního stavu - velmi dobrý či dobrý subjektivní zdravotní stav (% obyvatel)	77,65%	max
EP-2	Index kriminality (počet zjištěných skutků na 10 tis. obyvatel)	76,46%	min
EP-3	Spokojenost, kvalita života (% obyvatel)	72,50%	max
EP-4	Zdravotničtí pracovníci (počet obyvatel na 1 lékaře)	63,40%	max
EP-5	Spokojenost a budoucnost dětí - potomků, vnuků, pravnuků	61,42%	max
EP-6	Mediány hrubých měsíčních mezd (Kč)	57,17%	max
EP-7	Investice na ochranu životního prostředí (tis. Kč na obyvatele)	54,90%	max
EP-8	Rodina	50,94%	max
EP-9	Mezilidské vztahy	47,08%	max
EP-10	Úhrnné indexy cen nemovitostí ¹⁹	46,09%	max
EP-11	Sociální zabezpečení: počet vyplacených dávek (Počet vyplacených dávek na obyvatele)	39,96%	max
EP-12	Přátelé	39,86%	max
EP-13	Měsíční náklady práce: sociální požitky (Kč/měsíc na 1 zaměstnance)	39,17%	max
EP-14	Čistota ulic, ve městě	38,87%	max
EP-15	Výdaje na vědu a výzkum (mil. Kč na 1000 obyvatel)	37,29%	max
EP-16	Míra svobody	37,19%	max
EP-17	Míra nezaměstnanosti (%)	33,14%	min
EP-18	Životní optimismus, životní rovnováha	32,34%	max
EP-19	Členská základna České unie sportu: tělovýchovné jednoty, sportovní kluby (jednoty/kluby na 1000 obyvatel)	31,36%	max
EP-20	Počet lékařů (počet lékařů na 1000 obyvatel)	30,17%	max
EP-21	Pokora a láska mezi lidmi	26,71%	max
EP-22	Vybavení obcí: technické, kulturní a sportovní zařízení (podíl obcí s uvedeným vybavením, zařízením ²⁰ z celkového počtu obcí kraje)	25,22%	max
EP-23	Délka železnic, silnic a dálnic a vodních cest (délka tratí/cest na km ²)	24,43%	max
EP-24	Index dostupnosti vzdělávání (vzdělávací zařízení na 1000 obyvatel) ²¹	17,31%	max
EP-25	Láska	17,11%	max
EP-26	Mír	14,05%	max
EP-28	Koeficient ekologické stability (Podíl ekologicky příznivých ploch a ploch, které zatěžují životní prostředí)	2,97%	max
EP-29	Domácnost vycházela dle subjektivního názoru s příjmem - snadno nebo velmi snadno (% domácností)	2,87%	max
EP-30	Měrné emise znečišťujících látek - tuhé látky (t/km ²)	1,88%	min
EP-31	Porovnání cen potravin (medián spotřebitelských cen vybraných druhů zboží) ²²	1,78%	min
EP-32	Byty podle stadia rozestavěnosti (zahájené byty na 1000 obyv.)	1,68%	max
EP-33	Kapitálové výdaje rozpočtu krajů (podíl kapitálových výdajů z celkových výdajů kraje)	1,58%	max
EP-34	Nemocnice na 10000 obyv. (nemocnice na 10000 obyvatel)	0,69%	max
EP-35	Průměrná výše důchodu (Kč)	0,59%	max
EP-36	HDP na obyvatele (v tis Kč/1000 obyv.)	0,49%	max

Zdroj: zpracováno z šetření STEM/MARK (2018b)

¹⁹ Porovnání s předchozím rokem, kde je předchozímu roku dána hodnota 100.

²⁰ Jedná se o podíl obcí s napojeným vodovodem, kanalizací, podíl plynofikovaných obcí, podíl obcí s kinem, střediskem pro volný čas, sportovním a dětským hřištěm, informačním centrem aj. - uvedeno v příloze 16.

²¹ Index je složen z počtu předškolních zařízení, počtu základních, středních a vysokých škol v daném kraji na 1000 obyvatel daného kraje.

²² Jedná se o medián podílů cen potravin v kraji (jako chléb, zelenina, sýr, maso atd.) v porovnání s cenami za celou ČR. Seznam porovnávaných potravin je v příloze 15.

V následující tabulce 5.9 je seznam stanovených ukazatelů přístupu Určení důležitých ukazatelů, jejich četnosti stanovené dotazníkovým šetřením a charakteristiky jednotlivých ukazatelů.

Tabulka 5.9: Přiřazené ukazatele - Určení důležitých ukazatelů

Označení	OFICIÁLNÍ UKAZATEL (jednotka/popis)	Četnost	Typ
IMP-1	HDP na obyvatele (v tis Kč na 1000 obyvatel)	22,06%	max
IMP-2	Průměrná mzda (Kč)	59,25%	max
IMP-3	Míra nezaměstnanosti (%)	50,45%	min
IMP-4	Průměrné ceny nemovitostí (Kč za m ²)	29,67%	min
IMP-5	Bytová výstavba: počet dokončených bytů (počet dokončených bytů na 100 hospodařících domácností)	19,88%	max
IMP-6	Index kriminality (počet zjištěných skutků na 10 tis. obyvatel)	49,75%	min
IMP-7	Počet lékařů (počet lékařů na 1000 obyvatel)	49,06%	max
IMP-8	Počet zdravotnických zařízení (zdravotnická zařízení na 10 tis. obyvatel)	46,59%	max
IMP-9	Počet předškolních dětí, žáků v ZŠ/SŠ (počet předškolních dětí, žáků v ZŠ/SŠ na 1000 obyvatel)	19,98%	max
IMP-10	Počet výpůjček knihoven (počet výpůjček na obyvatele)	4,65%	max
IMP-11	Cestovní ruch: Průměrný počet přenocování (podíl počtu přenocování turistů a počtu turistů)	16,91%	max
IMP-12	Naděje na dožití (věk)	46,98%	max
IMP-13	Domácnosti s připojením k internetu (% domácností)	25,32%	max
IMP-14	Podíl plochy dřevin (podíl plochy v ha na celkovou plochu v ha)	24,73%	max
IMP-15	Přírůstek obyvatel (podíl celkového přírůstku na počet obyvatel)	23,05%	max
IMP-16	Počet ekonomických subjektů (počet subjektů na obyvatele)	10,98%	max
IMP-17	Průměrná výše důchodu (Kč)	55,09%	max
IMP-18	Koeficient ekologické stability (podíl ekologicky příznivých ploch a ploch, které zatěžují životní prostředí)	19,19%	min
IMP-19	Podíl zemědělské půdy (podíl plochy v ha na celkovou plochu v ha)	23,84%	max
IMP-20	Výdaje na vědu a výzkum (mil. Kč na 1000 obyvatel)	21,96%	max
IMP-21	Počet výzkumných pracovníků (počet pracovníků na 1000 obyvatel)	7,22%	max
IMP-22	Podíl vysokoškolsky vzdělaných pracujících obyvatel (% z populace obyvatel)	14,14%	max
IMP-23	Měrné emise znečišťujících látek - tuhé látky (t/km ²)	31,65%	min
IMP-24	Podíl obyvatel zásobovaných vodou z vodovodů (% obyvatel)	23,54%	max
IMP-25	Podíl obyvatel starších 65 let (% populace obyvatel)	15,23%	min
IMP-26	Počet uchazečů o zaměstnání (počet uchazečů na jedno pracovní místo)	20,87%	min
IMP-27	Počet evidovaných vozidel (počet vozidel na obyvatele)	8,80%	min
IMP-28	Počet dopravních nehod (nehody na 1000 obyvatel)	16,62%	min
IMP-29	Počet lůžek v domovech pro seniory (počet lůžek na obyvatele starší 65 let)	30,37%	max

Zdroj: zpracováno z šetření STEM/MARK (2018b)

Podrobnější popis a význam ukazatelů je pak možné získat: ČSÚ (2016c); ČSÚ (2017); statické ročenky krajů (viz příloha 16); průzkum České televize (2016) o veřejném mínění před krajskými volbami 2016, projekt Mapa kriminality (2016); Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS, 2016), projekt Místo pro život (2016); Integrovaný portál Ministerstva práce a sociálních věcí (MPSV, 2017); Veřejná databáze ČSÚ (2018) a Výběrové šetření EU-SILC (2016).

S těmito ukazateli pak bude dále pracováno pro sestavení datové matice a pro hodnocení QL pomocí metod RBS a MCDM.

5.2.2 Rozdělení ukazatelů do oblastí

V následujících odstavcích je rozdělení ukazatelů pro hodnocení QL do oblastí za jednotlivé přístupy. Důvodem rozdělení ukazatelů do jednotlivých oblastí je dílčí hodnocení QL za tyto oblasti a následné zjištění průměrných či podprůměrných oblastí, do kterých by mohla být směřována dotace pro rozvoj nebo inovace v této oblasti v daném kraji. Ukazatele byly rozděleny do oblastí na základě konzultací s pracovníky ČSÚ a expertem na sociologii.

Ukazatele přístupů Moudrost davu (MD) i Evoluční princip (EP) byly rozděleny do osmi oblastí (tedy A_1, A_2, \dots, A_p ; kde $p = 8$ a B_1, B_2, \dots, B_q ; kde $q = 8$), ukazatele přístupu Určení důležitých ukazatelů (IMP) byly rozděleny do sedmi oblastí (tedy C_1, C_2, \dots, C_r ; kde $r = 7$). Stanovené oblasti se do značné míry shodují s oblastmi, které využívají jiné přístupy k hodnocení QL uvedené v podkapitole 4.1.2.

Rozdělení ukazatelů do oblastí u přístupu Moudrost davu:

- Spokojenost - A_1 (MD-21, MD-22, MD-29, MD-30, MD-31, MD-33, MD-35);
- Doprava a bezpečnost - A_2 (MD-4, MD-24, MD-27);
- Životní prostředí - A_3 (MD-9, MD-11, MD-13);
- Vzdělání, věda a výzkum - A_4 (MD-6, MD-12, MD-36);
- Trh práce, finance - A_5 (MD-2, MD-3, MD-10, MD-14, MD-17, MD-25);
- Vyžití, kultura - A_6 (MD-7, MD-18, MD-28, MD-39);
- Zdraví, sociální oblast - A_7 (MD-5, MD-8, MD-15, MD-20, MD-32, MD-37, MD-38);
- Ekonomika, politika - A_8 (MD-1, MD-16, MD-19, MD-23, MD-26, MD-34, MD-40).

Rozdělení ukazatelů do oblastí u přístupu Evoluční princip:

- Spokojenost - B_1 (EP-3, EP-5, EP-8, EP-9, EP-12, EP-18, EP-21, EP-25);
- Doprava a bezpečnost - B_2 (EP-2, EP-23);
- Životní prostředí - B_3 (EP-7, EP-28, EP-30);
- Vzdělání, věda a výzkum - B_4 (EP-24, EP-15);
- Trh práce, finance - B_5 (EP-6, EP-13, EP-17, EP-29, EP-35);

- Vybavenost, vyžití - B₆ (EP-19, EP-22, EP-32);
- Zdraví, sociální oblast - B₇ (EP-1, EP-4, EP-11, EP-20, EP-34);
- Ekonomika, politika - B₈ (EP-10, EP-14, EP-16, EP-26, EP-31, EP-33, EP-36).

Rozdělení ukazatelů do oblastí u přístupu Určení důležitých ukazatelů:

- Bezpečnost - C₁ (IMP-6, IMP-28);
- Životní prostředí - C₂ (IMP-14, IMP-18, IMP-19, IMP-23, IMP-27);
- Vzdělání, věda a výzkum - C₃ (IMP-9, IMP-10, IMP-20, IMP-21, IMP-22);
- Trh práce, finance - C₄ (IMP-2, IMP-3, IMP-17, IMP-26);
- Obyvatelé, vybavenost - C₅ (IMP-13, IMP-15, IMP-24, IMP-25);
- Zdraví, sociální oblast - C₆ (IMP-7, IMP-8, IMP-12, IMP-29);
- Ekonomika, turismus - C₇ (IMP-1, IMP-4, IMP-5, IMP-11, IMP-16).

Níže na obrázku 5.1 je zachycen vztah mezi jednotlivými přístupy – je vytvořen průnik, do jaké míry se oblasti překrývají a do jaké míry jsou odlišné.



Obrázek 5.1: Průniky oblastí mezi jednotlivými přístupy

Zdroj: vlastní zpracování

Jak z obrázku vyplývá, i přes odlišné přístupy k získání ukazatelů dochází k většímu průniku oblastí mezi jednotlivými přístupy, který lze interpretovat následovně: průnik oblastí přístupů MD a EP je 7,5 z 8 oblastí (tedy více než 90%); průnik oblastí přístupů MD a IMP je 5,5 z 8 oblastí (asi 70%); a průnik přístupů EP a IMP je 6 (resp. pět a dvě poloviny) z 8 oblastí (75%).

Na základě tohoto faktu se dostáváme k závěru, že oblasti, ze kterých jsou ukazatelé vybrány, jsou tematicky shodné bez ohledu na přístup získání ukazatelů, ovšem to stěžejní jsou získané ukazatele, jejichž skladba se liší i ve stejných oblastech (například se liší skladba ukazatelů v oblasti Zdraví, sociální oblast u jednotlivých přístupů).

5.2.3 Dodatečné šetření

Jak je ovšem z tabulek 5.7 a 5.8 patrné, celkem u 16 ukazatelů (MD-29; MD-30; MD-31; MD-33; MD-34; MD-35; EP-5; EP-8; EP-9; EP-12; EP-14; EP-16; EP-18; EP-21; EP-25 a EP-26) nebyl přiřazen „oficiální“ ukazatel, protože se jedná o velmi subjektivní ukazatele (nebo také „extrémně“ subjektivní ukazatele), které nejsou standardně měřeny a ani nebyly tématem průzkumů veřejných mínění. Nebyla tak dostupná data pro tyto ukazatele pro jednotlivé kraje.

Z tohoto důvodu bylo přistoupeno k dodatečnému šetření, jehož cílem bylo zjištění hodnot pro uvedené ukazatele pro jednotlivé kraje. Pro toto dodatečné šetření byla zvolena obdobná struktura dotazníku i jeho parametry. Skladba otázek i koncepce dotazníku byla konzultována s odborníky na oblast sociální politiky a sociologie. Dále jsou uvedena tvrzení pro zjištění hodnot uvedených ukazatelů:

- MD-29, EP-25: „Projevují svým blízkým dostatek lásky (a je mi projevována od mých blízkých).“;
- MD-30, EP-18: „Cítím se klidně a vyrovnaně, v životě teď nemám žádné zásadní problémy.“;
- MD-31, EP-8: „Ve své rodině a blízkých mám oporu, poskytuje mi dobré zázemí, můžu se na ně spolehnout.“;
- MD-33, EP-9: „Vztahy mezi lidmi ve společnosti (úcta, respekt, přátelství, pomoc) hodnotím na dobré úrovni.“;
- MD-34, EP-16: „Cítím se svobodně, můžu svobodně vyjadřovat svoje názory a postoje.“;
- MD-35: „Ve svém životě mám štěstí.“;
- EP-26: „Je mír, nebojím se o svou bezpečnost.“;
- EP-5: „Jsem spokojen/a se životem své rodiny a blízkých (rodiče, děti, partner/ka).“;

- EP-14: „Jsem spokojen/a s čistotou (úklidem) ve veřejném prostoru (ulice, město, parky ...).“;
- EP-21: „Lidé v mém okolí se k sobě chovají pokorně a s láskou (nikoliv nenávistně, arogantně ...).“;
- EP-12: „Mám ve svém životě přátele, na které se můžu spolehnout a kteří mi vždy pomůžou.“.

K uvedeným tvrzením se respondenti vyjadřovali a subjektivně hodnotili na škále 1 (naprosto nesouhlasím) až 10 (naprosto souhlasím). Ukazatele jsou tedy maximalizačního charakteru, jednotky těchto ukazatelů jsou v rozmezí 1-10 a ukazují průměrné subjektivní hodnocení obyvatel kraje u konkrétního tvrzení (ukazatele).

Před samotným dodatečným šetřením bylo opět přistoupeno k „pilotnímu“ šetření, jehož cílem byla optimalizace dotazníku, jeho struktury, formy apod. V tomto případě pilotní šetření nepřineslo žádné dodatečné návrhy na úpravy a bylo přistoupeno k dotazníkovému šetření, kterého se zúčastnilo celkem 516 respondentů. Obdobně jako u „hlavního“ dotazníkového šetření byl zachován reprezentativní vzorek respondentů. Demografické charakteristiky respondentů jsou v tabulkách 5.10 - 5.14. Konkrétní výsledky tohoto dodatečného šetření, tedy hodnoty jednotlivých ukazatelů za jednotlivé kraje, jsou pod jednotlivými ukazateli v datových maticích v přílohách 8, 9 a 10.

Tabulka 5.10: Výsledky dodatečného šetření - kraj

Kraj	četnost	% četnost
Hlavní město Praha	59	11,43%
Středočeský kraj	63	12,21%
Jihočeský kraj	36	6,98%
Plzeňský kraj	24	4,65%
Karlovarský kraj	14	2,71%
Ústecký kraj	41	7,95%
Liberecký kraj	23	4,46%
Královehradecký kraj	33	6,40%
Pardubický kraj	36	6,98%
Kraj Vysočina	29	5,62%
Jihomoravský kraj	54	10,47%
Olomoucký kraj	29	5,62%
Zlínský kraj	23	4,46%
Moravskoslezský kraj	52	10,08%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.11: Výsledky dodatečného šetření - věk

Věk	četnost	% četnost
do 17 let	76	14,73%
18-29 let	89	17,25%
30-49 let	156	30,23%
50-64 let	107	20,74%
65 a více let	88	17,05%

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 5.12: Výsledky dodatečného šetření - ekonomická aktivita**

Věk	četnost	% četnost
žák, student	42	8,14%
zaměstnaný	258	50,00%
OSVČ	42	8,14%
nezaměstnaný	19	3,68%
důchodce	140	27,13%
mateřská dovolená	13	2,52%
jiné	2	0,39%

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 5.13: Výsledky dodatečného šetření - vzdělání**

Vzdělání	četnost	% četnost
základní	54	10,47%
středoškolské	336	65,12%
vyšší odborné	4	0,78%
vysokoškolské	122	23,64%
důchodce	54	10,47%

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 5.14: Výsledky dodatečného šetření - pohlaví**

Pohlaví	četnost	% četnost
muž	252	48,84%
žena	264	51,16%

Zdroj: vlastní zpracování

Ukázka vyplněného dotazníku z tohoto dodatečného šetření je v příloze 11.

Na základě předchozích kroků bylo následně možné sestavit finální datové matice pro jednotlivé přístupy. Tyto datové matice jsou v přílohách 8, 9 a 10. Datové matice byly sestaveny z dat získaných: ČSÚ (2016c); ČSÚ (2017); statické ročenky krajů (viz příloha 16); průzkum České televize (2016) o veřejném mínění před krajskými volbami 2016, projekt Mapa kriminality (2016); Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS, 2016), projekt Místo pro život (2016); Integrovaný portál Ministerstva práce a sociálních věcí (MPSV, 2017); Veřejná databáze ČSÚ (2018); Výběrové šetření EU-SILC (2016); konzultacích a komunikaci s pracovníky ČSÚ.

5.3 Řešení pomocí pravidlových systémů a vícekriteriálního rozhodování

Pro řešení bylo využito metod RBS a MCDM: TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR. Pro řešení bylo také využito FSs pro jejich výhody a přínosy, které jsou uvedeny v podkapitole 1.3. FSs byly definované v podkapitole 4.6 a byly využity u fuzzy TOPSIS a FIS.

5.3.1 Řešení pomocí fuzzy TOPSIS

Hodnocení QL krajů ČR pomocí fuzzy TOPSIS za jednotlivé přístupy Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů jsou níže v tabulkách 5.15, 5.16 a 5.17. V tabulkách jsou hodnocení za dílčí oblasti QL (A_1, \dots, A_p pro Moudrost davu, B_1, \dots, B_q pro Evoluční princip a C_1, \dots, C_r pro Určení důležitých ukazatelů) a celkové hodnocení QL za přístup (sloupec „TOTAL“). Mezi nejlépe hodnocené kraje touto metodou patří PLZ a KHK, naopak mezi nejhůře hodnocené patří kraj VYS.

Tabulka 5.15: Výsledky řešení fuzzy TOPSIS - přístup Moudrost davu

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	TOTAL
MSZ	61,61%	54,94%	40,93%	49,57%	50,97%	52,33%	55,00%	60,01%	53,10%
STC	46,18%	55,13%	46,37%	82,52%	63,97%	56,42%	62,38%	66,40%	59,92%
JHC	62,64%	49,57%	76,29%	52,40%	62,81%	47,80%	61,61%	71,09%	61,69%
PLZ	71,42%	58,74%	76,97%	58,74%	71,75%	59,09%	69,05%	70,52%	78,27%
KVA	57,38%	49,57%	55,13%	46,95%	50,68%	63,71%	51,16%	49,76%	51,43%
UST	52,85%	46,37%	43,40%	46,95%	54,94%	57,16%	55,87%	48,77%	41,41%
LIB	57,38%	61,24%	61,24%	61,24%	68,99%	79,75%	48,79%	51,16%	63,74%
KHK	78,27%	82,52%	65,07%	61,24%	64,75%	79,23%	73,21%	44,84%	78,27%
PAK	76,41%	76,97%	64,43%	70,71%	60,01%	61,91%	51,16%	68,39%	66,67%
VYS	43,56%	76,97%	61,24%	46,37%	73,51%	54,11%	47,42%	55,87%	55,50%
JHM	61,61%	49,57%	61,24%	76,29%	47,94%	52,33%	69,05%	69,05%	61,31%
OLO	42,26%	58,74%	70,71%	76,29%	45,19%	67,83%	55,87%	48,77%	62,38%
ZLN	69,05%	55,13%	76,29%	71,38%	46,49%	59,09%	57,38%	70,52%	69,05%
PRA	50,92%	46,95%	46,95%	66,70%	82,17%	47,80%	64,73%	80,64%	60,06%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.16: Výsledky řešení fuzzy TOPSIS - přístup Evoluční princip

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	TOTAL
MSZ	70,88%	70,38%	82,52%	49,11%	68,53%	46,37%	57,78%	64,28%	68,73%
STC	45,48%	79,75%	55,13%	79,75%	50,36%	66,70%	62,56%	51,16%	66,36%
JHC	61,40%	49,11%	46,37%	52,40%	45,35%	66,70%	54,42%	65,69%	60,18%
PLZ	63,47%	52,40%	55,72%	61,91%	64,83%	66,70%	62,56%	57,38%	66,65%
KVA	57,74%	52,40%	82,52%	46,95%	62,56%	55,72%	67,20%	74,06%	67,39%
UST	44,40%	88,00%	64,43%	46,95%	48,69%	43,40%	68,14%	48,89%	61,61%
LIB	61,17%	88,00%	55,13%	79,75%	81,41%	55,72%	67,59%	48,67%	72,18%
KHK	69,09%	56,42%	71,38%	56,42%	67,20%	70,71%	67,20%	44,84%	73,48%
PAK	69,89%	48,22%	70,71%	79,75%	50,68%	65,07%	50,68%	70,52%	68,19%
VYS	50,26%	48,22%	44,94%	56,42%	64,83%	49,57%	48,50%	68,77%	58,94%
JHM	60,48%	48,22%	49,57%	70,38%	56,00%	66,70%	61,50%	60,01%	64,11%
OLO	43,67%	71,38%	43,40%	70,38%	45,35%	49,57%	50,36%	59,75%	59,23%
ZLN	75,79%	46,95%	46,37%	71,38%	49,03%	55,13%	52,35%	66,67%	62,96%
PRA	49,02%	56,42%	66,70%	56,42%	68,14%	55,13%	62,56%	63,74%	64,76%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.17: Výsledky řešení fuzzy TOPSIS - přístup Určení důležitých ukazatelů

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	TOTAL
MSZ	70,38%	56,00%	60,01%	83,89%	47,80%	43,67%	49,03%	63,68%
STC	79,75%	59,29%	59,29%	63,24%	56,42%	54,91%	68,14%	68,01%
JHC	49,11%	64,83%	57,78%	43,67%	59,55%	59,09%	54,42%	60,49%
PLZ	49,11%	64,83%	64,83%	63,24%	59,09%	75,07%	70,98%	73,21%
KVA	61,91%	64,83%	48,50%	52,33%	47,80%	47,90%	50,36%	58,38%
UST	88,00%	63,42%	43,50%	63,24%	43,67%	56,42%	46,69%	62,85%
LIB	88,00%	61,13%	49,03%	70,88%	57,16%	48,22%	50,36%	65,68%
KHK	48,22%	70,98%	64,83%	61,91%	70,38%	70,88%	74,74%	74,06%
PAK	49,11%	61,50%	61,50%	49,11%	75,58%	61,91%	63,42%	65,30%
VYS	48,22%	57,78%	47,10%	54,91%	59,09%	52,33%	46,93%	57,34%
JHM	48,22%	43,50%	62,56%	67,83%	70,38%	71,93%	75,10%	67,79%
OLO	61,91%	49,03%	74,34%	47,80%	41,43%	63,24%	55,65%	61,20%
ZLN	46,95%	55,65%	67,20%	54,91%	63,71%	61,43%	58,15%	63,29%
PRA	88,00%	50,36%	73,93%	56,42%	71,93%	71,93%	75,10%	74,67%

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.2 Fuzzy inferenční systém

Pro hodnocení QL pomocí FIS byl zvolen, jak je uvedeno v kap. 4, FIS typu Mamdani. Počet pravidel závisí na počtu ukazatelů v dané oblasti (AREA) a počtu definovaných FSs (pro hodnocení oblasti 4 FSs, pro celkové hodnocení 5 FSs).

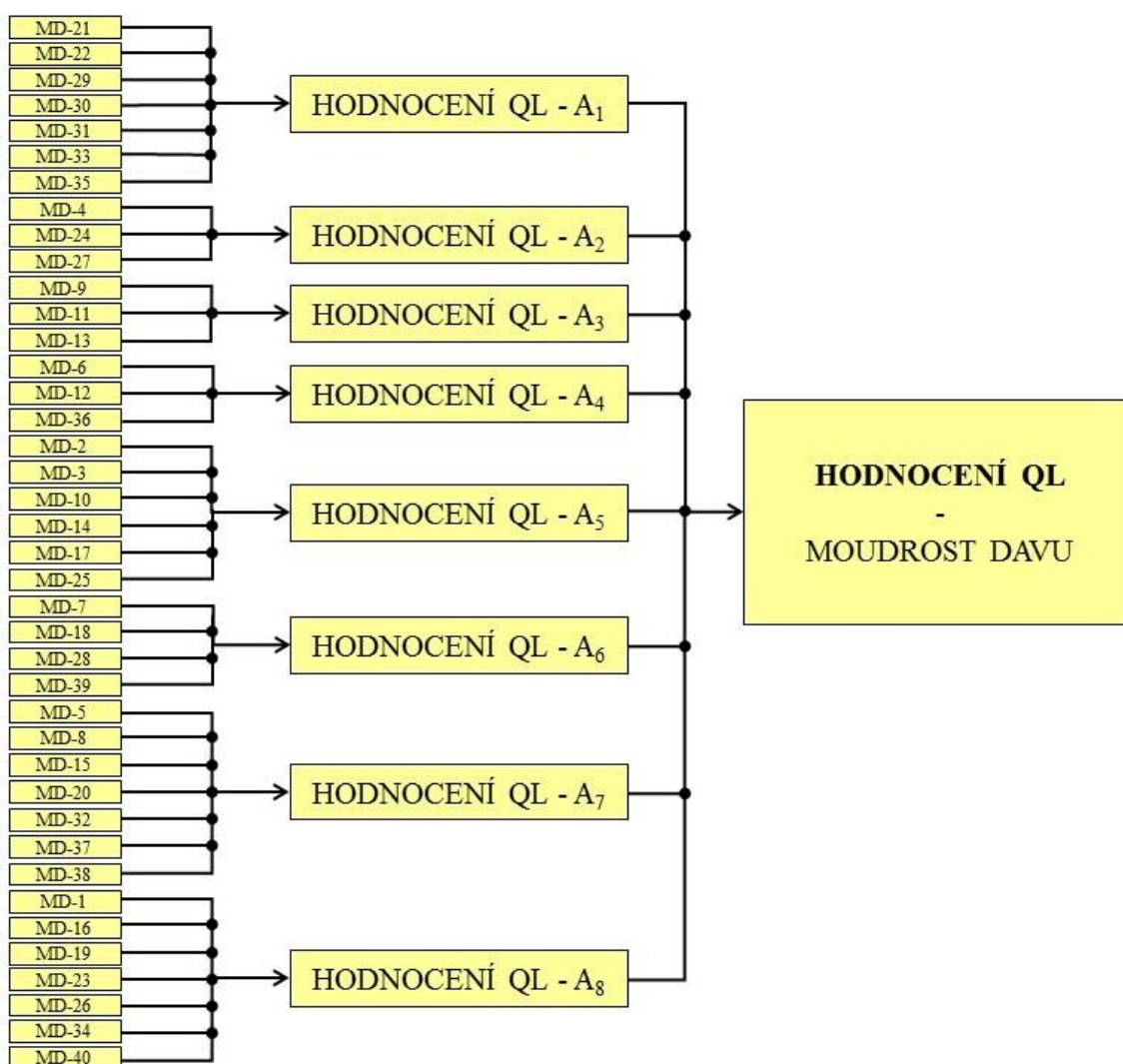
Pro hodnocení oblastí jednotlivých přístupů byly definovány následující počty pravidel: 16 pravidel (pro 2 ukazatele; 4 definované FSs), 64 pravidel (3; 4), 256 pravidel (4; 4), 1 024 pravidel (5; 4), 4 096 pravidel (6; 4), 16 384 pravidel (7; 4), 65 536 pravidel (8; 4). Pro celkové hodnocení jednotlivých přístupů nastaly dvě možnosti - u přístupů Moudrost davu (MD) a Evolučního principu (EP) bylo definováno 8 oblastí a u přístupu Určení důležitých ukazatelů (IMP) bylo definováno 7 oblastí. Počty definovaných pravidel: 390 625 pravidel (8 oblastí; 5 definovaných FSs) a 78 125 pravidel (7; 5). Příklady definovaných pravidel pro oblast A₁ (8 ukazatelů; 4 FSs):

- Rule₃₉₂: If (MD-21 is very-bad) and (MD-22 is very-bad) and (MD-29 is bad) and (MD-30 is good) and (MD-31 is very-bad) and (MD-33 is bad) and (MD-35 is very-good) then (QL-area-A₁ is bad).
- Rule₆₈₇₂: If (MD-21 is bad) and (MD-22 is good) and (MD-29 is good) and (MD-30 is very-good) and (MD-31 is bad) and (MD-33 is bad) and (MD-35 is very-good) then (QL-area-A₁ is good).

Příklady definovaných pravidel pro celkové hodnocení přístupu EP (8 oblastí; 5 FSs):

- Rule₁₅₂₄₉₁: If (B₁ is bad) and (B₂ is perfect) and (B₃ is very-good) and (B₄ is very-good) and (B₅ is perfect) and (B₆ is perfect) and (B₇ is good) and (B₈ is very-good) then (QL-EP is very-good).
- Rule₁₆₀₀₇₆: If (B₁ is good) and (B₂ is very-bad) and (B₃ is bad) and (B₄ is bad) and (B₅ is very-bad) and (B₆ is very-good) and (B₇ is bad) and (B₈ is bad) then (QL-EP is very-bad).

Na obrázku 5.2 je schéma řešení Mamdani FIS pro přístup MD. Na obrázku je znázorněna hierarchie hodnocení s mezistupněm hodnocení oblastí QL (A₁, A₂, ..., A₈).



Obrázek 5.2: Schéma FIS pro přístup Moudrost davu

Zdroj: vlastní zpracování

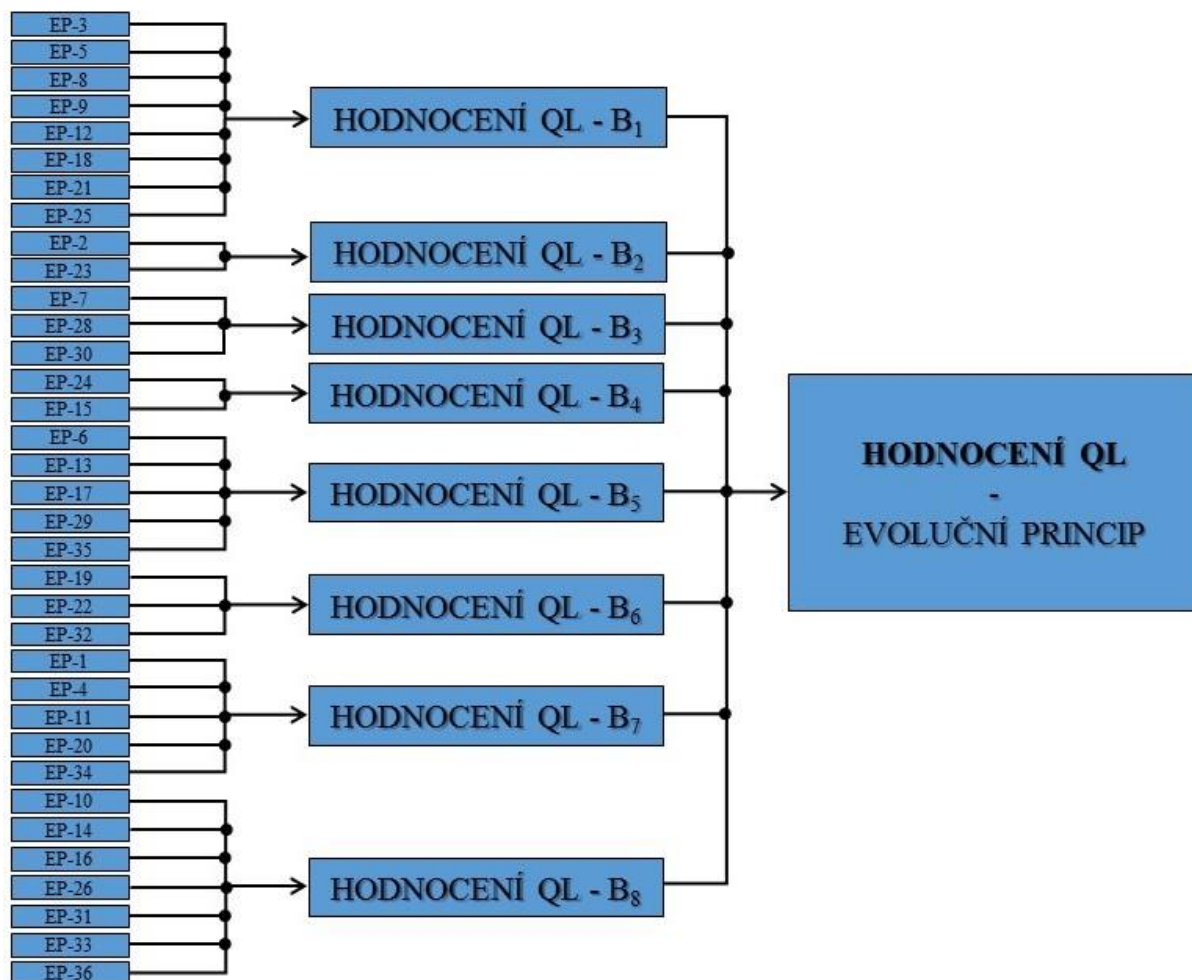
V tabulce 5.18 jsou hodnocení oblastí QL krajů a celkové hodnocení QL pro přístup Moudrost davu u Mamdani FIS. Mezi nejlépe hodnocené kraje patří PLZ, KHK, PAK a ZLN.

Tabulka 5.18: Výsledky řešení FIS - přístup Moudrost davu

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	TOTAL
MSZ	72,50%	52,50%	72,50%	72,50%	52,50%	52,50%	90,98%	76,40%	64,80%
STC	72,50%	72,50%	68,27%	91,44%	72,50%	72,50%	91,44%	76,40%	74,20%
JHC	72,50%	72,50%	90,98%	72,50%	72,50%	72,50%	91,44%	72,50%	74,18%
PLZ	72,50%	72,50%	91,44%	72,50%	72,50%	82,74%	91,22%	79,08%	76,31%
KVA	75,70%	72,50%	72,50%	41,00%	72,50%	72,50%	73,20%	72,50%	65,78%
UST	72,50%	52,50%	52,50%	41,00%	56,73%	72,50%	71,50%	72,50%	58,46%
LIB	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	91,22%	91,44%	72,50%	74,21%
KHK	75,70%	91,44%	72,50%	72,50%	72,50%	90,98%	90,98%	72,50%	76,89%
PAK	82,74%	91,44%	72,50%	79,08%	72,50%	64,39%	91,22%	72,50%	75,30%
VYS	72,50%	91,44%	72,50%	52,50%	72,50%	52,50%	79,24%	72,50%	69,24%
JHM	75,70%	72,50%	72,50%	91,44%	68,27%	56,73%	91,22%	75,70%	72,51%
OLO	72,50%	72,50%	72,50%	82,74%	60,61%	72,50%	91,44%	72,50%	71,66%
ZLN	82,74%	72,50%	90,98%	72,50%	67,38%	72,50%	91,44%	79,08%	75,64%
PRA	72,50%	52,50%	41,00%	72,50%	91,44%	52,50%	91,44%	91,22%	65,14%

Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku 5.3 je schéma řešení Mamdani FIS pro přístup EP. Na obrázku je znázorněna hierarchie hodnocení s mezistupněm hodnocení oblastí QL (B₁, B₂, ..., B₈).



Obrázek 5.3: Schéma FIS pro přístup Evoluční princip

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 5.19 jsou pak výsledky hodnocení oblastí QL krajů a celkové hodnocení QL pro přístup Evoluční princip u Mamdani FIS. Nejlépe hodnocené kraje jsou PLZ a LIB.

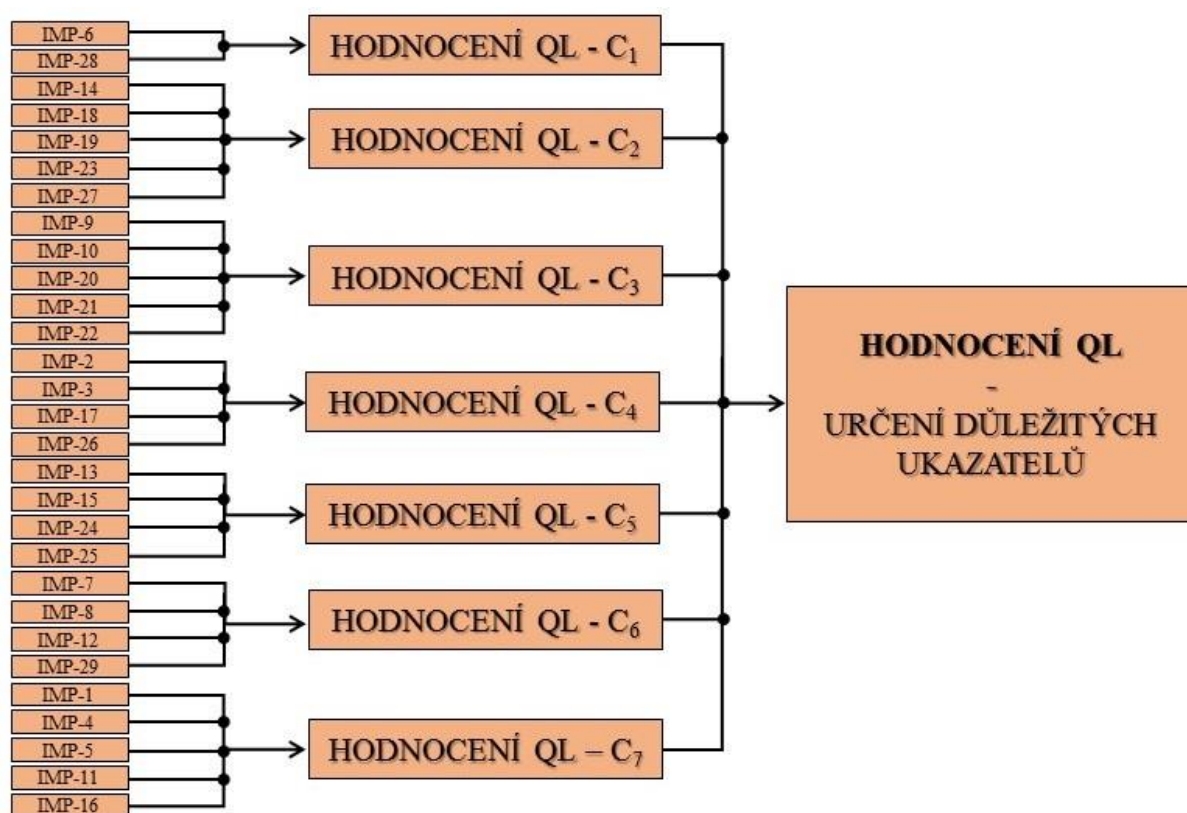
S nejhorsím hodnocením je kraj UST, který i tak dosahuje přes 62 %.

Tabulka 5.19: Výsledky řešení FIS - přístup Evoluční princip

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	TOTAL
MSZ	75,70%	72,50%	91,44%	56,73%	52,50%	64,39%	91,44%	72,50%	69,15%
STC	72,50%	79,08%	52,50%	91,44%	72,50%	72,50%	72,50%	79,08%	71,01%
JHC	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	91,44%	76,40%	91,22%	74,70%
PLZ	79,08%	72,50%	91,44%	72,50%	72,50%	91,44%	72,50%	85,66%	76,70%
KVA	72,50%	72,50%	90,98%	52,50%	72,50%	52,50%	91,22%	72,50%	69,15%
UST	72,50%	72,50%	52,50%	52,50%	60,61%	52,50%	91,44%	72,50%	62,88%
LIB	82,74%	72,50%	72,50%	91,44%	79,08%	72,50%	91,44%	72,50%	76,34%
KHK	75,70%	91,44%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	79,08%	72,50%	73,09%
PAK	82,74%	91,44%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	91,44%	75,52%
VYS	72,50%	86,81%	52,50%	52,50%	82,74%	72,50%	64,39%	79,08%	67,38%
JHM	75,70%	72,50%	72,50%	91,44%	72,50%	72,50%	79,08%	90,98%	75,40%
OLO	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	52,50%	91,44%	79,08%	70,19%
ZLN	82,74%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	82,74%	72,06%
PRA	72,50%	52,50%	50,00%	72,50%	90,98%	72,50%	72,50%	90,98%	68,81%

Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku 5.4 je schéma řešení Mamdani FIS pro přístup IMP. Na obrázku je opět vidět hierarchická struktura hodnocení QL.



Obrázek 5.4: Schéma FIS pro přístup Určení důležitých ukazatelů

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 5.20 je hodnocení QL pomocí přístupu IMP pomocí Mamdani FIS. V tomto případě je nejhůře hodnoceným krajem KVA.

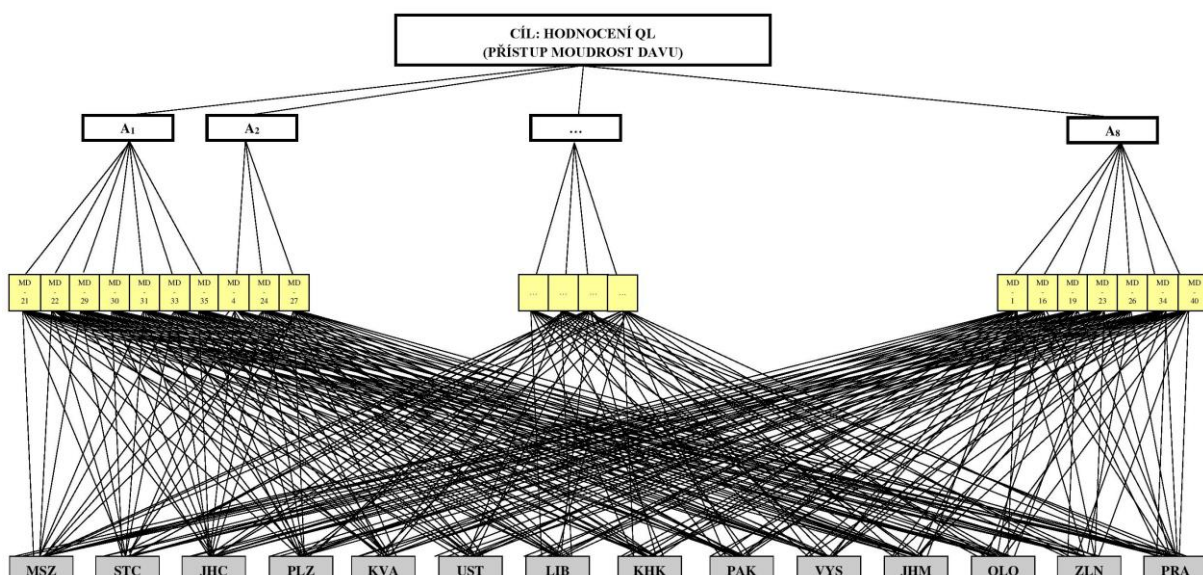
Tabulka 5.20: Výsledky řešení FIS - přístup Určení důležitých ukazatelů

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	TOTAL
MSZ	72,50%	72,50%	72,50%	52,50%	72,50%	72,50%	72,50%	66,64%
STC	72,50%	72,50%	72,50%	91,44%	82,74%	72,50%	79,08%	74,61%
JHC	79,08%	91,44%	72,50%	91,44%	72,50%	72,50%	72,50%	75,85%
PLZ	79,08%	91,44%	76,40%	82,74%	72,50%	75,70%	85,66%	77,50%
KVA	79,08%	72,50%	52,50%	52,50%	72,50%	64,39%	72,50%	63,57%
UST	72,50%	72,50%	52,50%	56,73%	72,50%	91,44%	72,50%	67,10%
LIB	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	69,50%
KHK	82,74%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	82,74%	82,74%	73,89%
PAK	91,44%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	76,40%	72,50%	72,76%
VYS	86,81%	72,50%	52,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	68,69%
JHM	75,70%	72,50%	79,08%	72,50%	75,70%	72,50%	72,50%	71,35%
OLO	75,70%	86,81%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	75,70%	72,46%
ZLN	91,44%	91,44%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	72,50%	74,91%
PRA	52,50%	41,02%	82,74%	91,44%	91,44%	72,50%	72,50%	66,16%

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.3 AHP

Na obrázku 5.5 je zjednodušené schéma AHP pro přístup Moudrost davu. Kompletní schémata pro tento přístup i další přístupy jsou v přílohách 12, 13 a 14. Pro řešení pomocí metody AHP bylo využito standardní škály 1, 2, ... 9 pro porovnání kritérií i pro porovnání alternativ.



Obrázek 5.5: Zjednodušené schéma AHP pro přístup Moudrost davu

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulkách 5.21, 5.22 a 5.23 jsou výsledky hodnocení QL pro jednotlivé přístupy. U této metody (oproti jiným metodám) výrazně dominuje kraj PRA. U přístupu Moudrost davu mají

vysoké výsledky také KVA, PAK a ZLN; u Evolučního principu jsou výrazněji lépe hodnocené kraje PLZ, LIB a KHK; u přístupu Určení důležitých ukazatelů si velmi dobře vede kraj JHM.

Tabulka 5.21: Výsledky řešení AHP - přístup Moudrost davu

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	TOTAL
MSZ	0,05%	0,04%	0,14%	0,06%	0,72%	0,14%	0,43%	0,29%	2,80%
STC	0,85%	0,63%	0,08%	0,16%	1,14%	0,20%	2,46%	0,29%	5,81%
JHC	1,01%	0,05%	0,23%	0,06%	0,67%	0,18%	1,07%	0,31%	3,57%
PLZ	1,94%	0,06%	0,21%	0,07%	1,38%	0,24%	1,69%	0,25%	5,85%
KVA	2,06%	0,06%	0,57%	0,04%	6,40%	0,16%	0,80%	1,92%	12,01%
UST	0,41%	0,48%	0,08%	0,04%	0,56%	0,18%	0,72%	0,09%	2,56%
LIB	1,89%	0,22%	0,92%	0,09%	3,70%	0,46%	0,43%	0,12%	7,82%
KHK	3,35%	0,37%	0,08%	0,07%	1,22%	0,45%	1,75%	0,13%	7,41%
PAK	8,84%	0,36%	0,08%	0,09%	0,88%	0,12%	0,43%	0,30%	11,10%
VYS	0,56%	0,17%	0,08%	0,07%	2,19%	0,11%	0,36%	0,19%	3,73%
JHM	1,14%	0,05%	0,08%	0,32%	1,81%	0,16%	0,72%	0,50%	4,78%
OLO	0,50%	0,06%	0,08%	0,08%	0,76%	1,74%	0,43%	0,14%	3,79%
ZLN	7,18%	0,07%	0,21%	0,07%	0,52%	0,14%	0,52%	0,59%	9,31%
PRA	0,92%	0,03%	0,04%	0,67%	9,65%	0,47%	6,12%	1,58%	19,48%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.22: Výsledky řešení AHP - přístup Evoluční princip

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	TOTAL
MSZ	1,47%	0,08%	0,22%	0,09%	0,58%	0,05%	0,54%	0,42%	3,45%
STC	1,20%	0,30%	0,10%	0,25%	0,52%	0,37%	4,97%	0,19%	7,90%
JHC	1,36%	0,18%	0,10%	0,10%	0,19%	0,79%	0,93%	0,68%	4,32%
PLZ	9,78%	0,18%	0,21%	0,11%	0,62%	0,66%	1,31%	0,31%	13,19%
KVA	2,81%	0,20%	0,19%	0,06%	1,04%	0,09%	1,07%	2,83%	8,30%
UST	0,44%	0,12%	0,09%	0,06%	0,30%	0,05%	1,96%	0,19%	3,22%
LIB	7,48%	0,12%	0,09%	0,13%	1,04%	0,21%	0,62%	0,13%	9,84%
KHK	7,48%	0,84%	0,11%	0,11%	0,30%	0,28%	1,31%	0,13%	10,56%
PAK	5,10%	1,15%	0,21%	0,12%	0,26%	0,16%	0,42%	1,06%	8,46%
VYS	0,68%	1,07%	0,10%	0,10%	0,30%	0,06%	0,38%	0,68%	3,36%
JHM	1,36%	0,15%	0,18%	0,47%	0,30%	0,06%	0,35%	0,31%	3,17%
OLO	0,47%	0,18%	0,10%	0,11%	0,17%	0,05%	0,30%	0,46%	1,85%
ZLN	4,07%	0,76%	0,10%	0,11%	0,19%	0,07%	0,48%	0,56%	6,33%
PRA	3,87%	0,05%	1,16%	1,01%	3,14%	0,07%	5,74%	1,03%	16,07%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.23: Výsledky řešení AHP - přístup Určení důležitých ukazatelů

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	TOTAL
MSZ	0,04%	0,12%	0,08%	1,66%	0,29%	0,66%	0,52%	3,38%
STC	0,08%	0,39%	0,09%	4,94%	0,99%	0,87%	0,23%	7,58%
JHC	0,11%	0,87%	0,11%	2,02%	0,12%	1,07%	0,21%	4,51%
PLZ	0,12%	1,00%	0,10%	3,08%	0,11%	1,92%	0,20%	6,52%
KVA	0,10%	0,47%	0,04%	1,17%	0,46%	0,58%	0,89%	3,71%
UST	0,04%	0,09%	0,19%	1,36%	0,12%	2,84%	1,61%	6,26%
LIB	0,04%	1,00%	0,08%	1,58%	0,11%	1,07%	0,39%	4,27%
KHK	0,33%	0,25%	0,20%	1,66%	0,16%	2,52%	0,16%	5,29%
PAK	0,51%	0,23%	0,12%	1,58%	0,21%	1,07%	0,09%	3,81%
VYS	0,47%	0,93%	0,10%	1,66%	0,12%	1,16%	0,23%	4,66%
JHM	0,10%	1,99%	0,38%	1,83%	0,31%	5,37%	0,14%	10,12%
OLO	0,09%	1,01%	0,11%	1,47%	0,09%	1,26%	0,19%	4,21%
ZLN	0,43%	1,21%	0,09%	1,36%	0,20%	1,07%	0,15%	4,50%
PRA	0,02%	0,09%	0,90%	15,74%	1,56%	10,92%	1,94%	31,17%

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.4 RBR

Pro hodnocení QL krajů pomocí metody RBR byla definována pravidla obdobně jako u Mamdani FIS. V této metodě nebylo FSs využito, pravidla byla však nadefinována s procentuálními hodnotami, se kterými FSs pracují. Výsledek hodnocení 1 odpovídá FS s lingvistickou proměnnou „very-bad“; hodnota 2 odpovídá „bad“; hodnota 3 odpovídá „good“; hodnota 4 odpovídá „very-good“ a hodnota 5 odpovídá lingvistické proměnné „perfect“.

V tabulkách 5.24, 5.25 s 5.26 je hodnocení oblastí QL a celkové hodnocení QL krajů. Mezi nejlépe hodnocené kraje patří u všech přístupů PLZ, KHK, PAK a ZLN. Naopak nejhorší hodnocení má mezi kraji UST. Ostatní kraje lze hodnotit jako průměrné nebo „good“.

Tabulka 5.24: Výsledky řešení RBR - přístup Moudrost davu

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	TOTAL
MSZ	3	2	2	2	2	2	2	3	3
STC	2	3	2	4	2	3	3	3	3
JHC	3	2	4	2	2	2	3	3	3
PLZ	4	3	3	3	3	3	3	3	4
KVA	3	2	3	1	2	3	2	2	3
UST	2	2	2	1	1	3	3	2	2
LIB	3	3	3	3	2	4	2	2	3
KHK	4	4	3	3	3	4	3	2	4
PAK	4	4	3	3	3	3	2	3	4
VYS	2	4	3	2	3	2	2	3	3
JHM	3	2	3	4	2	2	3	3	3
OLO	2	2	3	4	2	3	3	2	3
ZLN	3	3	4	3	2	3	3	3	4
PRA	2	1	1	3	3	2	3	4	3

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.25: Výsledky řešení RBR - přístup Evoluční princip

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	TOTAL
MSZ	3	2	3	2	3	2	2	3	3
STC	2	3	3	3	2	3	3	3	3
JHC	3	2	2	2	2	3	2	3	3
PLZ	3	3	3	3	3	3	3	3	4
KVA	3	3	3	1	3	2	3	3	3
UST	2	3	2	1	2	2	3	2	2
LIB	3	3	2	4	4	2	3	2	4
KHK	3	4	2	3	3	3	3	2	4
PAK	3	4	3	4	2	3	2	3	4
VYS	2	4	3	3	3	2	2	3	3
JHM	3	2	4	3	2	3	3	3	4
OLO	2	2	3	3	2	2	2	2	3
ZLN	4	3	2	3	2	3	2	3	3
PRA	2	1	3	3	3	3	3	4	3

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.26: Výsledky řešení RBR - přístup Určení důležitých ukazatelů

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	TOTAL
MSZ	2	2	2	2	3	2	2	2
STC	2	3	3	4	4	3	3	4
JHC	3	2	3	3	2	3	2	3
PLZ	4	3	3	4	2	3	3	4
KVA	3	2	2	2	4	2	3	3
UST	1	2	2	2	3	3	2	2
LIB	1	2	2	3	3	2	3	3
KHK	3	2	3	3	2	3	3	3
PAK	4	3	3	3	3	3	2	4
VYS	3	3	2	3	2	3	2	3
JHM	3	4	3	2	3	4	3	4
OLO	2	4	3	2	2	3	3	3
ZLN	4	3	3	2	3	3	2	4
PRA	1	2	4	4	4	4	3	4

Zdroj: vlastní zpracování

5.3.5 CBR

Níže v tabulkách 5.27, 5.28 a 5.29 jsou výsledky hodnocení QL pomocí metody CBR. U přístupů Moudrost davu a Určení důležitých ukazatelů mají nejhorší výsledky kraje MSZ, KVA a UST. U přístupu Evoluční princip jsou výsledky hodnocení QL vyrovnané, oproti jiným hodnocením je mezi nejhorším (kraj VYS s 64,29 %) a nejlepším hodnoceným (LIB s 72,86 %) rozdíl přibližně jen 8,5 %.

Tabulka 5.27: Výsledky řešení CBR - přístup Moudrost davu

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	TOTAL
MSZ	67,06%	55,26%	68,06%	49,15%	60,33%	60,22%	73,53%	67,04%	55,97%
STC	66,29%	63,49%	75,06%	71,68%	69,34%	65,17%	77,84%	72,67%	70,80%
JHC	67,59%	62,89%	74,88%	73,78%	64,28%	63,47%	75,93%	72,67%	71,28%
PLZ	74,94%	72,13%	78,87%	68,14%	65,90%	73,94%	78,87%	69,43%	73,88%
KVA	66,18%	57,21%	62,47%	50,63%	61,36%	68,67%	71,39%	63,72%	61,52%
UST	59,04%	52,92%	58,76%	54,84%	50,15%	62,47%	73,42%	58,16%	58,78%
LIB	69,83%	71,62%	73,10%	65,39%	69,01%	76,92%	76,24%	64,10%	65,85%
KHK	76,17%	78,92%	73,81%	69,13%	69,00%	73,06%	77,80%	67,98%	74,95%
PAK	76,17%	78,92%	73,81%	69,13%	69,00%	73,06%	77,80%	67,98%	72,85%
VYS	71,52%	85,11%	68,04%	63,74%	69,29%	64,69%	74,23%	64,43%	67,30%
JHM	65,19%	61,96%	69,28%	77,75%	64,67%	59,71%	77,84%	71,86%	68,12%
OLO	56,03%	66,41%	62,14%	50,97%	57,24%	60,27%	72,23%	56,82%	66,85%
ZLN	71,80%	63,49%	83,83%	66,67%	65,57%	65,61%	77,01%	73,81%	69,63%
PRA	62,87%	54,86%	54,99%	73,00%	74,22%	58,25%	77,15%	76,37%	66,30%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.28: Výsledky řešení CBR - přístup Evoluční princip

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	TOTAL
MSZ	65,50%	68,61%	77,22%	53,02%	62,32%	53,51%	74,89%	70,37%	66,68%
STC	65,29%	67,41%	62,80%	77,89%	64,78%	72,75%	68,45%	70,73%	69,93%
JHC	71,43%	55,30%	59,97%	71,76%	61,31%	70,82%	66,04%	76,21%	67,61%
PLZ	70,59%	65,57%	68,84%	70,85%	67,59%	73,42%	70,33%	68,57%	71,57%
KVA	69,90%	65,45%	82,43%	51,61%	65,57%	62,85%	73,77%	71,07%	69,00%
UST	62,44%	74,54%	67,79%	53,02%	58,03%	51,46%	75,08%	64,50%	64,36%
LIB	71,87%	72,20%	69,77%	72,41%	72,92%	71,59%	73,39%	61,93%	72,86%
KHK	73,32%	68,72%	72,37%	69,26%	66,70%	73,15%	67,42%	70,39%	72,27%
PAK	73,32%	68,72%	72,37%	69,26%	66,70%	73,15%	67,42%	70,39%	72,27%
VYS	66,24%	63,06%	53,70%	65,95%	64,48%	58,63%	61,58%	72,68%	64,29%
JHM	68,78%	59,54%	64,68%	70,18%	63,95%	75,90%	67,75%	75,17%	69,41%
OLO	64,25%	70,30%	62,88%	57,93%	64,40%	55,82%	65,64%	70,58%	64,98%
ZLN	74,16%	58,45%	63,49%	70,17%	60,43%	70,55%	63,14%	78,03%	68,31%
PRA	61,78%	64,75%	57,73%	76,97%	68,42%	67,67%	68,45%	72,67%	68,30%

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 5.29: Výsledky řešení CBR - přístup Určení důležitých ukazatelů**

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	TOTAL
MSZ	77,31%	66,34%	58,34%	66,62%	61,02%	64,12%	58,10%	59,25%
STC	66,83%	70,34%	67,84%	68,71%	69,80%	69,41%	73,30%	71,73%
JHC	61,94%	72,27%	61,60%	64,99%	66,64%	65,06%	62,83%	66,05%
PLZ	59,13%	76,60%	68,54%	68,08%	66,64%	69,38%	69,03%	69,47%
KVA	74,06%	66,58%	57,51%	64,10%	61,71%	55,70%	61,21%	60,78%
UST	73,07%	65,78%	54,69%	63,96%	61,34%	64,81%	57,52%	61,73%
LIB	70,26%	69,73%	64,05%	69,15%	63,67%	61,41%	61,88%	66,74%
KHK	66,09%	67,96%	61,82%	62,24%	70,42%	69,46%	68,81%	68,90%
PAK	66,09%	67,96%	61,82%	62,24%	70,42%	69,46%	68,81%	68,90%
VYS	63,96%	70,09%	60,65%	62,35%	68,62%	65,79%	63,71%	66,02%
JHM	65,35%	64,31%	70,41%	62,04%	68,02%	69,75%	69,14%	68,61%
OLO	62,36%	73,20%	69,47%	63,80%	63,70%	66,88%	64,82%	67,32%
ZLN	61,19%	72,89%	67,33%	62,35%	69,39%	67,31%	65,58%	67,58%
PRA	69,45%	53,20%	71,68%	73,81%	74,77%	69,38%	73,74%	73,03%

Zdroj: vlastní zpracování

5.4 Analýzy a porovnání výsledků hodnocení kvality života

Analýzy a porovnání mezi jednotlivými výsledky hodnocení QL krajů ČR ukazují, že i přes rozdílné hodnocení QL napříč jednotlivými přístupy i metodami je možné charakterizovat podobné trendy - mezi nejlépe hodnocené kraje patří PLZ a KHK, naopak mezi nejhůře hodnocené se řadí UST a MSZ. Za zmínku stojí také kraj PRA, u kterého byla potlačena dominantní role a kvantita (například vysoké HDP na obyvatele) a výsledky kraje jsou průměrné až nadprůměrné.

Při porovnání pořadí mezi jednotlivými kraji na základě hodnocení QL jednotlivých metod a přístupů byly výsledky (pořadí) krajů následující: PLZ, KHK, PAK, STC, LIB, ZLN, JHM, PRA, JHC, OLO, KVA, VYS, MSZ a UST.

5.4.1 Porovnání výsledků jednotlivých metod

V tabulkách 5.30, 5.31 a 5.32 jsou celkové výsledky hodnocení QL přístupů Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů za jednotlivé metody fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR.

Tabulka 5.30: Výsledky jednotlivých metod - přístup Moudrost davu

	fuzzy TOPSIS	FIS	AHP	RBR	CBR
MSZ	53,10%	64,80%	2,80%	3	55,97%
STC	59,92%	74,20%	5,81%	3	70,80%
JHC	61,69%	74,18%	3,57%	3	71,28%
PLZ	78,27%	76,31%	5,85%	4	73,88%
KVA	51,43%	65,78%	12,01%	3	61,52%
UST	41,41%	58,46%	2,56%	2	58,78%
LIB	63,74%	74,21%	7,82%	3	65,85%
KHK	78,27%	76,89%	7,41%	4	74,95%
PAK	66,67%	75,30%	11,10%	4	72,85%
VYS	55,50%	69,24%	3,73%	3	67,30%
JHM	61,31%	72,51%	4,78%	3	68,12%
OLO	62,38%	71,66%	3,79%	3	66,85%
ZLN	69,05%	75,64%	9,31%	4	69,63%
PRA	60,06%	65,14%	19,48%	3	66,30%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.31: Výsledky jednotlivých metod - přístup Evoluční princip

	fuzzy TOPSIS	FIS	AHP	RBR	CBR
MSZ	67,48%	69,15%	3,45%	3	66,68%
STC	65,74%	71,01%	7,90%	3	69,93%
JHC	58,93%	74,70%	4,32%	3	67,61%
PLZ	66,65%	76,70%	13,19%	4	71,57%
KVA	64,89%	69,15%	8,30%	3	69,00%
UST	57,24%	62,88%	3,22%	2	59,36%
LIB	70,93%	76,34%	9,84%	4	74,86%
KHK	73,48%	73,09%	10,56%	4	73,27%
PAK	68,19%	75,52%	8,46%	4	70,27%
VYS	56,44%	67,38%	3,36%	3	59,29%
JHM	64,11%	75,40%	3,17%	4	69,41%
OLO	59,23%	70,19%	1,85%	3	61,98%
ZLN	60,46%	72,06%	6,33%	3	68,31%
PRA	64,76%	68,81%	16,07%	3	68,30%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.32: Výsledky jednotlivých metod - přístup Určení důležitých ukazatelů

	fuzzy TOPSIS	FIS	AHP	RBR	CBR
MSZ	63,68%	66,64%	3,38%	2	59,25%
STC	68,01%	74,61%	7,58%	4	71,73%
JHC	59,06%	75,85%	4,51%	3	66,05%
PLZ	69,05%	77,50%	6,52%	4	69,47%
KVA	54,80%	63,57%	3,71%	3	60,78%
UST	60,71%	67,10%	6,26%	2	61,73%
LIB	65,68%	69,50%	4,27%	3	66,74%
KHK	78,27%	73,89%	5,29%	3	68,90%
PAK	62,45%	72,76%	3,81%	4	68,90%
VYS	57,34%	68,69%	4,66%	3	66,02%
JHM	71,42%	71,35%	10,12%	4	68,61%
OLO	61,20%	72,46%	4,21%	3	67,32%
ZLN	60,43%	74,91%	4,50%	4	67,58%
PRA	74,67%	66,16%	31,17%	4	73,03%

Zdroj: vlastní zpracování

5.4.2 Analýza citlivosti

Pro všechny přístupy Moudrost davu (MD), Evoluční princip (EP) a Určení důležitých ukazatelů (IMP) byla provedena citlivostní analýza pro ověření validity a přesnosti modelu. Nejprve byla provedena jednocestná citlivostní analýza pro každý z 15 sestavených modelů (za všechny tři přístupy MD, EP a IMP a všechny metody fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR).

U každého dílčího modelu byla jednocestná citlivostní analýza²³ a byla analyzována změna výsledků za hodnocení QL pro oblast, do které ukazatel patří a změna celkového hodnocení QL. U většiny modelů nedošlo ke změně hodnocení QL oblasti ani ke změně celkového hodnocení - v potaz byly brány procentuální změny větší než 0,01%. Ke změně výsledků došlo pouze u metody FIS u přístupu Evoluční princip (EP), kde došlo ke změně pouze u kraje MSZ: u oblasti B₁ (hodnocení +1,44 %) při změně ukazatele EP-3; u oblasti B₄ (hodnocení + 2,07 %) při změně ukazatele EP-15; celkové hodnocení QL vzrostlo o 1,91 %.

Na základě výsledků jednocestných citlivostních analýz a výše uvedeného lze model označit jako robustní.

Následně byla pro každý z 15 sestavených modelů (za všechny tři přístupy MD, EP a IMP a všechny metody fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR) provedena vícecestná citlivostní

²³ Jednocestná citlivostní analýza spočívá ve změně vstupního parametru o 1% a následné sledování a měření změny výstupu. Důležitou podmínkou tohoto typu citlivostní analýzy je vždy změnit pouze jeden parametr a sledovat jeho vliv; následně je možné aplikovat na další parametr, avšak postupně a musí být změněn pouze jeden parametr, zatímco ostatní budou beze změny (tedy na své původní hodnotě).

analýza²⁴. V následujících dílčích modelech se ani v tomto výsledky hodnocení neměnily a nebyly zaznamenány změny větší než 0,01 %:

- u metod fuzzy TOPSIS a RBR u všech třech přístupů MD, EP a IMP;
- u metody FIS u přístupu MD;
- u metody AHP u přístupů EP a IMP;
- u metody CBR u přístupu EP.

V následujících tabulkách 5.33 až 5.37 jsou uvedeny změny při provedení vícecestné citlivostní analýzy. Jak je z tabulek patrné, nedošlo k větší změně než o 4 %; ve většině případů je změna menší než 2 %.

Tabulka 5.33: Citlivostní analýza přístupu Evoluční princip u metody FIS

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	TOTAL
MSZ	2,47%	0,00%	0,00%	3,34%	0,00%	3,03%	0,00%	2,41%	3,93%
STC	0,00%	2,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,63%	2,51%
JHC	2,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,51%	0,25%	2,04%
PLZ	2,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,71%	2,37%
KVA	0,00%	0,00%	0,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,25%	0,00%	1,42%
UST	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,77%
LIB	2,91%	0,00%	0,00%	0,00%	2,63%	0,00%	0,00%	0,00%	2,20%
KHK	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,41%	2,63%	0,00%	2,28%
PAK	2,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,41%	0,00%	-0,25%	1,95%
VYS	0,00%	2,84%	0,00%	0,00%	2,41%	0,00%	2,65%	0,00%	3,62%
JHM	2,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,41%	0,00%	0,26%	2,11%
OLO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,27%
ZLN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,16%
PRA	0,00%	0,00%	2,89%	0,00%	0,00%	-3,59%	0,00%	0,00%	-1,82%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.34: Citlivostní analýza přístupu Určení důležitých ukazatelů u metody FIS

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	TOTAL
MSZ	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
STC	1,18%	0,00%	0,00%	-0,15%	1,96%	0,00%	1,94%	1,08%
JHC	1,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,56%
PLZ	2,41%	-0,25%	1,58%	1,29%	0,00%	1,54%	2,06%	2,18%
KVA	2,71%	0,00%	0,00%	1,54%	0,00%	2,19%	0,00%	1,43%
UST	0,00%	0,00%	0,00%	1,46%	0,00%	0,00%	0,00%	0,48%
LIB	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
KHK	1,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,82%	0,76%	1,87%	0,84%
PAK	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,42%	0,00%	0,49%
VYS	2,33%	0,00%	0,00%	0,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%
JHM	1,52%	0,00%	0,47%	0,00%	1,49%	0,00%	0,00%	0,78%
OLO	2,98%	2,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,77%	1,41%
ZLN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,40%	0,00%	0,31%
PRA	0,00%	2,86%	1,38%	0,00%	0,00%	1,88%	0,00%	1,07%

Zdroj: vlastní zpracování

²⁴ U vícecestné analýzy byly sledovány změny výstupu při změně všech vstupních parametrů o + 1%.

Tabulka 5.35: Citlivostní analýza přístupu Moudrost davu u metody AHP

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	TOTAL
MSZ	0,00%	-0,93%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,08%
STC	0,00%	0,02%	-0,22%	0,00%	-1,06%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,21%
JHC	0,00%	0,02%	2,97%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%
PLZ	0,00%	0,02%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,06%
KVA	0,00%	0,02%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,13%
UST	0,00%	-2,81%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,96%
LIB	0,00%	0,02%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,13%
KHK	0,00%	3,10%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,26%
PAK	0,00%	0,02%	-2,25%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,03%
VYS	0,00%	0,02%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,14%
JHM	0,00%	2,26%	-2,25%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,09%
OLO	0,00%	0,02%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,05%
ZLN	0,00%	0,02%	-0,22%	0,00%	-0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,02%
PRA	0,00%	-2,84%	-0,22%	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,30%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.36: Citlivostní analýza přístupu Moudrost davu u metody CBR

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	TOTAL
MSZ	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,86%
STC	-1,10%	-1,53%	-2,77%	3,07%	-2,67%	-2,46%	0,00%	-0,81%	-2,50%
JHC	2,21%	0,60%	2,95%	-3,11%	1,30%	2,15%	1,08%	1,14%	1,24%
PLZ	-1,77%	-0,93%	0,00%	-2,16%	2,57%	-1,88%	0,71%	-1,01%	0,38%
KVA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,66%
UST	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,15%
LIB	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-3,00%
KHK	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,33%
PAK	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,43%
VYS	-2,14%	-2,64%	1,95%	-1,47%	-0,32%	-2,82%	-1,87%	2,37%	-0,20%
JHM	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,82%
OLO	2,22%	2,79%	2,23%	2,99%	2,87%	-0,12%	1,08%	3,09%	-1,37%
ZLN	2,53%	2,99%	-2,24%	3,09%	-1,96%	-2,58%	-2,98%	-1,45%	0,79%
PRA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,44%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.37: Citlivostní analýza přístupu Určení důležitých ukazatelů u metody CBR

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	TOTAL
MSZ	-2,25%	0,62%	-2,09%	-3,12%	-1,56%	-1,91%	0,00%	2,10%
STC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,89%
JHC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PLZ	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
KVA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,37%
UST	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,69%
LIB	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
KHK	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAK	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
VYS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
JHM	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OLO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ZLN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PRA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-1,92%

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě výsledků vícecestných citlivostních analýz a výše uvedeného lze i v tomto případě model označit jako robustní.

5.4.3 Entropie

Pro párové porovnání mezi jednotlivými přístupy Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů byla vypočtena entropie pro jednotlivé metody. Entropie byla vypočtena pro porovnání všech tří přístupů pro jednotlivé metody. U metody fuzzy TOPSIS (tabulka 5.38) je hodnota entropie ve většině případů menší než 0,01 (s výjimkou kraje UST). Tuto metodu lze označit jako konzistentní, míra neurčitosti je velmi malá.

Tabulka 5.38: Entropie výsledků pro metodu fuzzy TOPSIS

	Celkové porovnání	Porovnání MD a EP	Porovnání MD a IMP	Porovnání EP a IMP
MSZ	0,0046	0,0103	0,0006	0,0059
STC	0,0013	0,0015	0,0002	0,0029
JHC	0,0002	0,0004	0,0000	0,0003
PLZ	0,0022	0,0046	0,0002	0,0028
KVA	0,0045	0,0097	0,0051	0,0007
UST	0,0118	0,0186	0,0006	0,0259
LIB	0,0009	0,0021	0,0011	0,0002
KHK	0,0004	0,0007	0,0007	0,0000
PAK	0,0006	0,0001	0,0014	0,0008
VYS	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002
JHM	0,0019	0,0004	0,0021	0,0042
OLO	0,0002	0,0005	0,0002	0,0001
ZLN	0,0018	0,0032	0,0000	0,0032
PRA	0,0038	0,0010	0,0036	0,0085

Zdroj: vlastní zpracování

U metody FIS (tabulka 5.39) je hodnota entropie ve všech případech menší než 0,01 a tuto metodu lze tak vyhodnotit se stejným závěrem jako fuzzy TOPSIS.

Tabulka 5.39: Entropie výsledků pro metodu FIS

	Celkové porovnání	Porovnání MD a EP	Porovnání MD a IMP	Porovnání EP a IMP
MSZ	0,0003	0,0008	0,0002	0,0001
STC	0,0002	0,0003	0,0004	0,0000
JHC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
PLZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
KVA	0,0005	0,0005	0,0013	0,0002
UST	0,0014	0,0010	0,0008	0,0034
LIB	0,0007	0,0001	0,0016	0,0008
KHK	0,0002	0,0005	0,0000	0,0003
PAK	0,0001	0,0000	0,0002	0,0002
VYS	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000
JHM	0,0002	0,0003	0,0005	0,0000
OLO	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000
ZLN	0,0002	0,0004	0,0003	0,0000
PRA	0,0002	0,0005	0,0003	0,0000

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty entropie metody AHP (viz tabulka 5.40) jsou oproti jiným metodám vyšší. Porovnání přístupů EP a IMP u krajů KVA, UST a PAK přináší hodnoty entropie vyšší než 0,1 (v případě KVA dokonce vyšší než 0,2) a oproti jiným metodám je tak AHP méně konzistentní metodou, nejedná se však o metodu s vysokou mírou neurčitosti.

Tabulka 5.40: Entropie výsledků pro metodu AHP

	Celkové porovnání	Porovnání MD a EP	Porovnání MD a IMP	Porovnání EP a IMP
MSZ	0,0038	0,0078	0,0001	0,0064
STC	0,0079	0,0169	0,0003	0,0128
JHC	0,0045	0,0066	0,0003	0,0099
PLZ	0,0648	0,1100	0,0842	0,0021
KVA	0,0875	0,0242	0,1078	0,2112
UST	0,0699	0,0095	0,0756	0,1313
LIB	0,0480	0,0095	0,1156	0,0632
KHK	0,0354	0,0223	0,0813	0,0202
PAK	0,0741	0,0132	0,1060	0,1799
VYS	0,0088	0,0020	0,0193	0,0090
JHM	0,1063	0,0298	0,2074	0,0948
OLO	0,0490	0,0874	0,1125	0,0020
ZLN	0,0393	0,0262	0,0207	0,0892
PRA	0,0371	0,0067	0,0751	0,0388

Zdroj: vlastní zpracování

U metody RBR jsou hodnoty v některých případech 0,029 či 0,0148; tyto vyšší hodnoty entropie jsou však způsobeny principem prezentace výsledků hodnocení za tuto metodu. I přes tyto vyšší hodnoty lze metodu RBR hodnotit jako konzistentní s malou mírou neurčitosti.

Tabulka 5.41: Entropie výsledků pro metodu RBR

	Celkové porovnání	Porovnání MD a EP	Porovnání MD a IMP	Porovnání EP a IMP
MSZ	0,0149	0,0000	0,0290	0,0290
STC	0,0088	0,0000	0,0148	0,0148
JHC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PLZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
KVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
UST	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
LIB	0,0088	0,0148	0,0148	0,0000
KHK	0,0078	0,0000	0,0148	0,0148
PAK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VYS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
JHM	0,0078	0,0148	0,0000	0,0148
OLO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
ZLN	0,0078	0,0148	0,0148	0,0000
PRA	0,0088	0,0000	0,0148	0,0148

Zdroj: vlastní zpracování

U metody CBR jsou hodnoty entropie velmi malé, můžeme tak konstatovat závěry obdobně jako u metod fuzzy TOPSIS a FIS - metoda je mezi přístupy konzistentní a míra neurčitosti je velmi malá.

Tabulka 5.42: Entropie výsledků pro metodu CBR

	Celkové porovnání	Porovnání MD a EP	Porovnání MD a IMP	Porovnání EP a IMP
MSZ	0,0025	0,0055	0,0025	0,0006
STC	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
JHC	0,0005	0,0005	0,0001	0,0010
PLZ	0,0003	0,0002	0,0002	0,0007
KVA	0,0015	0,0024	0,0029	0,0000
UST	0,0002	0,0000	0,0003	0,0004
LIB	0,0015	0,0030	0,0024	0,0000
KHK	0,0006	0,0001	0,0007	0,0013
PAK	0,0002	0,0002	0,0001	0,0006
VYS	0,0014	0,0029	0,0021	0,0001
JHM	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000
OLO	0,0006	0,0010	0,0012	0,0000
ZLN	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002
PRA	0,0008	0,0002	0,0008	0,0017

Zdroj: vlastní zpracování

5.5 Doporučení pro udělení dotace jako podpora rozhodování

Součástí navrženého modelu pro hodnocení QL je nadstavba modelu - doporučení pro udělení dotace pro rozvoj kraje (celkový rozvoj i rozvoj v oblastech, které hodnocení ukázalo jako problematické) s cílem dosahování spravedlivosti a snižování disparit mezi jednotlivými regiony. Doporučení pro udělení dotace je navrženo v procentuální výši kapitálových výdajů kraje. V tabulkách 5.43, 5.44 a 5.45 je porovnání doporučení přístupů Moudrost davu (MD), Evoluční princip (EP) a Určení důležitých ukazatelů (IMP) pro jednotlivé metody. Sloupec tabulek „AGG“ vyjadřuje celkové doporučení pro udělení dotace pro jednotlivé kraje za přístup²⁵.

U přístupu MD (tabulka 5.43) je největší procentuální doporučení pro kraje UST, MSZ a VYS. Tyto kraje mají u všech metod 10% a více doporučení pro udělení dotace, proto je celkové doporučení mezi kraji nejvyšší. Naopak mezi nejlépe hodnocené kraje (s nejmenším procentuálním doporučením) patří KHK, PLZ a PAK, jejichž doporučení je 5% a méně.

²⁵ Hodnota celkového doporučení pro udělení dotace „AGG“ je vypočítána průměrem procentuálních doporučení jednotlivých metod.

Tabulka 5.43: Porovnání doporučení pro udělení dotace – přístup Moudrost davu

	fuzzy TOPSIS	FIS	AHP	RBR	CBR	AGG
MSZ	15%	10%	20%	10%	15%	14%
STC	15%	5%	0%	10%	5%	7%
JHC	10%	5%	20%	10%	5%	10%
PLZ	5%	5%	0%	5%	5%	4%
KVA	15%	10%	0%	10%	10%	9%
UST	20%	15%	20%	15%	15%	17%
LIB	10%	5%	0%	10%	10%	7%
KHK	5%	5%	0%	5%	5%	4%
PAK	10%	5%	0%	5%	5%	5%
VYS	15%	10%	15%	10%	10%	12%
JHM	10%	5%	10%	10%	10%	9%
OLO	10%	5%	15%	10%	10%	10%
ZLN	10%	5%	0%	5%	10%	6%
PRA	10%	10%	0%	10%	10%	8%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.44 ukazuje porovnání doporučení pro udělení dotace u přístupu EP. Největší doporučení pro udělení dotace má kraj UST a VYS se 13%, pak MSZ a OLO s 12% doporučením. Nejmenší procentuální hodnotu doporučení mají kraje LIB a KHK se 4 %.

Tabulka 5.44: Porovnání doporučení pro udělení dotace – přístup Evoluční princip

	fuzzy TOPSIS	FIS	AHP	RBR	CBR	AGG
MSZ	10%	10%	20%	10%	10%	12%
STC	10%	5%	0%	10%	10%	7%
JHC	10%	5%	10%	10%	10%	9%
PLZ	10%	5%	0%	5%	5%	5%
KVA	10%	10%	0%	10%	10%	8%
UST	10%	10%	20%	15%	10%	13%
LIB	5%	5%	0%	5%	5%	4%
KHK	5%	5%	0%	5%	5%	4%
PAK	10%	5%	0%	5%	5%	5%
VYS	15%	10%	20%	10%	10%	13%
JHM	10%	5%	20%	5%	10%	10%
OLO	15%	5%	20%	10%	10%	12%
ZLN	10%	5%	0%	10%	10%	7%
PRA	10%	10%	0%	10%	10%	8%

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 5.45 jsou výsledná doporučení pro přístup IMP. Stejně jako v předchozích přístupech má nejvyšší doporučení kraj MSZ se 14 %, následují kraje KVA, LIB a VYS. U tohoto přístupu si lépe vede kraj UST, jako nejlepší kraje (s nejmenším procentuálním doporučením) jsou hodnoceny STC, PLZ a PRA.

Tabulka 5.45: Porovnání doporučení pro udělení dotace – přístup Určení důležitých ukazatelů

	fuzzy TOPSIS	FIS	AHP	RBR	CBR	AGG
MSZ	10%	10%	20%	15%	15%	14%
STC	10%	5%	0%	5%	5%	5%
JHC	10%	5%	10%	10%	10%	9%
PLZ	5%	5%	0%	5%	10%	5%
KVA	15%	10%	15%	10%	10%	12%
UST	10%	10%	0%	15%	10%	9%
LIB	10%	10%	15%	10%	10%	11%
KHK	5%	5%	5%	10%	10%	7%
PAK	10%	5%	15%	5%	10%	9%
VYS	15%	10%	10%	10%	10%	11%
JHM	10%	5%	0%	5%	10%	6%
OLO	10%	5%	15%	10%	10%	10%
ZLN	10%	5%	10%	5%	10%	8%
PRA	5%	10%	0%	5%	5%	5%

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 5.46 je celkové výsledné doporučení pro udělení dotace pro rozvoj kraje. V celkovém hodnocení mají nejvyšší hodnotu doporučení kraje MSZ, UST a VYS. S nejmenší hodnotou doporučení (a tedy jako nejlepší kraje jsou hodnoceny) jsou PLZ a KHK.

Tabulka 5.46: Celkové doporučení pro udělení dotace

	Moudrost davu	Evoluční princip	Určení důležitých ukazatelů	Celkové doporučení
MSZ	14,00%	12,00%	14,00%	13,33%
STC	7,00%	7,00%	5,00%	6,33%
JHC	10,00%	9,00%	9,00%	9,33%
PLZ	4,00%	5,00%	5,00%	4,67%
KVA	9,00%	8,00%	12,00%	9,67%
UST	17,00%	13,00%	9,00%	13,00%
LIB	7,00%	4,00%	11,00%	7,33%
KHK	4,00%	4,00%	7,00%	5,00%
PAK	5,00%	5,00%	9,00%	6,33%
VYS	12,00%	13,00%	11,00%	12,00%
JHM	9,00%	10,00%	6,00%	8,33%
OLO	10,00%	12,00%	10,00%	10,67%
ZLN	6,00%	7,00%	8,00%	7,00%
PRA	8,00%	8,00%	5,00%	7,00%

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5.47 ukazuje doporučenou výši dotace na základě celkového hodnocení a doporučení jako podporu rozhodování pro jednotlivé kraje. Navržená částka je určena procentním podílem z kapitálových výdajů veřejného rozpočtu kraje. Nejvyšší výši dotace má kraj JHM (s doporučením 8,33% tvoří dotace téměř 190 mil. Kč), kraj VYS (doporučení 12 %, návrh dotace 171 mil. Kč) a kraj MSZ (nejvyšší doporučení 13,33 % a navržená částka dotace 159 mil. Kč).

Tabulka 5.47: Doporučená dotace

	Kapitálové výdaje veřejného rozpočtu (v tis. Kč)	Celkové doporučení	Doporučená dotace (v tis. Kč)
MSZ	1 192 562	13,33%	159 008
STC	1 505 530	6,33%	95 350
JHC	975 698	9,33%	91 065
PLZ	1 057 801	4,67%	49 364
KVA	669 729	9,67%	64 740
UST	921 511	13,00%	119 796
LIB	566 778	7,33%	41 564
KHK	1 164 048	5,00%	58 202
PAK	870 110	6,33%	55 107
VYS	1 426 220	12,00%	171 146
JHM	2 273 842	8,33%	189 487
OLO	1 147 991	10,67%	122 452
ZLN	705 923	7,00%	49 415
PRA	10 819 194	7,00%	757 344

Zdroj: vlastní zpracování

Doporučená dotace pro jednotlivé kraje ČR je určena pro rozvoj kraje v oblastech, které hodnocení QLukázalo jako problematické (tabulky 5.15 až 5.29). Jako příklad lze uvést u kraje PRA dopravu a bezpečnost, u kraje KVA vzdělání, vědu a výzkum nebo trh práce a finance u MSZ kraje.

Dotace je tak investicí do rozvoje kraje s cílem zlepšení kvality života kraje a snižování disparit mezi jednotlivými kraji a zvyšování konkurenceschopnosti kraje.

ZÁVĚR

V disertační práci je řešena problematika hodnocení kvality života krajů ČR prostřednictvím doporučení pro návrh metodiky cestou kvantifikace komplexních veličin. V navržených dílčích modelech jsou použity metody pravidlových systémů a vybrané metody vícekriteriálního rozhodování, jde o metody fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR.

Za původní přínosy pro rozvoj vědního oboru je možné považovat:

- Vytvořená doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních veličin, stanovení jednotlivých fází a navržení obecného schématu (kapitola 3).
- Navržení modelu pro hodnocení kvality života krajů ČR na základě aplikování doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních veličin. Model je vytvořen jako podpora rozhodování s akcentem na snižování disparit krajů ČR cestou:
 - navrženého a realizované dotazníkové šetření, na základě kterého byly získány sady ukazatelů a jejich četnosti, prostřednictvím přístupů – Moudrost davu, Evoluční princip a Určení důležitých ukazatelů (s. 56 - 62 a s. 72 - 76);
 - sestavení datových matic M_{MD} , M_{EP} a M_{IMP} pro jednotlivé přístupy ze získaných sad ukazatelů a rozdělení ukazatelů do oblastí kvality života $A_1, A_2, \dots, A_8; B_1, B_2, \dots, B_8; C_1, C_2, \dots, C_7$ jako dílčího stupně hodnocení kvality života kraje - na základě konzultace s pracovníky ČSÚ a odborníky na oblast sociologie a sociální politiky (s. 63; s. 76 - 82 a přílohy 8, 9 a 10);
 - hodnocení kvality života krajů ČR prostřednictvím dílčích modelů metodami fuzzy TOPSIS, FIS, AHP, RBR a CBR (s. 64 - 66 a s. 85 - 94);
 - analýza a porovnání výsledků hodnocení definovaných oblastí kvality života a celkového hodnocení kvality života krajů ČR mezi jednotlivými metodami a přístupy (s. 85 - 96);
 - ověření dílčích modelů pomocí citlivostních analýz, entropie a diskuze s experty (s. 96 - 101);
 - stanovení výsledných doporučení pro udělení dotace a její výše pro jednotlivé kraje ČR jako nástroje snižování disparit mezi kraji či regiony v procesu rozhodování veřejné správy či místní samosprávy (s. 101 - 104).

Za přínos pro praxi je možné považovat:

- Doporučení pro návrh metodiky ke kvantifikaci komplexních veličin (kapitola 3), mezi které je chápána i kvalita života.
- Konkrétní aplikace vytvořených doporučení pro návrh metodiky pro vytvoření modelu hodnocení kvality života krajů ČR (kapitola 4), kde komplexní veličina kvalita života je vybrána vzhledem k aktuálnosti problematiky - hodnocení kvality života je fenomén, je zkoumán mnoha národními i mezinárodními institucemi či organizacemi.
- Model pro hodnocení kvality života krajů ČR (s. 75 - 84), pracuje s více proměnnými subjektivního i objektivního charakteru, jejichž přínosem je:
 - Subjektivní ukazatele jsou důležité pro pochopení i podchycení psychologických proměnných a faktorů člověka;
 - Objektivní ukazatele nezohledňují, jak se lidé cítí, ale zachycují realitu, reálný stav prostřednictvím objektivních dat;
 - Objektivizace subjektivní analýzy, model subjektivní analýzu potvrzuje.
- Doporučení pro udělení dotace pro rozvoj kraje a snižování disparit mezi kraji, které vychází z výsledků hodnocení kvality života. Doporučení pro udělení dotace je směřováno na konkrétní oblast na základě dílčích výsledků hodnocení kvality života (s. 85 - 96 a s. 101 - 104).

Jako možnost dalšího směřování řešené problematiky kvantifikace komplexních veličin a modelu pro hodnocení kvality života krajů ČR lze uvést:

- Optimalizace báze pravidel pro hodnocení kvality života metodami FIS a RBR;
- Vytvoření báze „oficiálních“ ukazatelů, které by byly při dotazníkovém šetření nápovědou pro respondenty a ti by tak přímo mohli uvést (přiradit), jaký ukazatel považují za důležitý;
- Zakomponování četností ukazatelů podle jednotlivých krajů, byla by brána v potaz preference obyvatel jednotlivých krajů prostřednictvím realizovaného šetření.

POUŽITÁ LITERATURA

- Aamodt, A., Plaza, E. (1994). Case-based reasoning - foundational issues, methodological variations, and system approaches. *Ai Communications*, 7(1): 39-59. DOI: 10.3233/AIC-1994-7104.
- Active Ageing Index. (2015). Concept, Methodology and Final Results. [Online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www1.unece.org/stat/platform/display/AAI/V.+Methodology>.
- Aimi, R. et al. (2017). A novel clustering algorithm based on data transformation approaches. *Expert Systems with Applications*. 76, 59-70. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.01.024. ISBN 10.1016/j.dss.2016.11.006. ISSN 09574174.
- Ashtiani, B. et al. (2009). Extension of fuzzy TOPSIS method based on interval-valued fuzzy sets. *Applied Soft Computing*, 9(2), 457-461. DOI: 10.1016/j.asoc.2008.05.005. ISSN 15684946.
- Atanasová, I. (2014). QLIFEX - a rule-based expert system for quality of life evaluation. Blagoevgrad: Univerzitní tisk Neofit Rilski. ISBN 978-954-680-943-8.
- Atanasová, I., Karashtránová, E. (2016). A Novel Approach for Quality of Life Evaluation: Rule-Based Expert System. *Social Indicators Research*. 128(2), 709-722. DOI: 10.1007/s11205-015-1052-0. ISSN 0303-8300.
- Attitudes of European citizens towards the environment: Special Eurobarometer 468. (2017). European Union, 190 s. ISBN: 978-92-79-73871-5. DOI: 10.2779/84809.
- Baier, Ch., Katoen, JP. (2008). Principles of model checking. Cambridge, Mass. *The MIT Press*. ISBN 978-026-2026-499.
- Berka, P. (2011). NEST: A Compositional Approach to Rule-Based and Case-Based Reasoning. *Advances in Artificial Intelligence*. s. 1-15. DOI: 10.1155/2011/374250. ISSN 1687-7470.
- Berka, P. (2018). Rule-based and case-based reasoning: A comparison. *26th Interdisciplinary Information Management Talks: Strategic Modeling in Management, Economy and Society*. Trauner Verlag Universität, s. 217-224. ISBN 978-399062339-8.
- Bichindaritz I., Montani, S. (2010). Case-Based Reasoning Research and Development. *18th international conference on case-based reasoning, ICCBR 2010 Alessandria Italy, July 19-22, 2010 proceedings*, Springer.
- Bouška, J., Černý, M., Glůckařová, D. (1984). Interaktivní postupy v rozhodování. *Academia*, Praha.
- Briand, L.C., Morasca, S., Basili, V.R. (1996). Property-based software engineering measurement. *IEEE Transactions on Software Engineering*. 22(1), 68-86. DOI: 10.1109/32.481535. ISSN 00985589.
- Brno iD: Řešte věci online. (2018). Brno iD [online]. ČR, [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.brno.cz/cs/?fbclid=IwAR1PKmVq64HmZe4VpOYzIVBxOGhIvm6saRAbKIFFcD7cFbu-grVKEbPjzAg>.
- Brno vybírá deset finalistů soutěže o název nového brněnského nádraží. (2018). Brno [online]. ČR: omegadesign, 3. 9. 2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.brno.cz/brno-aktualne/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/a/brno-vybira-deset-finalistu-souteze-o-nazev-noveho-brnenskeho-nadrazi/?fbclid=IwAR1gaPYSqa2aUhdOS0eOqowtMVU4Zhj1pciT-Ih1HZZ4dSKLlNFHx88iXQ0>.
- Budowski, M., Schief, S., Sieber, R. (2016). Precariousness and Quality of Life - a Qualitative Perspective on Quality of Life of Households in Precarious Prosperity in Switzerland and Spain. *Applied Research in Quality of Life*. 11(4), 1035-1058. DOI: 10.1007/s11482-015-9418-7. ISSN 1871-2584.
- Cardoso, J. (2005). Evaluating the process control-flow complexity measure. *2005 IEEE International Conference on Web Services: (ICWS 2005): proceedings: July 11-15, 2005, Orlando, Florida*. DOI: 0-7695-2409-5. ISBN 07-695-2409-5.
- Cardoso, J. (2008). Business Process Control-Flow Complexity. *International Journal of Web Services Research*. 5(2), 49-76. DOI: 10.4018/jwsr.2008040103. ISSN 1545-7362.
- Cindy, M. et al. (2017). Synergistic Case-Based Reasoning in Medical Domains, *Expert systems with applications*, s. 249-259.

- Cox, E. (1999). *The fuzzy systems handbook: a practioner's guide to building using, and maintaining fuzzy systems*. 2nd ed. San Diego: AP Professional. ISBN 01-219-4455-7.
- Creative Research Systems. (2012). Sample Size Calculator. [Online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://surveysystem.com/sscalc.htm>.
- Čapek, J., Máchová, R. (2013). *Teoretické základy informatiky: distanční opora*. Vyd. 3., upr., rozš. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-574-8.
- Černý, M., Glůckařová, D. (1987). *Vícekritériální rozhodování za neurčitosti*. Academia, Praha.
- Česká televize. (2016). Krajské volby 2016. [Online]. Česká televize. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/volby/krajske-volby>.
- ČSÚ. (2011). Český statistický úřad: Vybrané indikátory kvality života. [Online]. *Český statistický úřad*. Praha, [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20549831/110112a06.pdf/2057343d-9ba8-42b9-898d-2ea584c0b8e6?version=1.0>.
- ČSÚ. (2015). Sčítání lidu, domů a bytů 2011: Základní informace o sčítání. [Online]. *Český statistický úřad*. Praha, [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: www.czso.cz/csu/sldb/zakladni_informace_o_scitani.
- ČSÚ. (2016a). Obyvatelstvo. [Online]. *Český statistický úřad*. [cit. 2017-03-17]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_lide.
- ČSÚ. (2016b). Věkové složení obyvatelstva - 2016. [Online]. *Český statistický úřad*. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vekove-slozeni-obyvatelstva-2016>.
- ČSÚ. (2016c). Životní podmínky domácností v Pardubickém kraji 2016. [Online]. *Český statistický úřad*. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xe/zivotni-podminky-domacnosti-2016>.
- ČSÚ. (2017). Srovnání krajů v České republice. Praha: *Český statistický úřad*. ISBN 978-80-250-2827-8.
- ČSÚ. (2018). Český statistický úřad: Veřejná databáze. [online]. *Český statistický úřad*. [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/>.
- Darden, L. (2002). Strategies for Discovering Mechanisms: Schema Instantiation, Modular Subassembly, Forward/Backward Chaining. *PHILOSOPHY OF SCIENCE*. 69(3), 354-365. DOI: 10.1086/341858. ISBN 10.1086/341858. ISSN 0031-8248.
- Degasperi, A., Gilmore, S. (2008). Sensitivity Analysis of Stochastic Models of Bistable Biochemical Reactions. *Formal Methods for Computational Systems Biology*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 1-20. Lecture Notes in Computer Science. DOI: 10.1007/978-3-540-68894-5_1. ISBN 978-3-540-68892-1.
- Disman, M. (2002). *Jak se vyrábí sociologická znalost*. Praha: Karolinum. 374 s.
- Dlouhý, M. (2007). *Simulace podnikových procesů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1649-4.
- Dudík, M., Phillips, S. J., Schapire, R. E. (2007). Maximum Entropy Density Estimation with Generalized Regularization and an Application to Species Distribution Modeling. *J. Mach. Learn. Res.* vol. 8, pp. 1217-1260. ISSN 15324435.
- Duková, I., Duka, M., Kohoutová, I. (2013). *Sociální politika: učebnice pro obor sociální činnost*. Praha: Grada, ISBN 978-802-4738-802.
- Durdisová, J. (2005). *Sociální politika v ekonomické praxi: (vybrané problémy)*. Praha: Oeconomica. ISBN 80-245-0850-8.
- Dvořák, J. (2004). *Expertní systémy. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav automatizace a informatiky*.
- Dweiri, F. et al. (2016). Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry. *Expert Systems with Applications*. 62, 273-283. DOI: 10.1016/j.eswa.2016.06.030. ISSN 09574174.
- Eder, C., Faugère JC. (2017). A survey on signature-based algorithms for computing Gröbner bases. *Journal of Symbolic Computation*. 80, 719-784. DOI: 10.1016/j.jsc.2016.07.031. ISSN 07477171.

- EIU. (2015). Liveability Ranking and Overview. [online]. *The Economist Intelligence Unit*. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.investoronto.ca/InvestAssets/PDF/Reports/EIU-Liveability-Ranking-and-Overview-August-2015.pdf>.
- Eurofound. (2015). [online]. Surveys Eurofound. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.eurofound.europa.eu/surveys>.
- European Commission. (2018). European Commission: Public Opinion. [online]. 2018 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/Survey/>.
- Eurostat. (2019). Income and Living Conditions. *Eurostat* [online]. [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/income-and-living-conditions/data/database>.
- Eurozprávy. (2013). K volbám nejdu: Výzkum ukazuje důvody lidí, proč nechtějí volit. *Eurozprávy.cz* [online]. 2013 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://eurozpravy.cz/domaci/politika/78421-k-volbam-nejdu-vyzkum-ukazuje-duvody-lidi-proc-nechteji-volit/>.
- Evropská sociální charta. (1993). *Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky* [online]. Praha, 2019, [cit. 2019-03-03]. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/cs/1132>.
- Feigenbaum, E.A. (1979). Themes and Case Studies of Knowledge Engineering. In D. Michie (ed.), *Expert Systems in the Micro Electronic Age*, Edinburgh University Press.
- Fiala, P. (2008). *Modely a metody rozhodování. 2., přeprac. vyd.* V Praze: Oeconomica, ISBN 978-80-245-1345-4.
- Flegr, J. (2007). *Úvod do evoluční biologie*. Praha: Academia. Galileo. ISBN 978-80-200-1539-6.
- Flegr, J. (2009). *Evoluční biologie. 2 opr. roz. vyd.* Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1767-3.
- Francová, H., Novotný, A. (2008). *Sociální politika v základech*. V Praze: Triton. ISBN 978-80-7387-125-3.
- Gravagne, I. A., Marks, R. J. (2007). Emergent behaviors of protector, refugee, and aggressor swarms. *Ieee Transactions on Systems Man and Cybernetics Part B-Cybernetics* 37(2). s. 471-476.
- Gray, R. M. (2011). *Entropy and Information Theory*. Boston, MA: Springer US. DOI: 10.1007/978-1-4419-7970-4. ISBN 978-1-4419-7969-8.
- Goldman, B., Cropanzano, R. (2015). "Justice" and "fairness" are not the same thing. *Journal of Organizational Behavior*. 36(2), 313-318. DOI: 10.1002/job.1956. ISSN 08943796.
- Halpin, T. A. (2009). Enterprise, business-process, and information systems modeling: 10th international workshop, BPMDS 2009, and 14th international conference, EMMSAD 2009, held at Caise 2009, Amsterdam, The Netherlands, June 8-9, 2009 proceedings. New York: Springer. ISBN 36-420-1861-0.
- Hamby, D. M. (1994). A review of techniques for parameter sensitivity analysis of environmental models. *Environmental Monitoring and Assessment*. roč. 32, s. 135-154.
- Hartmanis, J. (1959). The application of some basic inequalities for entropy. *Information and Control*. 2(3), 199-213. DOI: 10.1016/S0019-9958(59)90199-8. ISSN 00199958.
- Havlík, V., Hříbek, T. (2011). *Z evolučního hlediska: pojem evoluce v současné filosofii*. Praha: Filosofia. ISBN 978-80-7007-358-2.
- Helliwell, J., Layard, R., Sachs, J. (2019). *World Happiness Report 2019*, New York: Sustainable Development Solutions Network. ISBN 978-0-9968513-9-8.
- Heřmanová, E. (2012). *Koncepty, teorie a měření kvality života. 1. vyd.* Praha: Sociologické nakladatelství. 239 s. ISBN 978-80-7419-106-0.
- Hindls, R. (2007). *Statistika pro ekonomy. 8. vyd.* Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-43-6.
- Hrubeš, K. (2013). Proč Češi nevolí? 97 % z nich je znechuceno politickou scénou [online]. [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/domov/proc-cesi-nejdou-k-volbam-muze-za-to-politicka-scena.A130421_174244_In_domov_khu.

- Hřebík, Š., Třebický, V. (2007). *Manuál zpracování a využití sady indikátorů rozvoje pro malé obce*. Praha: EnviConsult, s.r.o. 48 s. ISBN 978-80-239-8594-8
- Hu, X. et al. (2017). Fuzzy rule-based models with interactive rules and their granular generalization. *Fuzzy Sets and Systems*. 307, s. 1-28. DOI: 10.1016/j.fss.2016.03.005. ISBN 10.1016/j.fss.2016.03.005.
- Hudec, O. et al. (2009). Podoby miestneho a regionálneho rozvoja. *Ekonomická fakulta, TU Košice*, s. 344.
- Hui, L., Jie, S. (2011). Principal component case based reasoning ensemble for business failure prediction, *Information & management*, s. 220-227.
- Chen, CL. et al. (1999). Theoretical analysis of a fuzzy-logic controller with unequally spaced triangular membership functions. *Fuzzy Sets and Systems*. 101(1), s. 87-108. DOI: 10.1016/S0165-0114(97)00046-8. ISSN 01650114.
- Chen, Ch-T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*. 114(1), s. 1-9. DOI: 10.1016/S0165-0114(97)00377-1. ISSN 01650114.
- Chen, SJ., Hwang, CL. (1992). *Fuzzy Multiple Attribute Decision-Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag, New York. ISBN: 978-3-540-54998-7.
- Cheng, J. Y., Jahau, L. Ch. (2014). Accelerating Preliminary eco-Innovation Design for Products that Integrates Case-Based Reasoning and TRIZ Method, *Journal of cleaner production*, s. 998-1006.
- IBM SPSS Modeler. (2016). *CRISP-DM Guide*. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: ftp://ftp.software.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/14.2/en/CRISP_DM.pdf.
- Jahanshahloo G. R., Hosseinzadeh Lotfi F., Izadikhah M. (2006). Extension of the TOPSIS method for decisionmaking problems with fuzzy data. *Appl. Mathematics Comput*. 181: 1544-1551. DOI: 10.1016/j.amc.2006.02.057.
- Jang, J. SR. (1993). ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference system. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, 23(3). s. 665-685.
- Janiček, P., Marek, J., (2013). *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4127-7.
- Jánský, J. et al. (2012). Možnosti řešení disparit v mikroregionech České republiky. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN: 978-80-7375-476-1
- Janoušek, J. et al. (1986). *Metody sociální psychologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Jassbi J. et al. (2007a). A Comparison of Mandani and Sugeno Inference Systems for a Space Fault Detection Application. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://www2.uninova.pt/ca3/en/docs/06C-WACISSCI-nomdis.pdf>.
- Jassbi J. et al. (2007b). Transformation of a Mamdani FIS to First Order Sugeno FIS. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://www2.uninova.pt/ca3/en/docs/07C-FUZZIEEE.pdf>.
- Jeřábek, H. (1993). *Úvod do sociologického výzkumu*. Praha: Carolinum. 162 s. ISBN 80-7066-662-5-7.
- Joshi, D., Kumar, S. (2015). Interval-valued intuitionistic hesitant fuzzy Choquet integral based TOPSIS method for multi-criteria group decision making. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.06.047. ISBN 10.1016/j.ejor.2015.06.047.
- Káčárová, M., Babinčák, P., Mikulášková, G. (2013). *Teórie a nástroje merania subjektívne hodnotenej kvality života*. Vyd. 1. Prešov: Filozofická fakulta Prešovskej univerzity v Prešove. 253 s. *Acta Facultatis philosophicae Universitatis Prešovensis*. ISBN 978-80-555-0972-3.
- Kahneman, D. (2012). *Myšlení: rychlé a pomalé*. V Brně: Jan Melvil. Pod povrchem. ISBN 978-80-87270-42-4.
- Khozeimeh, F. et al. (2017). An expert system for selecting wart treatment method. *Computers in Biology and Medicine*. 81, 167-175. DOI: 10.1016/j.combiomed.2017.01.001. ISSN 00104825.

- Klimková, M., Hornugová, J. (2013). Ekonomické a environmentální indikátory ve vztahu k výkonnosti podniku. Mikulecký, P., Tučník, P. a Husáková, M. *Advances in Informatics, Management, Economics and Administration*. Praha, s. 152-157. ISBN 978-80-7435-288-1.
- Kelemen, J. (1999). *Tvorba expertních systémů v prostředí CLIPS: podrobný průvodce*. Praha: Grada. ISBN 80-716-9501-7.
- Krebs, V., Durdisová, J. (2010). *Sociální politika 5., přeprac. a aktualiz. vyd., Praha: Wolters Kluwer Česká republika*. ISBN 978-80-7357-585-4.
- Kopeme za Brno: *Náš nověj nádr* (2018). Kopeme za Brno [online]. ČR: Brno, [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: https://kopemezabrno.cz/nadrazi/?fbclid=IwAR0qpVrZ84KIUQkIrB6z2Fidg_mNyTkIpIo8U89fVM0G4NmGG0YjcEiYfP0.
- Krotscheck, C. (1997). Measuring eco-sustainability: Comparison of mass and/or energy flow based highly aggregated indicators. *Environmetrics*. 8(6), 661-681. DOI: 10.1002/(SICI)1099-095X(199711/12)8:6<661--AID-ENV278>3.0.CO;2-N. ISSN 11804009.
- Křupka, J., Kašparová, M., Jirava, P. (2010). Modelování kvality života pomocí rozhodovacích stromů. *E & M Ekonomie a Management*, roč. 13, č. 3. s 130-146, ISSN 1212-3609.
- Kubanová, J., Linda B., (2006). *Kritické hodnoty a kvantily vybraných rozdělení pravděpodobností*. Pardubice: Univerzita Pardubice.
- Kwiatkowska, M. Z. (1989). Survey of fairness notions. *Information and Software Technology*. 31(7), s. 371-386. DOI: 10.1016/0950-5849(89)90159-6. ISSN 09505849.
- Lassen, K. B., Van der Aalts, W. M. P. (2008). Complexity metrics for Workflow nets. In: *Information and software technology*. 51(3), 610-626. DOI: 10.1016/j.infsof.2008.08.005. ISBN 10.1016/j.infsof.2008.08.005.
- Linhartová, V., Volejníková, J. (2015). Quantifying corruption at a subnational level. *E+M Ekonomie a Management*. 18(2), 25-39. DOI: 10.15240/tul/001/2015-2-003. ISSN 12123609.
- Lopez de Mantaras, R. et al. (2005). Retrieval, reuse, revision and retention in case-based reasoning. *The Knowledge Engineering Review*, 20(3), 215-240. DOI:10.1017/S0269888906000646.
- Machálková, R. (2018). *Jméno nového hlavního nádraží? Brno - Šalingrad, rozhodli hlasující*. Brněnský deník.cz [online]. ČR: Vlatava Labe Media, 29. 10. 2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: https://brnensky.denik.cz/zpravy_region/jmeno-noveho-hlavniho-vlakoveho-nadrazi-brno-salingrad-rozhodli-hlasujici-20181029.html?fbclid=IwAR0fcBLK0uizyyGQISLMWz1PwwxOkpDu4IxmfgOi_HXPSf4vEG_hxafVx0.
- Mapa kriminality. (2016). [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://www.mapakriminality.cz/>.
- Martinek, R., et al. (2016). Fetal ECG extraction based on adaptive neuro-fuzzy interference system. In: *Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing (CSNDSP), 10th International Symposium on. IEEE*. p. 1-6.
- MathWorks. (2017a). What Is Sugeno-Type Fuzzy Inference? [online]. *United States: The MathWorks*. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/what-is-sugeno-type-fuzzy-inference.html>.
- MathWorks. (2017b). Trapmf. [online]. *United States: The MathWorks*. [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/trapmf.html>.
- MathWorks. (2017c). Foundations of Fuzzy Logic. [online]. *United States: The MathWorks*. [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/foundations-of-fuzzy-logic.html>.
- MathWorks. (2017d). Fuzzy Inference System Modeling. [online]. *United States: The MathWorks*. [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/mamdani-fuzzy-inference-systems.html>.
- MathWorks. (2017e). What Is Mamdani-Type Fuzzy Inference? [online]. *United States: The MathWorks*. [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/what-is-mamdani-type-fuzzy-inference.html>.

- Mederly, P., Hudeková, Z. (2003). European Common Indicators of Urban Sustainable Development - Pilot Project in Slovakia. *In Slovak*. 10.13140/2.1.1201.0562.
- Mederly, P., Topercer, J., Nováček, P. (2004). Indikátory kvality života a udržitelného rozvoje: kvantitativní, vícerozměrný a variantní přístup. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd CESES. ISBN 80-239-4389-8.
- Měrtlová, L., Prokop, M. (2015). Shluková analýza jako metoda v regionálních analýzách. *XVIII. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků*. Brno: Masarykova univerzita, pp. 56-63. DOI 10.5817/ CZ.MUNI.P210-7861-2015-6.
- Min, D. A. et al. (2017). A rule-based servicescape design support system from the design patterns of theme parks. *Advanced Engineering Informatics*. 32, s. 77-91. DOI: 10.1016/j.aei.2017.01.005. ISSN 14740346.
- Místo pro život. (2016). Místo pro život: projekt COMMUNA. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://www.mistoprozivot.com/cs/home>.
- Molnár, Z., Mildeová, S., Řezanková, H., Brix, R., Kalina, J. (2012). Pokročilé metody vědecké práce. Zeleněč: Profess Consulting. *Věda pro praxi (Profess Consulting)*. ISBN 978-80-7259-064-3.
- MPSV. (2017). Integrovaný portál MPSV: Sociální tematika. [online]. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://portal.mpsv.cz/soc>.
- Mühlpachr, P. (2005). Měření kvality života jako metodologická kategorie. *Kvalita života a rovnost příležitostí - z aspektu vzdělávání dospělých a sociální práce*. Prešov: Filozofická fakulta Prešovské univerzity v Prešově. s. 59 - 70. ISBN 80-8068-425-1.
- OECD. (2015). Better Life Index – Edition 2015. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=BLI#>.
- Olej, V. (2004). Modelovanie ekonomických procesov na báze výpočtovej inteligencie, Hradec Králové: Miloš Vognar - M&V.
- Olej, V., Petr, P. (1997). Expertní systémy. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-719-4095-X.
- Olej, V., Petr, P. (2004). Expertní a znalostní systémy v managementu. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-719-4688-5.
- Operational Programme 'Burgenland'. (2007). European Commission. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/regional_policy/en/atlas/programmes/2007-2013/austria /operational-programme-burgenland.
- Operational Programme 'Autonomous Province of Bolzano'. (2007). European Commission [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/atlas/ programmes/2007-2013/italy/operational-programme-autonomous-province-of-bolzano?fbclid=IwAR26_MaMW4iYpguYIdzGgDMmWzyp9UdPy051_ID7Tj8t8AISIDGCz-b8aZ4.
- Oxford advanced American dictionary for learners of English. (2011). Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-439966-1.
- Pannell, D. J. (1997). Sensitivity analysis of normative economic models: Theoretical framework and practical strategies. *Agricultural Economics*. 16(2), s. 139–152. ISSN 01695150. Doi:10.1016/S0169-5150(96)01217-0.
- Pagello, E et al. (2012). Emergent behaviors of a robot team performing cooperative tasks. s. 610-626. DOI: 10.1163/156855303321125596. ISBN 10.1163/156855303321125596.
- Palátová, P. (2015). Olomoucký kraj z pohledu vybraných socioekonomických ukazatelů. *XIX. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků*. Brno: Masaryk University, s. 107-115. doi: 10.5817 /CZ.MUNI.P210-8273-2016-12.
- Park, J. H. et al. (2011). Extension of the TOPSIS method for decision making problems under interval-valued intuitionistic fuzzy environment. *Applied Mathematical Modelling*. 35(5), s. 2544-2556. DOI: 10.1016/j.apm.2010.11.025. ISSN 0307904x.

- Pelánek, R. (2011). Modelování a simulace komplexních systémů: jak lépe porozumět světu. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-5318-2.
- Perfilieva, I. (2006). Logical foundations of rule-based systems. *Fuzzy Sets and Systems*. 157(5), s. 615-621. DOI: 10.1016/j.fss.2005.10.006. ISBN 10.1016/j.fss.2005.10.006. ISSN 01650114.
- Phillips, D. (2006). Quality of Life: Concept, Policy and Practice. London: Routledge. 276 p. ISBN 978-0-415-32355-0.
- Pomališová, M. et al. (2010). Hodnocení kvality života ve městech se zapojením veřejnosti. Praha: TIMUR. Zrcadlo místní udržitelnosti. 84 s. ISBN 978-80-904490-6-0.
- Porat, S., Francez, N. (1985). Fairness in term rewriting systems. *Rewriting Techniques and Applications*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1985-5-29, s. 287-300. Lecture Notes in Computer Science. DOI: 10.1007/3-540-15976-2_14. ISBN 978-3-540-15976-6.
- Prakash, M., Shukla, R., Chakraborty, A., Joshi, P. K. (2016). Multi-criteria approach to geographically visualize the quality of life in India. *International Journal of Sustainable Development*. 23(6), s. 469-481. DOI: 10.1080/13504509.2016.1141119. ISSN 1350-4509.
- Prentzas, J., Hatzilygeroudis, I. (2007). Categorizing approaches combining rule based and case based reasoning. *Expert Systems*. 24.2: 97-122. DOI: 10.1111/j.1468-0394.2007.00423.x.
- Postránecký, J. (2010). Regionální politika a regionální rozvoj v České republice. Urbanismus a územní rozvoj, vol. 13(5), s. 10-16.
- Powell, S. G., Schwaninger M., Trimble C., Piattini Velthuis M. (2001). Measurement and control of business processes: a systematic review. *System Dynamics Review*. 17(1), s. 63-91. DOI: 10.1002/sdr.206. ISSN 0883-7066.
- Provazník, I., Kozumplík, J. (1999). Expertní systémy. Brno: Vysoké učení technické. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-1486-3.
- Půček, M. (2005). Měření spokojenosti v organizacích veřejné správy: soubor příkladů. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, úsek veřejné správy, odbor modernizace veřejné správy. 104 s. ISBN 80-239-6154-3.
- Ramík, J., Vlach, M. (2001). General Concavity in Fuzzy Optimization and Decision Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston-Dordrecht-London.
- Rapley, M. (2003). Quality of Life Research: A Critical Introduction. London: SAGE. 286 s. ISBN 978-0-7619-5456-9.
- Rathod, S. R., Bansod V. R. (2016). Separation of FECG from complex ECG in fetal monitoring. *Online International Conference on Green Engineering and Technologies (IC-GET)*. [online]. IEEE, 2016, s. 1-5 [cit. 2019-03-23]. DOI: 10.1109/GET.2016.7916788. ISBN 978-1-5090-4556-3.
- Roster, C. A., Albaum, G., Smith S. M. (2016). Effect of Topic Sensitivity on Online Survey Panelists' Motivation and Data Quality. *Journal of Marketing Theory and Practice*. 25(1), s. 1-16. DOI: 10.1080/10696679.2016.1205449. ISSN 1069-6679
- Royuela, V., Moreno, R., Vayá, E. (2010). Influence of Quality of Life on Urban Growth: A Case Study of Barcelona. *In Regional Studies*. Vol. 44., Issue 5, s. 551–567. ISSN 0034-3404.
- Saaty, T. L. (2004). Decision making – The analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP). *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(1), s. 1–34.
- Saaty, T. L., Vargas, L. G. (2012). Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. 2nd ed. New York: Springer. 346 s. DOI: 10.1007/978-1-4614-3597-6_1. ISBN 978-14-899-9009-9.
- Sahebjamnia, N. et al. (2017). A hybrid decision support system for managing humanitarian relief chains. *Advanced Engineering Informatics*. 32, s. 77-91. DOI: 10.1016/j.dss.2016.11.006. ISSN 14740346.
- Saltelli, A., Ratto, M. (2008). Sensitivity Analysis: The Primer. ISBN 9780470725184. DOI: 10.1002/9780470725184.ch6.

- Senouci, M. A., Said, H., Abdelhamid, M. (2016). Utility function-based TOPSIS for network interface selection in Heterogeneous Wireless Networks. DOI: 10.1109/ICC.2016.7511563. ISBN 10.1109/ICC.2016.7511563.
- Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*. 27(3), s. 379-423. DOI: 10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x. ISSN 00058580.
- Sharma, P., Singhal, S. (2017). Implementation of fuzzy TOPSIS methodology in selection of procedural approach for facility layout planning. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 88(5-8), s. 1485-1493. DOI: 10.1007/s00170-016-8878-8. ISBN 10.1007/s00170-016-8878-8. ISSN 0268-3768.
- Soutěž o název nového brněnského nádraží začala. (2018). Brno [online]. ČR: omegadesign, 25. 6. 2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: https://www.brno.cz/brno-aktualne/co-se-deje-v-brne/a/soutez-o-nazev-noveho-brnenskeho-nadrazi-zacala/?fbclid=IwAR2yC5BG3C4cYn2AU2oeX_O0TWvDMmrs-KjDTtOZqTMBIbxXlQk0z8Fy6aM
- SRUPa. (2018). Hodnocení kvality života. *Studentská rada Univerzity Pardubice* [online]. Pardubice, 2018 [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <http://srupa.upce.cz/kvalita-zivota.html>
- Staroňová, K., Špačková, J. (2017). Uses of performance appraisal information: the case of Trenčín municipal office. In: Proceedings of the 21st International conference: Current Trends in Public Sector Research. Brno: Masaryk University, 2017, s. 105-112. ISBN 978-80-210-8082-9. ISSN 2336-1239.
- Statistická ročenka Jihočeského kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-ynph9rx9u3>.
- Statistická ročenka Jihomoravského kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 2019, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-yeseot644r>.
- Statistická ročenka Hl. m. Prahy - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-dydevodku8>.
- Statistická ročenka Karlovarského kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-lxa9t3s180>.
- Statistická ročenka Kraje Vysočina - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-ao2kgwq7gb>.
- Statistická ročenka Královéhradeckého kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-dk1563dfja>.
- Statistická ročenka Libereckého kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-ohfkhsf409>.
- Statistická ročenka Moravskoslezského kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-wcpo6wf9j1>.
- Statistická ročenka Olomouckého kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-o8zr6rtpsb>.
- Statistická ročenka Pardubického kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-ki2d928zmk>.

- Statistická ročenka Plzeňského kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-8d9igkoiug>.
- Statistická ročenka Středočeského kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-hy1mn4g4wr>.
- Statistická ročenka Ústeckého kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-ungxshvfn6>.
- Statistická ročenka Zlínského kraje - 2017: 26. SPRÁVNÍ OBVODY, OBCE. (2017). *Český statistický úřad* [online]. ČR, 28. 12. 2017 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/26-spravni-obvody-obce-f01g90jnxv>.
- STEM/MARK. (2018a). O společnosti. STEM/MARK, a.s. [online]. [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <http://www.stemmark.cz/o-spolecnosti>.
- STEM/MARK. (2018b). Dotazníkové šetření: Ukazatele pro hodnocení kvality života. Agentura STEM/MARK, a.s. Praha.
- Surowiecki, J. (2004). *The wisdom of crowds: why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies, and nations*. New York: Doubleday. ISBN 978-038-5503-860.
- Sustainable Development Solutions Network: Vision and Organization. (2019). [online]. [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <http://unsdsn.org/about-us/vision-and-organization/>
- Svatošová, L. (2007). Identifikace faktorů ovlivňujících regionální disparitu z hlediska lidských zdrojů. *Hradecké ekonomické dny 2007*. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, s. 299-304.
- Šanda, M., Křupka, J. (2016). Rule-based system for quality of life evaluation in socio-cultural field. *Proceedings of the 11th International Joint Conference on Software Technologies*. Porto: SciTePress - Science and Technology Publications. s. 342-347. ISBN 978-989-758-194-6. WOS: 000391095600040.
- Šanda, M., Křupka, J. (2017) Evaluation of the life quality in the regions of the Czech Republic in the years 2000-2015 using fuzzy inference system. *Proceedings of the 29th International Business Information Management Association Conference*. Norristown: International Business Information Management Association-IBIMA. ISBN 978-0-9860419-7-6. WOS: 000410252700059.
- Šanda, M., Křupka, J. (2018a). Quality of life evaluation as decision support in public administration for innovation and regions development. *Administratie si Management Public*. 2018(30), 51-66. DOI: 10.24818/amp/2018.30-04. ISSN 1583-9583.
- Šanda, M., Křupka, J. (2018b). Model for Quality of Life Evaluation of NUTS2 Regions with Rule-Based Systems. *Scientific papers of the University of Pardubice Series D*, s. 221-232.44 (3/2018) Vol. XXVI ISSN 1211-555X.
- Šanda, M., Mandys, J. (2017) Quality of life evaluation in NUTS3 regions of Czech Republic and progression of evaluation in years 2000 - 2015. *Proceedings of the 21th International Conference Current Trends in Public Sector Research*. Brno: Masarykova univerzita. pp. 113-121. ISBN 978-80-210-8448-3. WOS: 000402427100014.
- Šeda, M. (2018). Vídeň - sever, Praha - venkov. Známe posledních 10 návrhů, ze kterých lidé vyberou název nového nádraží. *Brněnská drbna* [online]. ČR: Brněnská drbna, 1. 10. 2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.brnenskadrbna.cz/z-kraje/brno/12028-viden-sever-praha-venkov-poslednich-10-navrhu-ze-kterych-lide-vyberou-nazev-noveho-nadrazi.html?fbclid=IwAR15c4ixA0pIkMtfQzLpJe8Y877gk0qN8n-5Wh3LjwBVBckwnDARp6XyR0I>.
- Talašová, J. (2003). *Fuzzy metody vícekritériálního hodnocení a rozhodování*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-038-5503-860.
- Tetlock, P., Gardner, D. (2016). *Superprognózy: umění a věda předpovídání budoucnosti*. Brno: Jan Melvil Publishing. Pod povrchem. ISBN 978-80-7555-009-5.

- Trendy Česka'17. (2017). Trendy Česka' 17: 34. vlna. Kantar TNS CZ s.r.o., Praha. [online]. [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: http://ceskatelevize.cz/ct24/sites/default/files/1927281-trendy_ceska_2017_vlna_34_kveten_model.pdf.
- Triantaphyllou, E., Mann, S. H. (1989). An examination of the effectiveness of multi-dimensional decision-making methods: A decision-making paradox. *Decision Support Systems*. 5(3), s. 303-312. DOI: 10.1016/0167-9236(89)90037-7. ISSN 01679236.
- ÚZIS. (2016). Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky: Regionální zpravodajství. [online]. [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <http://reporting.uzis.cz/pak/index.php?pg=statisticke-vystupy>.
- Vad'urová, H., Mühlpachr, P. (2005). Kvalita života: teoretická a metodologická východiska. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-3754-7.
- Válková, H. (2011). Spokojenost s politikou je nejnižší za šest let, uvádí průzkum [online]. [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/spokojenost-s-politikou-je-nejnizsi-za-sest-let-uvadi-pruzkum.A110707_202742_domaci_hv.
- Vláda ČR. (2017a). Souhrnný akční plán strategie restrukturalizace Ústeckého, Moravskoslezského a Karlovarského kraje 2017-2018. [online]. [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <https://restartregionu.cz/content/uploads/2016/10/akcni-plan.pdf>.
- Vláda ČR. (2017b). Strategický rámec Česká republika 2030. Úřad vlády České republiky, Odbor pro udržitelný rozvoj: Polygrafie Úřadu vlády České republiky, 2017.
- VM. (2018). Volební model v lednu 2018: tisková zpráva. Centrum pro výzkum veřejného mínění, Praha. [online]. [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: https://cvvm.soc.cas.cz/media/com_form2content/documents/c2/a4506/f9/pv180206.pdf
- Völzer, H., Varacca, D. (2012). Defining Fairness in Reactive and Concurrent Systems. *Journal of the ACM*. 59(3), s. 1-37. DOI: 10.1145/2220357.2220360. ISSN 00045411.
- Von Wirth, T., Grêt-Regamey, A., Stauffacher, M. (2015). Mediating Effects Between Objective and Subjective Indicators of Urban Quality of Life: Testing Specific Models for Safety and Access. *Social Indicators Research*. 122(1), s. 189-210 DOI: 10.1007/s11205-014-0682-y. ISSN 0303-8300.
- Watson, I. (1997). Applying case-based reasoning: techniques for enterprise systems. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann. ISBN 978-155-8604-629.
- Wierman, A. (2011). Fairness and scheduling in single server queues. *Surveys in Operations Research and Management Science*. 16(1), s. 39-48. DOI: 10.1016/j.sorms.2010.07.002. ISSN 18767354.
- Wiratunga, N. et al. (2003). Index driven selective sampling for CBR. *COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE*. 2689, s. 637-651. ISSN 0302-9743.
- Work-Life Balance: Flash Eurobarometer 470. (2018). European Union, 113 s. ISBN: 978-92-79-96703-0. DOI: 10.2838/173898
- Yoon, K., Hwang, C. L. (1981). Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications A State-of-the-Art Survey. Springer, Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-642-48318-9
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*. 8(3). DOI: 10.1016/S0019-9958(65)90241-X. ISBN 10.1016/S0019-9958(65)90241-X.
- Zehraoui, F. et al. (2003). Case base maintenance for improving prediction quality. *Case-Based Reasoning Research and Development, Proceedings*. 2689, s. 703-717. ISSN 0302-9743.
- Zeleznikow, J., Stranieri, A., Hunter, D. (1995). Beyond rule based reasoning-the meaning and use of cases. 11th Conference on Artificial Intelligence for Applications. s. 292-298. DOI: 10.1109/CAIA.1995.378809. ISBN 10.1109/CAIA.1995.378809. ISSN 1043-0989.

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1: VYUŽITÍ MOUDROSTI DAVU - POKUSY S MINCEMI.....	118
PŘÍLOHA 2: PŘEJMENOVÁNÍ VLAKOVÉHO NÁDRAŽÍ V BRNĚ	120
PŘÍLOHA 3: UKÁZKA PILOTNÍHO ŠETŘENÍ.....	122
PŘÍLOHA 4: UKÁZKA INFORMAČNÍCH WEBOVÝCH STRÁNEK	126
PŘÍLOHA 5: DEMOGRAFICKÉ ÚDAJE ONLINE DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	127
PŘÍLOHA 6: UKÁZKA ONLINE ŠETŘENÍ.....	129
PŘÍLOHA 7: UKÁZKA VYPLNĚNÉHO DOTAZNÍKU	130
PŘÍLOHA 8: DATOVÁ MATICE - PŘÍSTUP MOUDROST DAVU	133
PŘÍLOHA 9: DATOVÁ MATICE - PŘÍSTUP EVOLUČNÍ PRINCIP	135
PŘÍLOHA 10: DATOVÁ MATICE – URČENÍ DŮLEŽITÝCH UKAZATELŮ	137
PŘÍLOHA 11: UKÁZKA VYPLNĚNÉHO DOTAZNÍKU - DODATEČNÉ ŠETŘENÍ	139
PŘÍLOHA 12: SCHÉMA AHP - MOUDROST DAVU	141
PŘÍLOHA 13: SCHÉMA AHP - EVOLUČNÍ PRINCIP.....	142
PŘÍLOHA 14: SCHÉMA AHP - URČENÍ DŮLEŽITÝCH UKAZATELŮ	143
PŘÍLOHA 15: UKAZATEL POROVNÁNÍ CEN POTRAVIN	144
PŘÍLOHA 16: UKAZATEL VYBAVENÍ OBCÍ.....	145

PŘÍLOHA 1: VYUŽITÍ MOUDROSTI DAVU - POKUSY S MINCEMI

1) Pokus s mincemi ve sklenici (mince 1 Kč, 2 Kč a 5 Kč)

Pokus byl realizován v období prosinec 2017 - únor 2018 a byl rozdělen na tři etapy, jak bude uvedeno níže. Na obrázku P10.1 je zavařovací sklenice o objemu 0,5l plná mincí s nominální hodnotou 1 Kč, 2 Kč a 5 Kč. Úkolem respondentů bylo pomocí přístupu Moudrosti davu odhadnout celkovou částku v Kč, která se ve sklenici nachází (sklenice byla zcela plná). Nominální hodnota mincí, které mohou být ve sklenici a objem sklenice byly dvě základní a dostačující informace pro toto šetření. Respondenti tak vycházeli ze svých zkušeností a ze svého odhadu. Správná odpověď je „celková hodnota mincí ve sklenici je 1166 Kč“.



Obrázek P1.1: Pokus s mincemi ve sklenici (mince 1 Kč, 2 Kč a 5 Kč)

Zdroj: vlastní zpracování

První etapa byl tzv. „velký soubor“, kterého se zúčastnilo 87 respondentů.

- Odhadované hodnoty: 3500; 600; 1500; 150; 3500; 500; 453; 858; 612; 452; 362; 935; 476; 952; 810; 1200; 459; 4500; 420; 357; 520; 5000; 10000; 570; 685; 583; 200; 3000; 500; 246; 650; 1057; 268; 500; 350; 549; 3000; 4100; 387; 200; 400; 145; 1263; 300; 4096; 478; 670; 1366; 4891; 6555; 3865; 250; 210; 325; 523; 2000; 695; 487; 750; 700; 1000; 835; 700; 1543; 967; 1000; 250; 387; 230; 100; 335; 1000; 1500; 451; 4263; 1642; 359; 684; 700; 1128; 455; 500; 3000; 1050; 978; 1350; 612.
- Průměrná odhadovaná hodnota: 1286,77 Kč.
- Odchylka: 10,36 %.

Druhá etapa byl tzv. „malý soubor“, kterého se zúčastnilo 15 respondentů

- Odhadované hodnoty: 758; 666; 540; 1000; 525; 1200; 578; 1138; 795; 950; 435; 2530; 587; 1100; 980.
- Průměrná odhadovaná hodnota: 918,8 Kč.

- Odchylka: 21,2 %.

Třetí etapou byl tzv. „celý soubor“ - celkem 108 respondentů. Kromě dvou uvedených testovacích souborů bylo osloveno ještě několik dalších respondentů a byly vyhodnoceny výsledky za všechny odhady.

- Odhady zbývajících respondentů: 1300; 400; 1138; 1270; 750; 1000.
- Celková průměrná odhadovaná hodnota: 1218,42 Kč.
- Odchylka: 4,5 %.

2) Pokus s mincemi ve sklenici (mince 1 Kč, 2 Kč, 5 Kč, 10 Kč, 20 Kč a 50 Kč)

Druhý pokus s mincemi i větší nominální hodnoty byl realizován v lednu 2019. Na obrázku P10.2 je zavařovací sklenice o objemu 0,5l plná mincí s nominální hodnotou 1 Kč, 2 Kč, 5 Kč, 10 Kč, 20 Kč a 50 Kč. Úkolem respondentů bylo pomocí přístupu Moudrosti davu odhadnout celkovou částku v Kč, která se ve sklenici nachází (sklenice nebyla zcela plná, na což byli respondenti upozorněni). U tohoto pokusu byly dodrženy stejné zásady, jak je uvedeno u prvního pokusu. Správná odpověď je „celková hodnota mincí ve sklenici je 6142 Kč“.



Obrázek P1.2: Pokus s mincemi ve sklenici (mince 1 Kč, 2 Kč, 5 Kč, 10 Kč, 20 Kč a 50 Kč)

Zdroj: vlastní zpracování

- Odhadované hodnoty: 6500; 5000; 1500; 3824; 1375; 1643; 6300; 2486; 1555; 7560; 4832; 850; 7354; 1214; 876; 3565; 3765; 1000; 1000; 9567; 10000; 3000; 30000; 832; 5000; 1087; 2785; 1077; 2653; 2500; 2000; 1000; 5000; 1000; 3567; 4000.
- Průměrná odhadovaná hodnota: 4090,75 Kč.
- Odchylka: 33,40%.

PŘÍLOHA 2: PŘEJMENOVÁNÍ VLAKOVÉHO NÁDRAŽÍ V BRNĚ

V souvislosti s přesunem hlavního vlakového nádraží v Brně vyhlásil magistrát města soutěž o název nového brněnského nádraží. Tato soutěž se skládala z několika fází, které budou popsány níže. Celý popis a hodnocení této soutěže v kontextu této práce vychází z následujících zdrojů: Machálková (2018); Šeda (2018); Kopeme za Brno: Náš nověj nádr (2018); Brno iD: Řešte věci online (2018); Soutěž o název nového brněnského nádraží začala (2018); Brno vybírá deset finalistů soutěže o název nového brněnského nádraží (2018).

V první fázi mohli lidé zasílat návrhy prostřednictvím webových stránek www.nasovejnadr.cz a tištěných formulářů umístěných na podatelně úřadu. Tato fáze probíhala v období od 25. června do 31. srpna 2018. Do soutěže dorazilo celkem 3329 návrhů, ze kterých bylo 1501 unikátních (1257 návrhů bylo duplicitních a 571 město vyřadilo pro nesplnění podmínek soutěže).

Tuto první fázi lze označit jako přístup Moudrosti davu, kdy lidé nezávisle na sobě vyjadřovali svůj názor a výsledek pomocí moudrosti davu by tak reprezentoval řešení (čili nový název) blízký se řešení optimálnímu - jak vyplývá z charakteristik Moudrosti davu popsanych v textu práce. Jako problematické se však jeví zejména dvě záležitosti, které je nutné podotknout: hlasování se mohl zúčastnit každý bez omezení věku i bydliště; nebyla řešena reprezentativnost vzorku (například kvótním výběrem). Pro úplnost je třeba dodat, jak je uvedeno na webových stránkách magistrátu města, že v této fázi bylo nejčastějším návrhem Brno – hlavní nádraží. Pokud by město vycházelo a pracovalo pouze s přístupem Moudrosti davu, Brňané by měli stejný název nádraží jako doposud.

Druhá fáze probíhala od 1. do 30. září 2018 a jednalo se o hlasování na webových stránkách www.soutez.nasovejnadr.cz. a každý hlasující měl jeden hlas na jednu e-mailovou adresu. Hlasováno bylo ze zaslaných unikátních návrhů z první fáze a cílem hlasování bylo vybrat TOP 10 návrhů nového názvu nádraží, ze kterých se v poslední třetí fázi vybere finální návrh. V této fázi hlasovalo 6428 respondentů, resp. bylo hlasováno z 6428 e-mailových adres a výsledkem hlasování bylo následující pořadí TOP 10 návrhů: Brno – Šalingrad; Praha – venkov; Brno – Hlavní nádraží; Nádraží Jára Cimrmana; Vídeň – sever; Brněnské Nádraží Franty Kocourka; Brno – Nádr McNádrface; Nádraží A. B. Svojsíka; Šalingrad – Brno a Ždanovo nádraží. Do následující fáze však tyto návrhy postoupily pouze na základě pořadí (TOP 10); četnost hlasování z této druhé fáze dále nebyla brána v potaz. Namítnout lze opět nereprezentativnost vzorku (hlasování jen na základě e-mailu) a možnost opakovaného hlasování (pokud bude mít respondent více e-mailových adres).

Poslední třetí fáze spočívala v hlasování mezi TOP 10 návrhy a výběru „výherního“ návrhu. Fáze probíhala od 1. do 28. října 2018 a hlasování se mohli zúčastnit osoby, které byli t. č. držiteli plně ověřeného účtu na portálu brnoid.cz, nebo ti, kdo vyplnili hlasovací lístek přímo na podatelně Magistrátu města Brna. Výsledky hlasování této poslední fáze bylo následující: Brno – Šalingrad (837 hlasů); Brno – Hlavní nádraží (698); Nádraží Jára Cimrmana (166); Vídeň – sever (61); Brněnské Nádraží Franty Kocourka (49); Praha – venkov (35); Brno – Nádr McNádrface (6); Nádraží A. B. Svojsíka (5); Šalingrad – Brno (2) a Ždanovo nádraží (0). I u této třetí fáze lze shledat nedostatky (obdobně jako u první a druhé fáze), zejména absence reprezentativnosti a opětovné „vynulování“ četností u jednotlivých návrhů. Z metodického hlediska lze však ocenit postup, že nejdříve město posbíralo návrhy od občanů (nechali je prezentovat svoje náměty bez nějakého doporučení) a následně již bylo hlasováno z těchto návrhů.

Druhou a třetí fázi je možné charakterizovat jako přístup Určení důležitých ukazatelů, pokud budeme brát každou fázi zvlášť (jejich kombinací bychom se dostali zase k dalšímu odlišnému přístupu). Soutěž tedy vyhrál návrh a nové nádraží by se tak nově mělo jmenovat „Brno – Šalingrad“. Po zveřejnění výsledků provedl brněnský deník v říjnu 2018 anketu mezi svými čtenáři „*Mělo by se brněnské nádraží jmenovat podle výsledku ankety Brno - Šalingrad?*“. Ankety se zúčastnilo 760 čtenářů, ze kterých bylo 81 % proti. Pro odpůrce tohoto nového názvu je nadějí ještě jeden povinný administrativní krok – o finálním názvu musí rozhodnout Správa železniční dopravní cesty.

PŘÍLOHA 3: UKÁZKA PILOTNÍHO ŠETŘENÍ

Zjištění ukazatelů pro hodnocení kvality života krajů ČR

Cílem dotazníkového šetření je zjištění ukazatelů pro hodnocení kvality života ČR tak, že je pomocí tohoto formuláře určí samotní lidé, obyvatelé ČR. Jedná se o úvodní fázi celého projektu, jehož cílem je vytvoření vlastní metodiky pro hodnocení kvality života. Více o celém projektu a použitých metodách se můžete dočíst na <http://srupa.upce.cz/kvalita-zivota.html>.

Prosím Vás tedy o zadání ukazatelů, které osobně považujete za důležité pro hodnocení kvality života v ČR. Ukazatele budete postupně zadávat/vybírat celkem třemi metodami.

Součástí tohoto formuláře je také několik otázek týkajících se demografických údajů, které jsou zařazeny pro docílení reprezentativního vzorku.

***Povinné pole**

Vyberte prosím KRAJ, kde žijete. *

Vyberte ▾

Pohlaví *

Muž

Žena

Věk *

Vyberte ▾

Ekonomická aktivita *

žák, student

zaměstnaný

osoba samostatně výdělečně činná

nezaměstnaný

příjemce starobního, invalidního důchodu

na mateřské dovolené

jiné

Vzdělání *

Vyberte ▾

DALŠÍ

Obrázek P3.1: Ukázka pilotního šetření I.

Zdroj: vlastní zpracování

Napište ukazatele pro hodnocení kvality života, které Vás napadnou bezprostředně, bez delšího zamyšlení.

Tato metoda se nazývá "moudrost davu" a vychází z toho, že lidé nezávisle na sobě určí ukazatele, které jsou podle nich důležité. Více na <http://srupa.upce.cz/kvalita-zivota.html#about>.

Vaše odpověď

Obrázek P3.2: Ukázka pilotního šetření II.

Zdroj: vlastní zpracování

Zde můžete zaškrtnout ukazatele, které považujete za důležité pro hodnocení kvality života nebo dole přidat jeden či více vlastních ukazatelů, které považujete za důležité, ale nejsou v seznamu.

Tato metoda se nazývá "evoluční princip" a vychází z toho, že lidé při vybírání ukazatelů vidí výběr a preference těch, kteří dotazník vyplnili před nimi (mohou vybrat stejný ukazatel nebo přidat svůj vlastní). Více na <http://srupa.upce.cz/kvalita-zivota.html#about>.

*

míra nezaměstnanosti 7.69%

čistota ovzduší 7.69%

bezpečnost 23.08%

počet lékařů 15.38%

spokojenost se životem 15.38%

dopravní infrastruktura 7.69%

platové podmínky 7.69%

Jiné:

Pokud chcete přidat více vlastních možností, odděluje je čárkou bez mezery (například: emise,bezpečnost).

Obrázek P3.3: Ukázka pilotního šetření III.

Zdroj: vlastní zpracování

Zjištění ukazatelů pro hodnocení kvality života krajů ČR

Zde můžete zaškrtnout ukazatele ze seznamu, které považujete za důležité pro hodnocení kvality života.

Tato metoda je výběr důležitých ukazatelů z předem určeného seznamu (bez možnosti přidání vlastních ukazatelů), který vychází z hodnocení jiných organizací či institucí. Více na <http://snrj.nu.upol.cz/kvalita-zivota.html#about>.

- HDP na obyvatele
- průměrná mzda
- příjmové nerovnosti
- míra nezaměstnanosti
- průměrné ceny nemovitostí
- bytová výstavba: počet dokončených bytů
- bezpečnost: kriminalita
- počet lékařů
- počet zdravotnických zařízení
- počet předškolních dětí, žáků v ZŠ/ŠŠ
- počet výpůjček knihoven
- cestovní ruch
- naděje na dožití
- domácnosti s připojením k internetu
- podíl plochy dřevin
- přírůstek obyvatel
- počet ekonomických subjektů
- průměrná výše důchodu
- koeficient ekologické stability
- podíl zemědělské půdy
- výdaje na výzkum a vývoj
- počet výzkumných pracovníků
- podíl vysokoškolsky vzdělaných obyvatel
- užitečnost hospodářských zvířat
- emise
- podíl obyvatel zásobovaných vodou z vodovodů

ZPĚT

DALŠÍ

Obrázek P3.4: Ukázka pilotního šetření IV.

Zdroj: vlastní zpracování

Zjištění ukazatelů pro hodnocení
kvality života krajů ČR

Děkujeme za vyplnění dotazníku

Prostor pro Vaše komentáře ...

Vaše odpověď

ZPĚT ODESLAT

Obrázek P3.5: Ukázka pilotního šetření V.

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA 4: UKÁZKA INFORMAČNÍCH WEBOVÝCH STRÁNEK



V tomto specifickém přístupu je pracováno se třemi přístupy: metodou moudrosti davu, evolučním principem a určení důležitých ukazatelů z předem stanoveného seznamu. Podrobněji jsou tyto přístupy popsány níže.

Moudrost davu

Metoda moudrost davu neboli "wisdom of the crowd" je jedna z metod ke zjištění emergentního chování - jde o chování, ke kterému dochází na úrovni systému, ale nemá přímý ekvivalent na úrovni částí. Příklad: když se z mraveniště odebere pár mravenců, nedozvíme se fungování celku. (více si můžete dočíst v popisu celého modelu).

O moudrosti davu pojednává například Tetlock et al. (publikace *Superprognózy: umění a věda předpovídání budoucnosti*; 2004), kdy popisuje výběr stovky „obyčejných lidí“, jejichž úkolem je dělat prognózy a předpovídat geopolitické události, sledovat úspěšnost prognóz a průměrnou předpověď celé skupiny neboli právě onu moudrost davu, která je pak přesnější než odhady profesionálních zpravodajců. Surowiecki (publikace *The wisdom of crowds: why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies, and nations*; 1967) ve své knize vysvětluje, že u řešení problému si jednotlivci vedou špatně, ale souhrn nebo průměr jednotlivých úsudků bývá velmi dobrý, blíží se ideálnímu řešení nebo výsledku. Upozorňuje však, že je důležité, aby pozorovatelé nebo rozhodovatelé byli nezávislí a jejich chyby nekorelované a tím fungovala eliminace chyb jednotlivců. Kahneman (publikace *Myšlení: rychlé a pomalé*; 2012) uvádí moudrost davu na příkladu odhadu počtu mincí ve sklenici. Někteří jedinci skutečný počet značně nadhodnotí, jiní naopak, ale když se odhad zpřůměruje, dochází k poměrně přesnému odhadu. Autor pak zdůrazňuje princip nezávislých úsudků a ukazuje na příkladu pro schůze a poradou. Před danou poradou, kde by se měla řešit konkrétní otázka, problém, či téma, by měl vedoucí pracovník předem požádat podřízené, aby si k této otázce sepsali několik bodů, které pak budou prezentovat. Tento postup zajistí různorodost znalostí a názorů ve skupině a nedojde tím k tomu, že názory řečené jako první budou mít větší váhu a ostatní se „zařadí“.

Evoluční princip

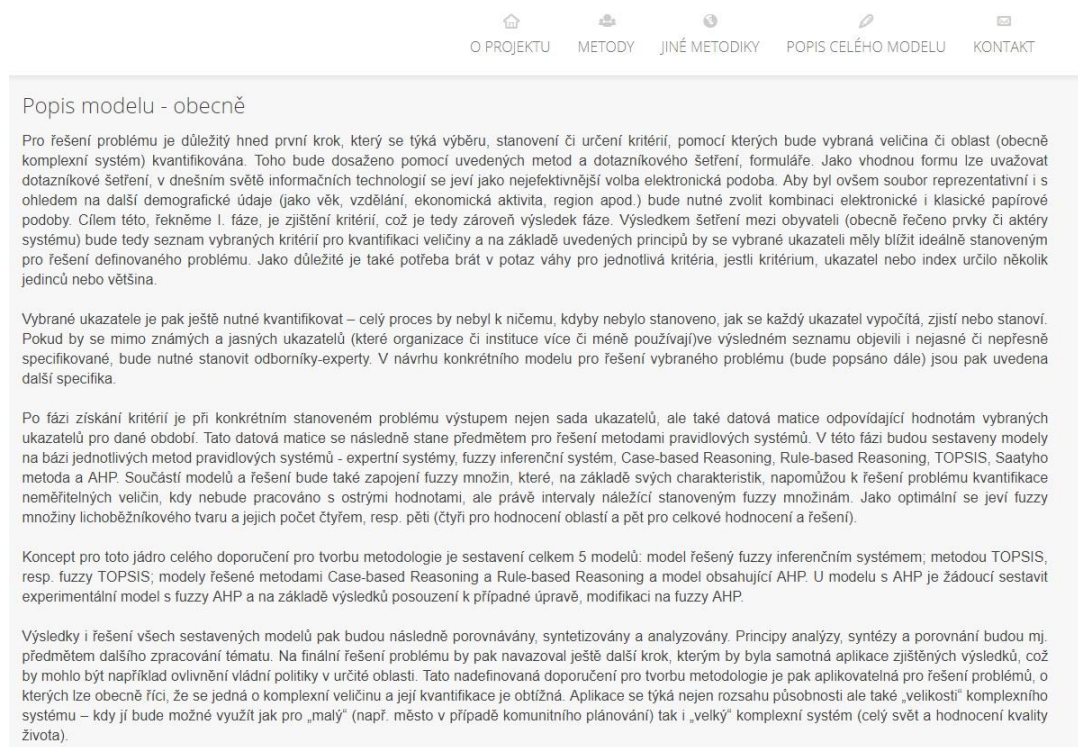
Tato metoda je obdobná jako předchozí metoda moudrosti davu, lidé budou také vyjadřovat svoje preference, budou vybírat ukazatele, které považují za důležité pro hodnocení kvality života v České republice. Na rozdíl od moudrosti davu (kde bylo důležitou podmínkou to, že lidé vyjadřují svůj názor nezávisle na sobě) se u této metody pracuje s tím, že lidé vidí, jak se vyjadřovali lidé před nimi, můžou zaškrtnout jednu z již uvedených možností nebo přidat i své vlastní ukazatele. Evoluční princip proto, že bude seznam již uvedených ukazatelů pravidelně aktualizován (vždy když další respondent vyplní dotazník) a bude také obsahovat % hodnocení. To bude vyjadřovat, kolik procent z těch, kteří formulář vyplnili, zvolili ten daný ukazatel jako důležitý.

Určení důležitosti z vybraných ukazatelů

Tento přístup oproti moudrosti davu a evolučnímu principu pracuje s již vybraným seznamem ukazatelů - kompletní seznam ukazatelů s podrobnějším vysvětlením najdete [zde](#). Seznam obsahuje ukazatele vybrané z různých jiných metodik a přístupů. Cílem je, aby lidé ze seznamu vybrali libovolný počet ukazatelů který považují za důležitý. Můžou tedy případně vybrat i všechny, jeden nebo dokonce žádný. Výsledkem pak bude seznam ukazatelů s určenou důležitostí (například nejlepší

Obrázek P4.1: Ukázka informačních webových stránek I.

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek P4.2: Ukázka informačních webových stránek II.

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA 5: DEMOGRAFICKÉ ÚDAJE ONLINE DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Tabulka P5.1: Výsledky šetření - počet členů domácnosti

Počet členů domácnosti	četnost	% četnost
1	157	15,53%
2	358	35,41%
3	221	21,86%
4	211	20,87%
5	47	4,65%
6	17	1,68%

Zdroj: šetření STEM/MARK

Tabulka P5.2: Výsledky šetření - čistý příjem domácnosti

Čistý příjem	četnost	% četnost
do 10 000 Kč	37	3,66%
10 001-14 999 Kč	94	9,30%
15 000-19 999 Kč	96	9,50%
20 001-24 999 Kč	124	12,27%
25 001-29 999 Kč	115	11,37%
30 000-34 999 Kč	92	9,10%
35 000-39 999 Kč	102	10,09%
40 000-49 999 Kč	105	10,39%
50 000-59 999 Kč	59	5,84%
60 000 Kč a více	35	3,46%
"Odmítám odpovědět"	97	9,59%
"Nevím"	55	5,44%

Zdroj: šetření STEM/MARK

Tabulka P5.3: Výsledky šetření - velikost obce

Velikost obce	četnost	% četnost
do 4 999 obyv.	392	38,77%
5 000-9 999 obyv.	187	18,50%
10 000-99 999 obyv.	210	20,77%
100 000 a více obyv.	222	21,96%

Zdroj: šetření STEM/MARK

Tabulka P5.4: Výsledky šetření - pohlaví

Pohlaví	četnost	% četnost
muž	491	48,57%
žena	520	51,43%

Zdroj: šetření STEM/MARK

Tabulka P5.5: Výsledky šetření - kraj

Kraj	četnost	% četnost
Hlavní město Praha	123	12,17%
Středočeský kraj	123	12,17%
Jihočeský kraj	60	5,93%
Plzeňský kraj	53	5,24%
Karlovarský kraj	29	2,87%
Ústecký kraj	77	7,62%
Liberecký kraj	38	3,76%
Královehradecký kraj	52	5,14%
Pardubický kraj	51	5,04%
Kraj Vysočina	50	4,95%
Jihomoravský kraj	113	11,18%
Olomoucký kraj	66	6,53%
Zlínský kraj	57	5,64%
Moravskoslezský kraj	119	11,77%

*Zdroj: šetření STEM/MARK***Tabulka P5.6: Výsledky šetření - věk**

Věk	četnost	% četnost
do 17 let	59	5,84%
18-29 let	137	13,55%
30-49 let	343	33,93%
50-64 let	285	28,19%
65 a více let	187	18,50%

*Zdroj: šetření STEM/MARK***Tabulka P5.7: Výsledky šetření - ekonomická aktivita**

Věk	četnost	% četnost
žák, student	124	12,27%
zaměstnaný	463	45,80%
OSVČ	67	6,63%
nezaměstnaný	22	2,18%
důchodce	288	28,49%
mateřská dovolená	32	3,17%
jiné	15	1,48%

*Zdroj: šetření STEM/MARK***Tabulka P5.8: Výsledky dodatečného šetření - vzdělání**

Vzdělání	četnost	% četnost
základní	162	16,02%
středoškolské	635	62,81%
vyšší odborné	45	4,45%
vysokoškolské	169	16,72%

Zdroj: šetření STEM/MARK

PŘÍLOHA 6: UKÁZKA ONLINE ŠETŘENÍ



Zjištění ukazatelů pro hodnocení kvality života krajů ČR

Cílem dotazníkového šetření je zjištění ukazatelů pro hodnocení kvality života ČR tak, že je pomocí tohoto formuláře určí samotní lidé, obyvatelé ČR. Jedná se o úvodní fázi celého projektu, jehož cílem je vytvoření vlastní metodiky pro hodnocení kvality života. Více o celém projektu a použitých metodách se můžete dočíst na <http://srupa.upce.cz/kvalita-zivota.html>. Součástí tohoto formuláře je také několik otázek týkajících se demografických údajů, které jsou zařazeny pro docílení reprezentativního vzorku.

Prosím Vás tedy o zadání ukazatelů, které osobně považujete za důležité pro hodnocení kvality života v ČR. Ukazatele budete postupně zadávat/vybírat celkem třemi metodami.

Vyberte prosím KRAJ, kde žijete.

- Hlavní město Praha
- Jihočeský kraj
- Jihomoravský kraj
- Karlovarský kraj
- Královéhradecký kraj

Obrázek P6.1: Ukázka online šetření – prostředí STEM/MARK I.

Zdroj: šetření STEM/MARK

- Hlavní město Praha
- Jihočeský kraj
- Jihomoravský kraj
- Karlovarský kraj
- Královéhradecký kraj
- Liberecký kraj
- Moravskoslezský kraj
- Olomoucký kraj
- Pardubický kraj
- Plzeňský kraj
- Středočeský kraj
- Ústecký kraj
- Vysočina
- Zlínský kraj

Další stránka >>

Obrázek P6.2: Ukázka online šetření – prostředí STEM/MARK II.

Zdroj: šetření STEM/MARK

PŘÍLOHA 7: UKÁZKA VYPLNĚNÉHO DOTAZNÍKU

1024 (PAK)

Dotazník: Zjištění ukazatelů pro hodnocení kvality života krajů ČR

I. Demografické otázky
Níže prosím uveďte několik demografických údajů

- V jakém kraji žijete?**
Hlavní město Praha Jihočeský kraj Jihomoravský kraj
Karlovarský kraj Královehradecký kraj Liberecký kraj
Moravskoslezský kraj Olomoucký kraj Pardubický kraj
Plzeňský kraj Středočeský kraj Ústecký kraj
Kraj Vysočina Zlínský kraj
- Uveďte prosím Vaše pohlaví:** MUŽ / ŽENA
- Kolik je Vám let?**
do 17 let; 18 - 29 let; 30 - 49 let; 50 - 64 let; 65 a více let
- Jaká je Vaše ekonomická aktivita?**
 - žák, student
 - zaměstnaný
 - OSVČ
 - nezaměstnaný
 - příjemce starobního, invalidního důchodu
 - na mateřské dovolené
 - jiné
- Jaké je Vaše vzdělání?**
 - základní
 - středoškolské (vyučení, s maturitou)
 - vyšší odborné
 - vysokoškolské

II. Metoda „MOUDROST DAVU“

Popis: Napište ukazatele (kritéria, indikátory) pro hodnocení kvality života, které Vás napadnou bezprostředně, bez delšího zamyšlení. Tato metoda se nazývá "moudrost davu" a vychází z toho, že lidé nezávisle na sobě určí ukazatele, které jsou podle nich důležité.

Napište tedy libovolné ukazatele podle svého uvážení.

Odpověď: Zdraví, rodina

Obrázek P7.1: Ukázka vyplněného dotazníku (I. část)

Zdroj: vlastní zpracování

III. Metoda „EVOLUČNÍ PRINCIP“

Popis: Zde můžete zaškrtnout ukazatele, které považujete za důležité pro hodnocení kvality života nebo dole přidat jeden či více vlastních ukazatelů, které považujete za důležité, ale nejsou v seznamu. Tato metoda se nazývá "evoluční princip" a vychází z toho, že lidé při vybírání ukazatelů vidí výběr a preference těch, kteří dotazník vyplnili před nimi (mohou vybrat stejný ukazatel nebo přidat svůj vlastní). Sloupec „% četnost“ ukazuje, kolik respondentů již tento ukazatel označilo jako důležitý.

Můžete tedy zaškrtnout již uvedené ukazatele nebo přidat svoje vlastní.

	UKAZATEL	% četnost
<input checked="" type="checkbox"/>	zdraví	77.80%
	bezpečnost	76.33%
	spokojenost se životem (i partnerské soužití)	72.50%
	dostupnost a kvalita zdravotní péče	63.65%
	spokojenost a budoucnost dětí (potomků, vnuků, pravnuků)	61.49%
	platové podmínky	56.97%
	čistota ovzduší	54.81%
<input checked="" type="checkbox"/>	rodina	51.28%
<input checked="" type="checkbox"/>	mezilidské vztahy	47.25%
<input checked="" type="checkbox"/>	bydlení	46.07%
	hmotné zajištění	40.18%
	přátelé	39.88%
	práce	39.00%
	čistota (ulic, ve městě)	39.00%
	kvalita škol a vzdělávání	37.33%
	míra svobody	37.13%
	míra nezaměstnanosti	33.01%
	životní optimismus, životní rovnováha	32.51%
	volnočasové aktivity, sport	31.34%
	počet lékařů	30.45%
	pokora a láska mezi lidmi	26.72%
	prostředí, infrastruktura	25.25%
	dopravní infrastruktura	24.26%
	láska	17.58%
	dostupnost celoživotního vzdělávání	17.29%
	mír	14.34%
	naděje, víra v Boha	8.64%
	životní prostředí	3.24%
	peníze, finance, bohatství, majetek	3.14%
	ceny zboží, potravin	2.06%
	dostupnost bydlení	1.96%
	emise	1.87%
	veřejné služby, statky, jejich poskytování (i spokojenost)	1.67%
	výše důchodu	1.28%
<input checked="" type="checkbox"/>	zdravotnictví	1.18%
	ekonomika, HDP	0.49%

DALŠÍ UKAZATELE:

Obrázek P7.2: Ukázka vyplněného dotazníku (II. část)

Zdroj: vlastní zpracování

IV. Metoda „VÝBĚR UKAZATELŮ ZE SEZNAMU“

Popis: Zde můžete zaškrtnout ukazatele ze seznamu, které považujete za důležité pro hodnocení kvality života. Tato metoda je výběr důležitých ukazatelů z předem určeného seznamu (bez možnosti přidání vlastních ukazatelů), který vychází z hodnocení jiných organizací či institucí.

Můžete zaškrtnout jeden, dva nebo i všechny ukazatele (případně nemusíte žádný).

UKAZATELE:

- HDP na obyvatele
- Příjmy na obyvatele
- Míra nezaměstnanosti
- Průměrné ceny nemovitostí
- Bytová výstavba: počet dokončených bytů
- Index kriminality
- Počet lékařů
- Počet zdravotnických zařízení
- Počet předškolních dětí, žáků v ZŠ/SŠ
- Počet výpůjček knihoven
- Cestovní ruch
- Naděje na dožití
- Domácnosti s připojením k internetu
- Podíl plochy dřevin
- Přírůstek obyvatel
- Počet ekonomických subjektů
- Průměrná výše důchodu
- Koefficient ekologické stability
- Podíl zemědělské půdy
- Výdaje na výzkum a vývoj
- Počet výzkumných pracovníků
- Podíl vysokoškolsky vzdělaných pracujících obyvatel
- Emise
- Podíl obyvatel zásobovaných vodou z vodovodů
- Podíl obyvatel starších 65 let
- Počet uchazečů na jedno pracovní místo
- Počet evidovaných vozidel
- Dopravní nehody
- Počet lůžek v domovech pro seniory

V. Prostor pro komentář

Obrázek P7.3: Ukázka vyplněného dotazníku (III. část)

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA 8: DATOVÁ MATICE - PŘÍSTUP MOUDROST DAVU

Tabulka P8.1: Datová matice - přístup Moudrost davu (I. část)

	MSZ	STC	JHC	PLZ	KVA	UST	LIB
MD-21	0,79	0,85	0,91	0,96	0,88	0,80	0,86
MD-22	7,00	7,10	7,10	7,20	7,00	6,80	7,10
MD-29	7,90	7,78	8,03	7,88	7,43	7,93	7,87
MD-30	6,83	6,79	6,44	6,92	7,07	6,59	6,70
MD-31	8,88	8,75	8,92	9,04	8,71	8,76	9,22
MD-33	5,85	5,83	5,83	5,46	6,07	5,51	5,04
MD-35	7,19	6,86	6,69	7,79	7,07	6,83	7,30
MD-4	17,92	14,53	14,20	14,11	13,68	18,50	17,48
MD-24	0,76	1,02	0,72	0,77	0,77	1,00	0,94
MD-27	35,00	30,00	25,00	25,00	35,00	35,00	20,00
MD-9	0,67	0,92	0,75	0,80	0,58	0,73	0,61
MD-11	1,34	0,66	1,51	1,39	2,02	1,01	2,34
MD-13	0,86	0,66	0,34	0,39	0,52	1,21	0,44
MD-6	0,86	1,09	1,04	0,95	0,91	0,89	1,11
MD-12	21,80	23,30	19,80	19,90	13,60	15,90	18,40
MD-36	4,27	8,31	4,45	5,95	0,58	1,05	6,02
MD-2	24163	25522	24027	25389	22691	23994	24841
MD-3	6,90	3,11	2,77	3,42	5,35	5,14	4,41
MD-10	11095	11196	10957	11053	10860	10829	10970
MD-14	5,87	2,09	2,05	1,44	3,21	5,83	2,87
MD-17	11,80	7,10	9,00	5,40	16,20	9,80	13,00
MD-25	0,30	0,28	0,48	0,56	0,85	0,39	0,78
MD-7	3,10	2,65	2,79	2,95	4,78	2,80	3,24
MD-18	0,37	1,68	1,09	1,65	0,41	1,43	2,21
MD-28	0,57	0,89	1,04	0,99	0,77	0,64	0,88
MD-39	0,52	0,35	0,39	0,39	0,48	0,44	0,44
MD-5	4,30	3,35	4,11	4,63	4,33	3,67	3,94
MD-8	75,94	76,92	77,32	77,19	75,88	75,12	76,80
MD-15	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
MD-20	55,70	65,60	62,60	64,00	61,90	58,60	60,30
MD-32	0,45	0,13	0,15	0,12	0,34	0,48	0,24
MD-37	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
MD-38	0,88	0,96	0,90	0,95	0,83	0,57	0,79
MD-1	0,39	0,41	0,37	0,42	0,30	0,33	0,35
MD-16	103,20	102,00	102,90	102,30	106,60	101,10	98,60
MD-19	1,04	0,97	1,00	0,99	1,07	1,02	1,01
MD-23	0,31	0,35	0,36	0,36	0,30	0,29	0,36
MD-26	1,18	1,12	1,13	1,12	1,18	1,11	1,13
MD-34	7,98	7,71	7,86	7,83	7,86	7,56	8,17
MD-40	0,13	0,19	0,17	0,17	0,16	0,10	0,13

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka P8.2: Datová matice - přístup Moudrost davu (II. část)

	KHK	PAK	VYS	JHM	OLO	ZLN	PRA
MD-21	0,90	0,97	0,82	0,85	0,81	0,86	1,00
MD-22	7,20	6,80	6,90	7,10	6,80	6,90	7,20
MD-29	8,06	8,28	7,90	8,11	7,72	8,26	7,76
MD-30	6,79	7,36	6,90	6,81	6,79	6,91	6,63
MD-31	9,12	9,50	8,83	9,07	8,76	9,52	8,71
MD-33	5,91	5,75	5,62	5,63	5,62	5,78	5,69
MD-35	7,24	7,58	6,97	6,80	7,41	7,09	6,92
MD-4	10,94	9,58	9,74	15,48	15,14	10,44	38,08
MD-24	0,94	0,93	0,84	0,73	0,80	0,64	0,71
MD-27	20,00	20,00	20,00	20,00	25,00	25,00	30,00
MD-9	0,82	0,86	0,92	0,92	0,85	0,75	0,42
MD-11	1,04	0,92	0,85	0,68	1,01	1,45	0,31
MD-13	0,54	0,64	0,49	0,41	0,39	0,34	1,79
MD-6	1,21	1,24	1,21	1,08	1,22	1,10	0,70
MD-12	20,20	19,80	17,00	29,20	22,40	21,50	41,70
MD-36	3,28	4,90	2,77	12,68	4,47	4,50	21,48
MD-2	23873	23693	24032	24701	23165	23363	30209
MD-3	4,06	3,68	3,17	3,86	3,70	4,05	2,20
MD-10	11034	10881	10879	10873	10827	10891	11973
MD-14	2,32	1,49	3,26	4,40	4,22	3,04	1,43
MD-17	11,70	10,80	13,50	13,70	12,30	8,40	13,20
MD-25	0,59	0,54	0,62	0,26	0,41	0,49	0,47
MD-7	3,31	3,14	3,04	2,33	3,23	3,22	2,41
MD-18	2,30	0,65	0,62	1,30	5,52	0,61	0,80
MD-28	0,90	0,83	0,68	0,61	0,59	0,71	0,28
MD-39	0,42	0,42	0,40	0,48	0,47	0,53	1,00
MD-5	4,58	3,97	3,80	5,20	4,85	3,85	8,00
MD-8	77,77	77,19	77,94	77,47	76,86	76,97	78,45
MD-15	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01
MD-20	63,80	59,00	54,00	59,40	56,10	58,50	68,10
MD-32	0,16	0,14	0,10	0,18	0,29	0,15	0,11
MD-37	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
MD-38	0,99	0,84	0,89	1,00	0,77	1,07	0,87
MD-1	0,40	0,36	0,37	0,44	0,35	0,39	0,94
MD-16	101,50	102,80	100,30	103,10	102,60	103,40	104,30
MD-19	1,06	1,00	1,05	0,99	1,05	1,03	0,96
MD-23	0,37	0,37	0,37	0,37	0,33	0,39	0,38
MD-26	1,11	1,11	1,10	1,09	1,11	1,11	1,20
MD-34	7,55	8,03	8,03	7,74	7,24	8,26	7,85
MD-40	0,16	0,17	0,22	0,21	0,16	0,16	0,17

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA 9: DATOVÁ MATICE - PŘÍSTUP EVOLUČNÍ PRINCIP

Tabulka P9.1: Datová matice - přístup Evoluční princip (I. část)

	MSZ	STC	JHC	PLZ	KVA	UST	LIB
EP-3	7,07	7,17	7,17	7,27	7,07	6,87	7,17
EP-5	8,12	7,71	7,67	8,21	8,14	7,39	8,35
EP-8	8,97	8,83	9,01	9,13	8,80	8,84	9,31
EP-9	5,85	5,83	5,83	5,46	6,07	5,51	5,04
EP-12	8,50	8,35	8,42	8,50	8,79	7,93	8,78
EP-18	6,83	6,79	6,44	6,92	7,07	6,59	6,70
EP-21	7,00	6,37	7,11	6,42	5,93	6,90	6,48
EP-25	7,90	7,78	8,03	7,88	7,43	7,93	7,87
EP-2	17,92	14,53	14,20	14,11	13,68	18,50	17,48
EP-23	0,76	1,02	0,72	0,77	0,77	1,00	0,94
EP-7	2,87	1,15	0,66	2,39	2,47	1,09	0,92
EP-28	1,34	0,66	1,51	1,39	2,02	1,01	2,34
EP-30	0,86	0,66	0,34	0,39	0,52	1,21	0,44
EP-24	0,86	1,09	1,04	0,95	0,91	0,89	1,11
EP-15	4,27	8,31	4,45	5,95	0,58	1,05	6,02
EP-6	24163	25522	24027	25389	22691	23994	24841
EP-13	0,30	0,28	0,48	0,56	0,85	0,39	0,78
EP-17	6,90	3,11	2,77	3,42	5,35	5,14	4,41
EP-29	11,80	7,10	9,00	5,40	16,20	9,80	13,00
EP-35	11095	11196	10957	11053	10860	10829	10970
EP-19	0,57	0,89	1,04	0,99	0,77	0,64	0,88
EP-22	0,52	0,35	0,39	0,39	0,48	0,44	0,44
EP-32	1,90	4,20	3,10	3,80	1,60	1,60	1,70
EP-1	55,70	65,60	62,60	64,00	61,90	58,60	60,30
EP-4	235,11	298,32	243,47	216,08	231,09	272,52	253,64
EP-11	0,45	0,13	0,15	0,12	0,34	0,48	0,24
EP-20	4,30	3,35	4,11	4,63	4,33	3,67	3,94
EP-34	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
EP-10	103,20	102,00	102,90	102,30	106,60	101,10	98,60
EP-14	5,77	5,90	5,64	6,17	6,21	5,59	5,22
EP-16	6,75	5,86	7,03	6,21	6,86	6,76	6,35
EP-26	7,98	7,71	7,86	7,83	7,86	7,56	8,17
EP-31	1,04	0,97	1,00	0,99	1,07	1,02	1,01
EP-33	4,53	6,47	6,73	7,14	6,26	3,61	4,70
EP-36	0,39	0,41	0,37	0,42	0,30	0,33	0,35

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka P9.2: Datová matice - přístup Evoluční princip (II. část)

	KHK	PAK	VYS	JHM	OLO	ZLN	PRA
EP-3	7,27	6,87	6,97	7,17	6,87	6,97	7,27
EP-5	7,85	8,25	7,97	7,83	7,62	8,17	7,78
EP-8	9,21	9,60	8,92	9,16	8,85	9,62	8,80
EP-9	5,91	5,75	5,62	5,63	5,62	5,78	5,69
EP-12	8,48	8,36	8,45	8,39	8,48	8,83	8,46
EP-18	6,79	7,36	6,90	6,81	6,79	6,91	6,63
EP-21	6,06	7,31	6,52	6,46	6,72	6,52	6,71
EP-25	8,06	8,28	7,90	8,11	7,72	8,26	7,76
EP-2	10,94	9,58	9,74	15,48	15,14	10,44	38,08
EP-23	0,94	0,93	0,84	0,73	0,80	0,64	0,71
EP-7	1,44	2,42	0,90	1,81	1,19	0,78	8,37
EP-28	1,04	0,92	0,85	0,68	1,01	1,45	0,31
EP-30	0,54	0,64	0,49	0,41	0,39	0,34	1,79
EP-24	1,21	1,24	1,21	1,08	1,22	1,10	0,70
EP-15	3,28	4,90	2,77	12,68	4,47	4,50	21,48
EP-6	23873	23693	24032	24701	23165	23363	30209
EP-13	0,59	0,54	0,62	0,26	0,41	0,49	0,47
EP-17	4,06	3,68	3,17	3,86	3,70	4,05	2,20
EP-29	11,70	10,80	13,50	13,70	12,30	8,40	13,20
EP-35	11034	10881	10879	10873	10827	10891	11973
EP-19	0,90	0,83	0,68	0,61	0,59	0,71	0,28
EP-22	0,42	0,42	0,40	0,48	0,47	0,53	1,00
EP-32	2,40	2,40	2,30	3,20	2,20	1,90	2,20
EP-1	63,80	59,00	54,00	59,40	56,10	58,50	68,10
EP-4	218,40	252,17	263,32	192,48	206,31	259,59	124,76
EP-11	0,16	0,14	0,10	0,18	0,29	0,15	0,11
EP-20	4,58	3,97	3,80	5,20	4,85	3,85	8,00
EP-34	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
EP-10	101,50	102,80	100,30	103,10	102,60	103,40	104,30
EP-14	5,30	6,22	6,55	5,46	6,17	6,04	5,68
EP-16	6,27	6,97	6,45	6,67	6,76	6,52	6,58
EP-26	7,55	8,03	8,03	7,74	7,24	8,26	7,85
EP-31	1,06	1,00	1,05	0,99	1,05	1,03	0,96
EP-33	5,94	5,87	8,67	7,72	5,85	5,41	8,41
EP-36	0,40	0,36	0,37	0,44	0,35	0,39	0,94

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA 10: DATOVÁ MATICE – URČENÍ DŮLEŽITÝCH UKAZATELŮ

Tabulka P10.1: Datová matice - přístup Určení Důležitých ukazatelů (I. část)

	MSZ	STC	JHC	PLZ	KVA	UST	LIB
IMP-6	17,92	14,53	14,20	14,11	13,68	18,50	17,48
IMP-28	7,51	10,28	6,61	5,79	9,04	12,19	9,28
IMP-14	0,34	0,26	0,37	0,40	0,42	0,29	0,43
IMP-18	1,35	0,67	1,52	1,40	2,04	1,02	2,37
IMP-19	0,33	0,66	0,39	0,40	0,16	0,43	0,18
IMP-23	0,86	0,66	0,34	0,39	0,52	1,21	0,44
IMP-27	0,42	0,50	0,53	0,55	0,48	0,47	0,48
IMP-9	0,13	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13
IMP-10	6,02	4,17	6,39	6,09	6,73	5,16	4,51
IMP-20	4,30	7,43	4,17	7,95	0,68	1,34	5,72
IMP-21	2,02	2,60	1,44	3,06	0,31	0,61	2,51
IMP-22	21,80	23,30	19,80	19,90	13,60	15,90	18,40
IMP-2	25171	27730	24835	26498	23612	25148	25622
IMP-3	6,90	3,10	2,80	3,40	5,40	5,10	4,40
IMP-17	11095	11196	10957	11053	10860	10829	10970
IMP-26	5,87	2,09	2,05	1,44	3,21	5,83	2,87
IMP-13	68,35	75,11	70,55	69,81	70,53	62,99	69,13
IMP-15	-0,0021	0,0048	0,0005	0,0009	-0,0025	-0,0008	0,0007
IMP-24	99,92	85,96	90,09	84,39	100,00	97,51	92,70
IMP-25	0,19	0,17	0,19	0,19	0,18	0,18	0,19
IMP-7	0,91	0,69	0,92	1,03	0,76	0,81	0,92
IMP-8	1,49	1,86	1,41	1,90	1,69	2,44	1,81
IMP-12	75,94	76,92	77,32	77,19	75,88	75,12	76,80
IMP-29	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
IMP-1	0,39	0,41	0,37	0,42	0,30	0,33	0,35
IMP-4	12996	20546	15888	17452	12451	7527	13431
IMP-5	0,32	0,67	0,36	0,39	0,22	0,20	0,24
IMP-11	3,10	2,65	2,79	2,95	4,78	2,80	3,24
IMP-16	0,21	0,25	0,26	0,25	0,26	0,21	0,26

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka P10.2: Datová matice - přístup Určení důležitých ukazatelů (II. část)

	KHK	PAK	VYS	JHM	OLO	ZLN	PRA
IMP-6	10,94	9,58	9,74	15,48	15,14	10,44	38,08
IMP-28	8,67	7,14	8,16	6,01	7,86	6,94	17,78
IMP-14	0,30	0,28	0,30	0,26	0,34	0,39	0,10
IMP-18	1,05	0,93	0,86	0,68	1,02	1,47	0,31
IMP-19	0,52	0,57	0,63	0,66	0,51	0,36	0,33
IMP-23	0,54	0,64	0,49	0,41	0,39	0,34	1,79
IMP-27	0,51	0,49	0,49	0,47	0,44	0,43	0,65
IMP-9	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13
IMP-10	6,98	5,08	7,24	4,75	5,61	7,90	5,77
IMP-20	3,61	5,12	3,02	15,00	4,71	4,35	25,65
IMP-21	1,65	2,20	1,04	6,93	3,16	1,95	10,77
IMP-22	20,20	19,80	17,00	29,20	22,40	21,50	41,70
IMP-2	25140	24707	25222	26629	24666	24342	35187
IMP-3	4,10	3,70	3,20	3,90	3,70	4,00	2,20
IMP-17	11034	10881	10879	10873	10827	10891	11973
IMP-26	2,32	1,49	3,26	4,40	4,22	3,04	1,43
IMP-13	71,52	71,29	68,27	73,10	62,16	71,41	76,72
IMP-15	-0,0001	0,0004	-0,0007	0,0010	-0,0013	-0,0012	0,0047
IMP-24	94,93	97,53	96,23	94,70	91,81	95,83	100,00
IMP-25	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
IMP-7	0,99	0,94	0,82	1,28	1,05	0,90	1,38
IMP-8	1,82	1,74	1,18	1,86	1,42	1,72	2,10
IMP-12	77,77	77,19	77,94	77,47	76,86	76,97	78,45
IMP-29	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01
IMP-1	0,40	0,36	0,37	0,44	0,35	0,39	0,94
IMP-4	18741	19034	15413	25524	16258	17118	43882
IMP-5	0,38	0,35	0,35	0,60	0,40	0,26	0,80
IMP-11	3,31	3,14	3,04	2,33	3,23	3,22	2,41
IMP-16	0,25	0,23	0,22	0,26	0,22	0,24	0,46

Zdroj: vlastní zpracování

- Je mír, nebojím se o svou bezpečnost.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

- Jsem spokojen/a se životem své rodiny a blízkých (rodiče, děti, partner/ka)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

- Jsem spokojen/a s čistotou (úklidem) ve veřejném prostoru (ulice, město, parky ...).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

- Cítím se klidně a vyrovnaně, v životě teď nemám žádné zásadní problémy.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

- Lidé v mém okolí se k sobě chovají pokorně a s láskou (nikoliv nenávisťně, arogantně ...).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

- Ve svém životě mám štěstí.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

- Projevují svým blízkým dostatek lásky (a je mi projevována od mých blízkých).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

- Mám ve svém životě přátele, na které se můžu spolehnout a kteří mi vždy pomůžou.

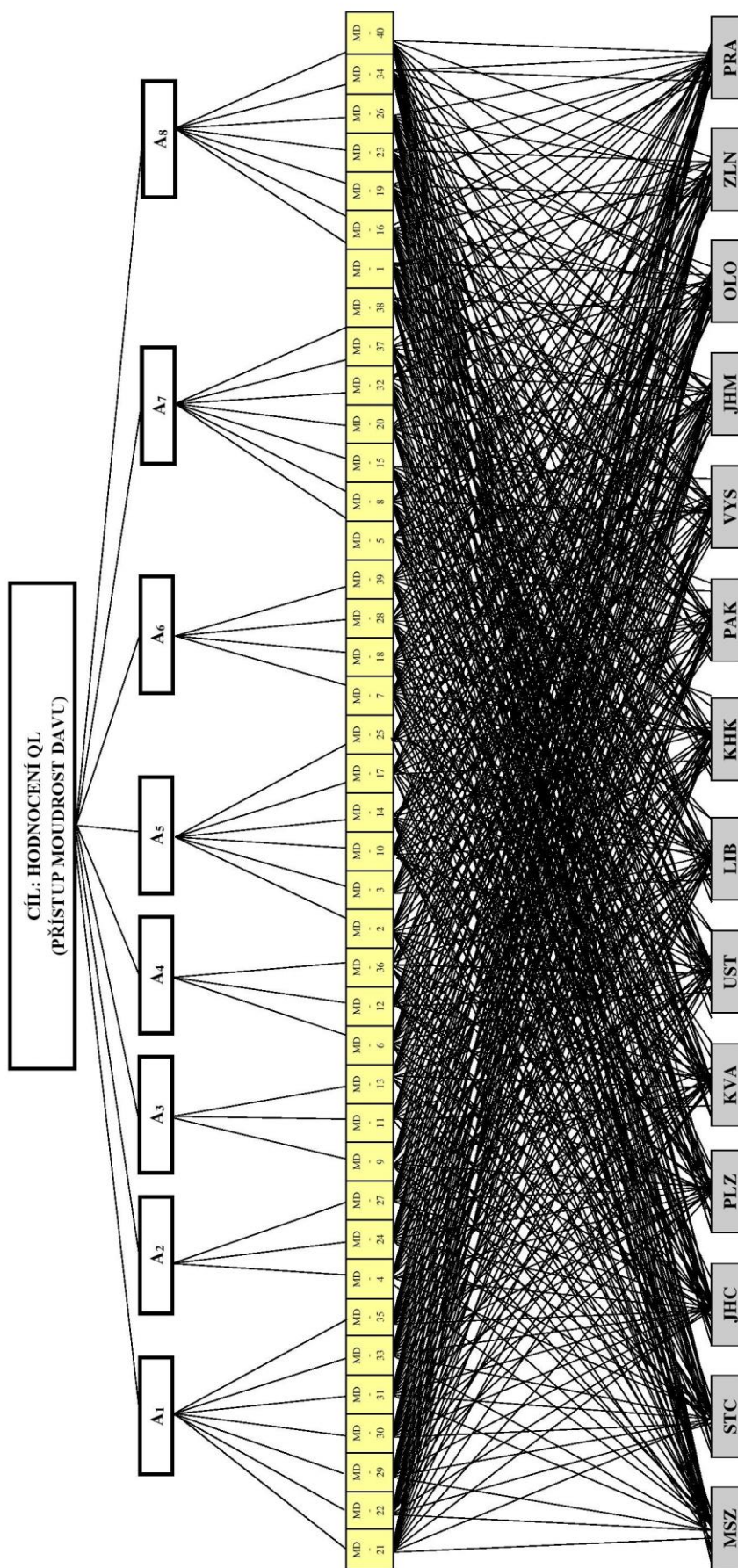
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
(naprosto nesouhlasím) (naprosto souhlasím)

III. Prostor pro Vaše komentáře

Obrázek P11.2: Ukázka vyplněného dotazníku - dodatečné šetření (II. část)

Zdroj: vlastní zpracování

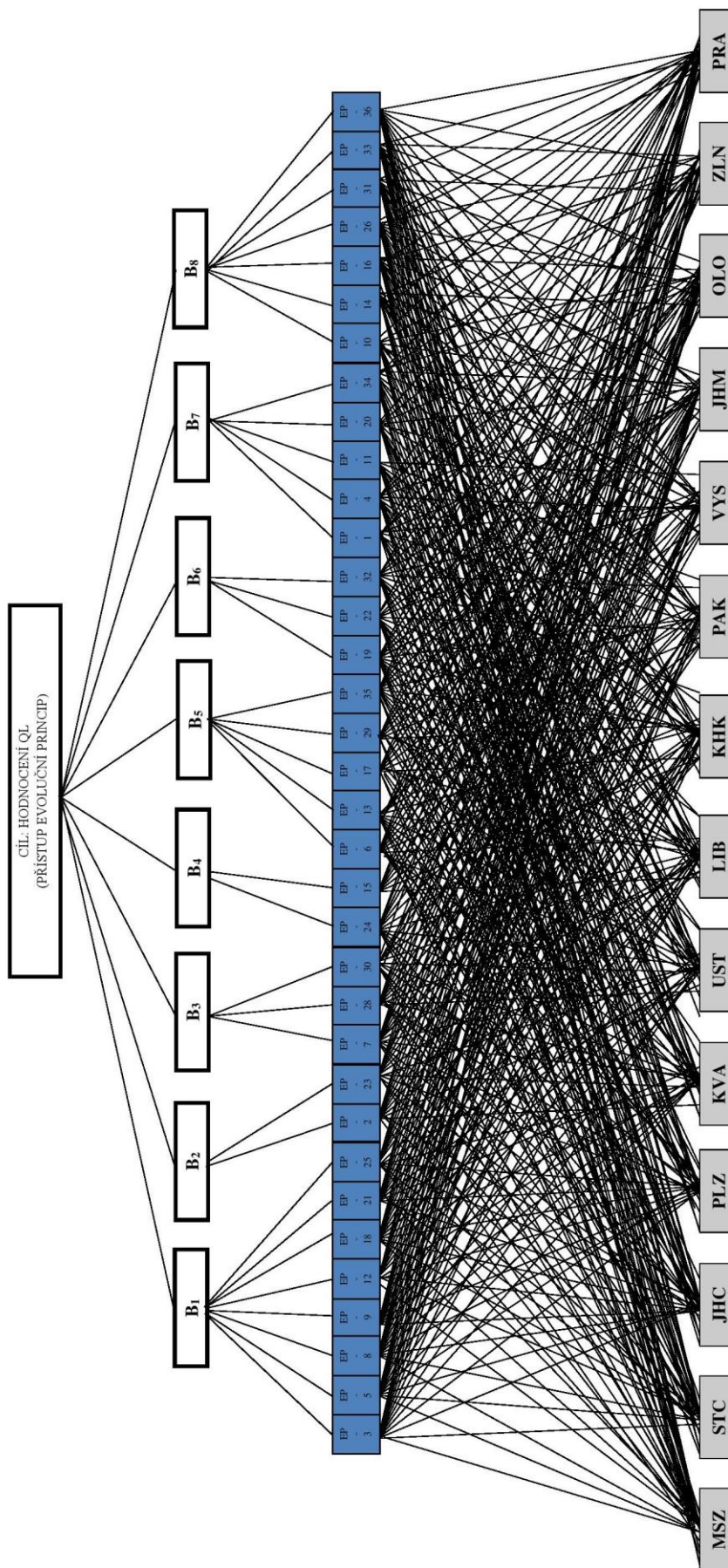
PŘÍLOHA 12: SCHÉMA AHP - MOUDROST DAVU



Obrázek P12: Schéma řešení metodou AHP - Moudrost davu

Zdroj: vlastní zpracování

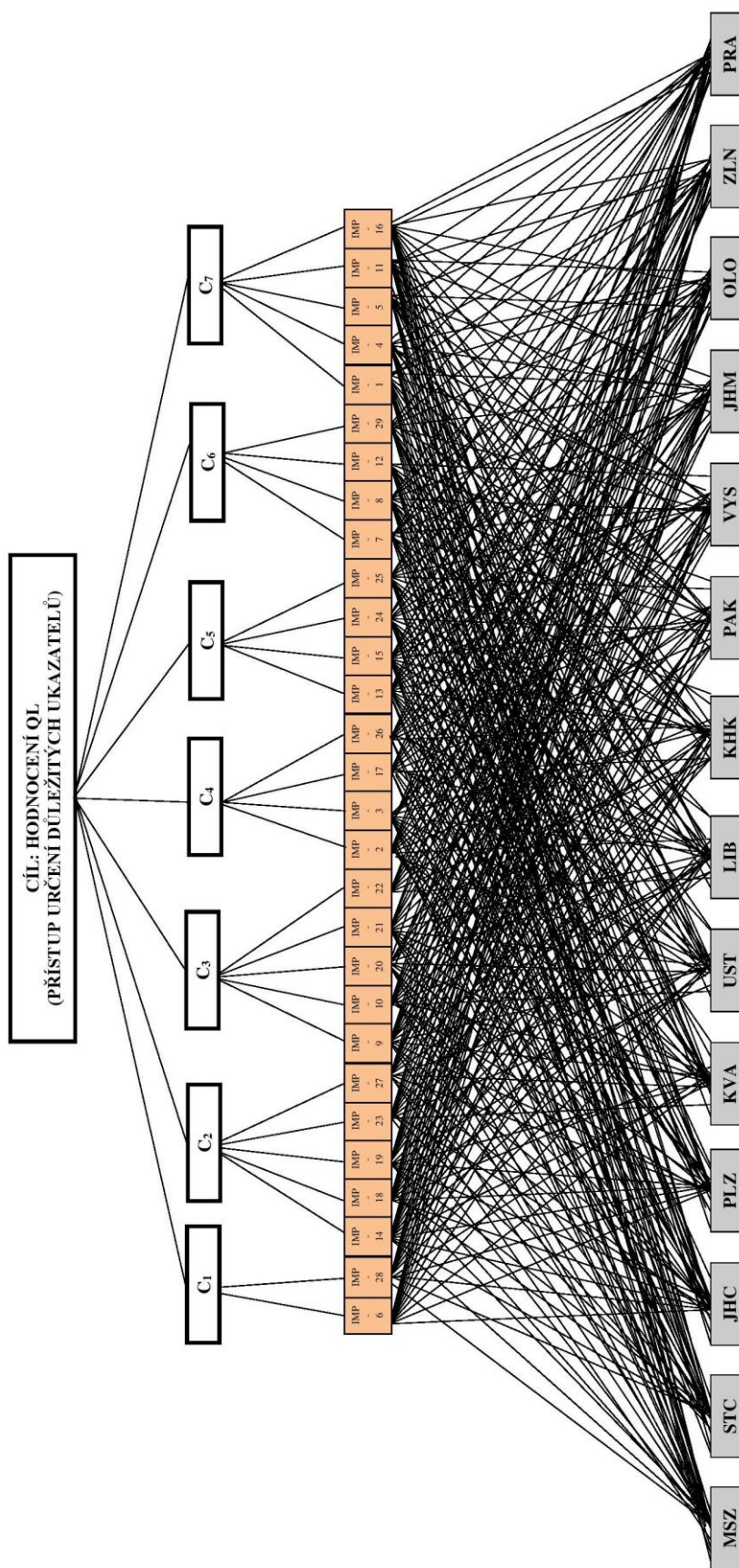
PŘÍLOHA 13: SCHÉMA AHP - EVOLUČNÍ PRINCIP



Obrázek P13: Schéma řešení metodou AHP - evoluční princip

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA 14: SCHÉMA AHP - URČENÍ DŮLEŽITÝCH UKAZATELŮ



Obrázek P14: Schéma řešení metodou AHP - Určení důležitých ukazatelů

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA 15: UKAZATEL POROVNÁNÍ CEN POTRAVIN

Ukazatel je dán mediánem podílu cen potravin v kraji a za celou ČR. Porovnávají se tyto potraviny (měřicí jednotka):

- Chléb konzumní kmínový (1 kg);
- Pečivo pšeničné bílé (1 kg);
- Pšeničná mouka hladká (1 kg);
- Těstoviny vaječné (1 kg);
- Rýže loupaná dlouhozrná (1 kg);
- Vepřová pečeně s kostí (1 kg);
- Vepřová kýta bez kosti (1 kg);
- Vepřový bůček (1 kg);
- Hovězí maso přední bez kosti (1 kg);
- Hovězí maso přední s kostí (1 kg);
- Hovězí svíčková pravá (1 kg);
- Šunkový salám (1 kg);
- Poličan (1 kg);
- Kuřata kuchaná celá (1 kg);
- Filé mražené (1 kg);
- Uzená makrela (1 kg);
- Vejce slepičí čerstvá (10 ks);
- Mléko polotučné trvanlivé (1 l);
- Sušené plnotučné mléko (Sunar) (500 g);
- Eidamská cihla (1 kg);
- Lučina (1 kg);
- Jogurt bílý netučný (150 g);
- Tvaroh měkký konzumní (1 kg);
- Máslo čerstvé (1 kg);
- Olej slunečnicový (1 l);
- Pomeranče (1 kg);
- Banány žluté (1 kg);
- Jablka konzumní (1 kg);
- Konzumní brambory (1 kg);
- Rajská jablka červená kulatá (1 kg);
- Papriky (1 kg);
- Mrkev (1 kg);
- Cibule suchá (1 kg);
- Cukr krystalový (1 kg);
- Káva zrnková pražená (100 g);
- Přírodní minerální voda uhlíčitá (1 l).

PŘÍLOHA 16: UKAZATEL VYBAVENÍ OBCÍ

Ukazatel „Vybavení obcí: technické, kulturní a sportovní zařízení“ je dán podílem obcí z celkového počtu obcí u těchto dílčích ukazatelů (kolik obcí kraje má tento dílčí ukazatel z celkového počtu obcí kraje):

- Počet obcí s vodovodem,
- Počet plynofikovaných obcí,
- Počet obcí s kanalizací napojenou na čističku odpadních vod,
- Počet obcí se sběrným dvorem nebezpečných a objemných odpadů,
- Počet obcí s turistickým informačním centrem,
- Počet obcí s kostelem s pravidelnými bohoslužbami (alespoň jednou za měsíc),
- Počet obcí s kulturním domem (kulturním sálem pro pořádání společenských akcí),
- Počet obcí s kinem,
- Počet obcí se střediskem pro volný čas dětí (mládeže),
- Počet obcí s víceúčelovou tělocvičnou, sokolovnou, sportovní halou,
- Počet obcí s jednoúčelovým krytým sportovním zařízením,
- Počet obcí se sportovním hřištěm,
- Počet obcí s dětským hřištěm,
- Počet obcí s krytým bazénem nebo koupalištěm.

Datová matice byla za tento ukazatel sestavena ze Statistických ročenek Moravskoslezského kraje (2017), Středočeského kraje (2017), Jihočeského kraje (2017), Plzeňského kraje (2017), Karlovarského kraje (2017), Ústeckého kraje (2017), Libereckého kraje (2017), Královéhradeckého kraje (2017), Pardubického kraje (2017), Kraje Vysočina (2017), Jihomoravského kraje (2017), Olomouckého kraje (2017), Zlínského kraje (2017), Hl. m. Prahy (2017).