

**Metody systémového inženýrství v praxi příkladu indikování kvality života
v rámci analýzy dat ze sociální politiky**
**Methods of system engineering in practice example of indicating quality of life
in the data analysis from social policy**

Ing. Martin Šanda

<i>Ústav systémového inženýrství a informatiky Fakulta ekonomicko-správní Univerzita Pardubice</i>	<i>Institute of System Engineering and Informatics Faculty of Economics and Administration University of Pardubice</i>
<i>✉ Studentská 95, 532 10, Pardubice, Czech Republic E-mail: martin.sanda@student.upce.cz</i>	

Mgr. Jan Mandys, Ph.D.

<i>Ústav správních a sociálních věd Fakulta ekonomicko-správní Univerzita Pardubice</i>	<i>Institute of Administrative and Social Sciences Faculty of Economics and Administration University of Pardubice</i>
<i>✉ Studentská 95, 532 10, Pardubice, Czech Republic E-mail: jan.mandys@upce.cz</i>	

Anotace

Veřejná správa stojí před každodenním úkolem zajišťovat spokojený život obyvatel na území, které spravuje. K tomu využívá nejrůznějších cest. Jednou z nich může být pravidelný monitoring spokojenosti občanů s životem v obci, podobně jak ho definují například Společné evropské indikátory – ECI či různorodé koncepty měření kvality života. Metody systémového inženýrství mohou přinést efektivní predikce zjištěné reality. To následně vyvolává pozitivní efekt při úvahách veřejného managementu, jak naplňovat svou klíčovou roli v otázkách spokojených občanů. Příspěvek ukazuje možnosti, jak implementovat metody systémového inženýrství do praxe veřejné správy na příkladu problematiky kvality života. Systémové inženýrství lze definovat jako techniku pro uplatnění poznatků z ostatních vědních oborů, jejímž důležitým aspektem je aplikace či implementace na vývoji nových možností, metodik či technologií s konkrétním cílem jejich uvedení, jak to ekonomické, technické a další aspekty dovolí.

Klíčová slova

Systémové inženýrství, kvalita života, veřejná správa, rozvoj

Annotation

Public administration faces a daily task to secure happy life of inhabitants of the territory its manage. It uses a variety of ways for this attain. One of the way may be regular monitoring of inhabitants' satisfaction with life in the town, such as it defined European Common Indicators – ECI or various concepts of measuring quality of life. Methods of system engineering can deliver effective prediction of identified reality. This question in turn produces a positive effect on considerations of public management to fulfill its key role in issues of satisfied inhabitants. The paper shows possibilities of how to implement experience from the methods of systems engineering in public administration for example the issue of quality of life. Systems engineering can be defined as it is a technique for applying knowledge from other disciplines of science which important considerations is its application to the development of new technological possibilities with the specific objective of putting them to use as rapidly as economic and technical considerations permit.

Key words

Systems Engineering, Quality of Life, Public Administration, Development

JEL classification: H83, C15, D89, R58, O21

Úvod

Současný multidisciplinární přístup v poznávání reality umožňuje implementaci nových postupů jak v samotném výzkumu, tak do praxe. Využití nových metod do vědecko-výzkumné praxe zvyšuje výpovědní hodnotu interpretovaných dat a tím i jejich využitelnost v reálných podmínkách života. Veřejná správa je jedním ze subjektů, který je nucen neustále monitorovat dění v regionu, jenž spravuje. Zároveň musí vyhodnocovat vstupní data v nejrůznější podobě. Současná postmoderní společnost je zahlcena informacemi a tento fakt se týká i veřejné správy. Snadná orientace v realitě může napomáhat k efektivnímu rozhodování, jež respektuje potřeby občanů.

Systémové inženýrství (dále SYI) lze podle (Wilson, 1969) a (Bode a Holstein, 2015) definovat jako techniku pro uplatnění poznatků z ostatních vědních oborů, je to činnost plánování, projektování, tvorby komplexních systémů, jako může být např. průmyslový závod nebo zavádění technologických inovací do etap plánování a rozvoje systému. Stejně tak tomu může být i u systému sociálního.

Spokojenost s životem v místě kde člověk žije (jinými slovy usilování o kvalitní život) je primárním smyslem lidské existence. Místní samospráva je pak jedním z klíčových aktérů determinující toto směřování. Kvalita života představuje mnohvrstevnatý problém, který má své objektivní a subjektivní stránky. Příspěvek však není primárně zaměřen na konstrukt kvality života. Využívá ho pouze na příkladu měření jako využitelný materiál pro další analytické zpracování prostřednictvím metod SYI. Zároveň ukazujeme, že lze tyto metody užít i realitě společenskovedního výzkumu, který nevychází ze základu informačních technologií, ale opírá se o čistě humanitní ideály. V rámci naší interpretace zjištěné reality diskutujeme možnosti a určité meze použitých metod na příkladu dvou analýz, které částečně zjišťovali názory respondentů na kvalitu života. Primárním cílem je však ukázat, že lze i ve společenskovedním výzkumu použít inforatické metody a toto spojení může přinést užitečné výsledky.

1. Formulace problematiky

SYI znamená studium komplexních systémů v jejich úplnosti, aby se zajistilo dosažení celkových cílů co nejefektivněji. Z tohoto důvodu se jedná o činnost související s plánováním, projektováním, tvorbou a provozováním složitých systémů. Protože obsahuje mnoho subsystémů, je třeba, aby celý systém fungoval správně. SYI je v tomto ohledu věda o sestavování těchto subsystémů a definování jejich provozních podmínek (Wilson, 1969).

Podle (Chesnut, 1965 a 1967) zahrnuje SYI integrovaný celek, který může obsahovat řadu pomocných částí nebo funkcí a stanovuje systematickou identifikaci celkových požadavků na základě celkového přehledu. SYI poskytuje prostředky pro vývoj hardwaru, zařízení, personální a procesní informace o podpoře na souběžné a integrovaném základě, minimalizuje přehlédnutí v designu, designu optimalizace, spolehlivost a minimalizaci nákladů. Pod SYI lze pak zahrnout systémového inženýra (široce orientovaný), vývoj systémů (technologicky), návrh systémů (programově) a hodnocení systémů (hodnocení návrhů). Důležitým aspektem je aplikace či implementace na vývoji nových možností, metodik či technologií s konkrétním cílem jejich uvedení, jak to ekonomické, technické a další aspekty dovolí. SYI pak řeší problémy matematického modelování a optimalizace, operačního výzkumu, počítačů a komunikačních technologií a řadu dalších. Jako metody lze pak uvést počítačovou simulaci a analýzy, metody prognózování, modelování ekonomických procesů, expertní systémy a jiné. Po sestavení a testování modelu lze využít řady matematických metod (včetně přímých výpočtů) a zjistit, co vypovídá o skutečném chování systému. Tyto výpočty mají často také pravděpodobnostní nebo statistický charakter (Bode a Holstein, 2015).

Vyjádření občanů k různým stránkám jejich života, která jsou zachycena v sebraných datech například z anketních či dotazníkových šetření, je možné využít pro tvorbu modelů charakterizujících různé oblasti života. Ty mohou sloužit pro zkvalitnění rozhodovacích procesů v cílových oblastech. Pro tvorbu takovýchto modelů je možné použít různé metody, např. rozhodovací stromy a umělé neuronové sítě (Křupka, Kašparová, Jirava; 2010) pro hodnocení kvality života, případové usuzování (Křupka, Kašparová, Jirava; 2009) pro hodnocení bezpečnosti, fuzzy logiku, rough množiny, faktorovou analýzu atd.

Definice **kvality života** přináší celou řadu věcných dilemat. Výstižně vystihuje odborné diskuze (Royuela, Moreno, Vayá; 2010), kteří reflektují kvalitu života, jako hodnocení do jaké míry je člověk se životem spokojen či nespokojen v kontextu externích determinant, jako například životní prostředí. Zároveň se neustále střetává pohled subjektivní (subjektivní hodnocení života, well-being) a objektivní (konkrétní determinanty života, než pouze reakce člověka na tyto determinanty) pohled na kvalitu života. Kvalita života je 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. Rapley (2003) tvrdí, že kvalita života se týká lidské existence a pochopení smyslu života. Konkrétní definice pojmu závisí na oboru, ve kterém má být tento fenomén studován. Kvalita života zahrnuje individuální způsob života (životní styl), ale zahrnuje také životní podmínky širších skupin společnosti jako celku. Za kvalitu života 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, Vaya, 2010).

Velmi komplexní přístup při využití nejrůznějších metod v syntéze nejrůznějších indexů, které v sobě obsahují údaje o kvalitě života, přináší Mederly, Topercer, Nováček (2004). Výsledek jejich práce s daty představuje následující tabulka, která v sobě zahrnuje, jak tvrdá (statistické cenzy), tak měkká data (výzkumy veřejného mínění).

Tab. 1 Hlavní teoretické koncepce kvality života

Index kvality a udržitelnosti života (Index KUŽ)	1 - Společensko-politická oblast	A - Mezinárodní postavení ČR
		B - Vnitřní bezpečnostní a politicko-společenská situace
	2 - 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
	3 - Ekonomická oblast	H - Výkonnost ekonomiky a ekonomický rozvoj
		I - Zadluženost a saldo ekonomiky
		J - Vybrané ekonomické indikátory
	4 - Environmentální oblast	K - Spotřeba přírodních zdrojů, eko-efektivita
		L - Kvalita životního prostředí

Zpracováno dle Mederly, Topercer, Nováček, 2004; s 32.

3. Cíl, metody a výsledky

Cílem příspěvku je použití metody systémového inženýrství v praxi příkladu indikování kvality života na obecní úrovni, porovnání získaných dat z let 2012 a 2015. Data získaná z dotazníkových šetření z uvedených let obsahují 337 a 222 získaných záznamů. Výzkum se zabýval komplexním šetřením situace ve městě Pardubice v oblasti sociálních politiky s celkem 19 otázkami pro veřejnost, jejichž výsledky v příspěvku interpretujeme (Mandys, Jirava, Křupka, Kašparová, Duplinský; 2012). Celý výzkum však zahrnuje více než 800 respondentů, ale zde se zajímáme pouze o vybranou část vzorku. Následný výzkum se pak také rozvinul i na zjištění stavu spokojenosti se sociálními službami (dále soc. sl.) ve městě Pardubice (Mojžíšová; 2016). Před samotným výzkumem byla sekundárně analyzována data z roku 2012, i data 2015 s rozšířením na celkem 22 otázek, přičemž byly zopakovány stejné otázky na kvalitu života.

Mezi metody SYI pak dále patří například MBSE, systémová textová analýza, funkční modelování, heuristika, Ganttův diagram, PERT, optimalizace systému, Ishikawa diagram, benchmarking, analýza rizik (JAHANGIR E., 2015). Jednou z oblastí systémového inženýrství jsou i metody analýzy dat, které budou využity pro řešení tohoto problému v programovém prostředí IBM SPSS Modeler (dále Modeler). Tento software (IBM, 2011) je vhodný pro mnoho analýz, pro naši analýzu bude použita analýza anomálií, odlehklých hodnot a následně shluková analýza (dále SA). Modeler je softwarový

nástroj podporující klíčové aktivity, mezi které patří například tvorba zákaznických profilů a určení jejich hodnoty, detekce a predikce podvodů, detekce a predikce vazeb v datech z webu, predikce budoucích prodejních a růstových trendů, odhad účinnosti marketingových akcí, kreditní riziko, odhad rizik v monitorování procesů, predikce odcházejících klientů, klasifikace, segmentace zákazníků, analýza velmi rozsáhlých dat, objevování skrytých vazeb a struktur (Petr, 2012).

Jak bylo uvedeno, data byla získaná z dotazníkových šetření z let 2012 a 2015 z dvou dotazníkových šetření mezi obyvateli města Pardubice. Data musela být před samotným analyzováním v prostředí Modeleru upravena, aby odpovídala požadavkům vstupních dat tohoto programu a musel být vytvořen datový slovník. SA umožňuje roztřídění množiny objektů obsahujících informace vícerozměrných pozorování do několika co možná nejvíce stejnorodých tříd a tím je možné odhalit strukturu množiny sledovaných objektů. Dále je pak žádoucí charakteristika shluků. Třidu nebo shluk objektů chápeme jako množinu objektů se společnými nebo alespoň podobnými proměnnými, znaky. Blízkost či podobnost objektů posuzujeme na základě míry vzdálenosti objektů v m-rozměrném prostoru proměnných (Kubanová, 2008) a (Meloun, Militký 2006).

V prostředí Modeleru jsou výkonné seskupovací algoritmy pro řešení problémů (IBM, 2011):

- Algoritmus TwoStep je založený na hierarchických metodách, které se používají k získání nejlepšího počtu klastrů pro daný problém.
- Kohonenova mapa je seskupovací neuronová síť nazývaná také "self-organization map" určená k odhalení vztahů, které mohou být skryté v mnohorozměrných datech.
- K-means může být použit ke skupině datové sady do odlišných skupin, K-means modely nepoužívají cílové pole. Tento typ učení, bez cílové oblasti, se nazývá učení bez učitele. Místo toho se snaží předpovídat výsledek, K-means snaží odhalit vzory v sadě vstupních polí. Záznamy jsou seskupeny tak, že záznamy v rámci skupiny nebo skupiny mají tendenci být vzájemně podobné, ale záznamy v různých skupinách jsou odlišné.
- Detekce anomálií - odhalení a vysvětlení neobvyklých vztahů pomocí algoritmu založeného na seskupování.

3. 1 Výsledky

Následující podkapitola přináší shrnutí nejdůležitějších výsledků naší analýzy problému a budeme demonstrovat, jaké závěry přináší pohled SYI. Na obr. 1 je pak softwarové prostředí Modeleru.

Kontrola dat

Jak bylo uvedeno, datová matice byla upravena podle požadavku Modeleru pro vstupní data. Úpravy byly provedeny zejména u otázek, kde bylo možno vybrat více možností a u případů, kde byly některé otázky nevyplněné. Po nahrání dat (pomocí uzlu Varfile) byly určeny cílové proměnné - otázky, které byly předmětem našeho výzkumu. Jednalo se o otázky týkající se kvality života, soc. sl. a demografické otázky. Následně musí být data ještě zkontrolována (uzel Data Audit), jestli vstupní datová matice neobsahuje prázdné hodnoty apod. Tímto způsobem bude postupováno při analýze dat z let 2012 i 2015.

Odlehlé hodnoty

První dílčí analýzou je zjištění, jestli získaná datová matice neobsahuje odlehlé, extrémní hodnoty. Pomocí uzlu Anomaly, čili detekce anomálií, bylo zjištěno v roce 2015 šest případů, v roce 2012 tři případy, které program vyhodnotil jako neobvyklé. U dat z roku 2015 tak program odhalil odpovědi, které se vzájemně vylučují (respondenti nevědí a nepotřebují vědět, co je soc. sl. a zároveň ji využívají nebo ji využívají a nedokáží odpovědět, jestli jí budou potřebovat). Ve výsledcích 2012 se pak jednalo o nevyplněné otázky a o případy, kdy se jednalo o odpovědi jako je „nedokážu posoudit“. Pro další postup byly tyto případy smazány.

Shluková analýza

Další je samotná SA. V našem konkrétním případě je cílem odhalit, v jakých případech respondenti odpovídali podobně, jaké skupiny budou tvořit shluky, jak velké shluky budou vytvořeny a jaká proměnná bude pro rozřazování významnou. Důležitým prvním krokem je určení optimálního počtu

shluků, za pomoci uzlu Two Step, který reprezentuje stejnojmenný algoritmus založený na hierarchických metodách, které se používají k získání nejlepšího počtu shluků pro daný problém (IBM, 2011). SA je pak realizována pomocí algoritmu K-means. Výsledkem je pak doporučení optimálního počtu shluků, v našem případě algoritmus doporučuje pro data 2012 šest, pro 2015 pět.

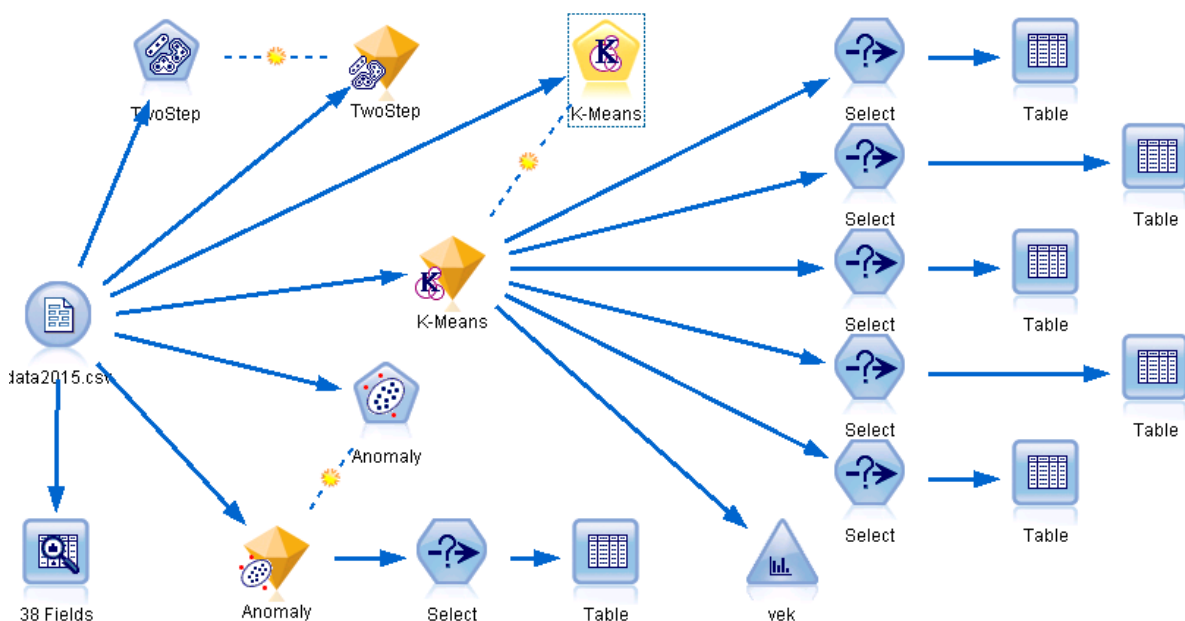
2012: výsledkem je 6 shluků, jako důležité proměnné pro shlukování jsou opět informace o soc. sl., ekonomická aktivita a věk. Charakteristika shluků:

- Shluk 1 (67 případů): žena nad 66 let pobírající starobní důchod, informace o soc. sl. by získávala od rodiny, případně od přátel či známých.
- Shluk 2 (103): muži i ženy 18-35 let, studenti či zaměstnaní, informace o soc. sl. by získávali na internetu a kvalitu života hodnotí dobře a cítí se středně bezpečně.
- Shluk 3 (35): spíše muži, nad 36 let, zaměstnaný či OSVČ, informace o soc. sl. by získával od přátel, známých či z internetu.
- Shluk 4 (78): žena 27-50 let, zaměstnaná, informace o soc. sl. by získávala z různých zdrojů.
- Shluk 5 (38): informace o soc. sl. od rodiny, starší 36 let, zaměstnaný či v důchodu.
- Shluk 6 (12): muž 51-80 let, cítí se středně až částečně bezpečně, informace o soc. sl. získává z letáků nebo z magistrátu, nemá zájem se zapojit do komunitního plánování a nevyužívá soc. sl., protože je nepotřebuje.

2015: výsledkem je 5 shluků, jako důležité atributy pro shlukování se ukázaly proměnné informace o sociálních službách, ekonomická aktivita a věk. Charakteristika shluků:

- Shluk 1 (30 případů): svobodný muž do 26 let, student, informace o soc. sl. by získával na internetu, svůj život hodnotí jako velmi dobrý až dobrý a cítí se hodně až středně bezpečně.
- Shluk 2 (24): žena nad 66 let, pobírající starobní důchod, informace o soc. sl. by získávala zejména od lékaře, kvalita života hodnotí spíše jako dobrou a cítí se středně bezpečně.
- Shluk 3 (54): ženy i muži starší 27 let, zaměstnaní, informace o soc. sl. by získávali od přátel, známých, kvalitu života hodnotí jako dobrou až neutrální a cítí se středně bezpečně.
- Shluk 4 (90) ženy i muži do 65 let, zaměstnaní, informace o soc. sl. by získávali na internetu a kvalitu života vnímají jako dobrou, cítí se hodně bezpečně.
- Shluk 5 (18): zejména ženy 18-26 let, studentky či zaměstnané, informace o soc. sl. by získávaly od rodiny příp. z internetu, kvalitu života hodnotí jako dobrou.

Obr. 1: Prostředí IBM SPSS Modeler

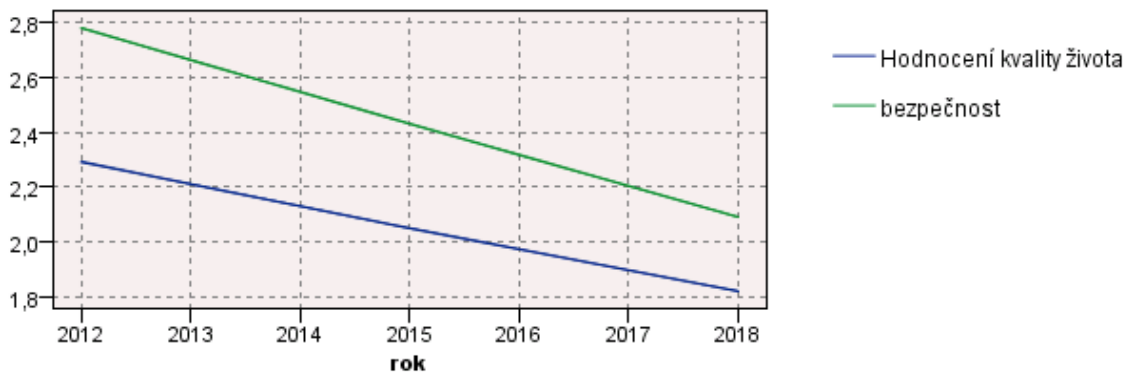


Zdroj: vlastní zpracování (2016)

Celkové výsledky

Ze získaných dat lze také vyčíst, jak je na obr. 2, že respondenti hodnotili v roce 2015 kvalitu života lépe, cítí se bezpečněji (jsou také lépe informováni a základní pojmy jako je komunitní plánování, soc. politika a služby znají více). Do budoucna lze odhadovat další zlepšení. Hodnoty v graf. znázornění: 1- velmi dobrá kvalita života / maximálně bezpečně, 2 - dobrá / hodně, 3 - neutrální / středně.

Obr. 2: Meziroční trendy průměrných hodnot dotazníkových šetření



Zdroj: vlastní zpracování (2016)

3.2. Doporučené úpravy pro budoucí šetření

U řady otázek se jako málo četná ukazovala odpověď „jiné“, mnohdy nebyla vůbec zastoupena. Týkalo se to otázek o komunitním plánování, sociální politice a sociálních službách a prvním doporučením tedy je zvážit, jestli tyto možnosti nevypustit a zároveň neupravit možnosti. Oba výzkumy shodně ve svých výsledcích ukazují, že se jedná o oblasti života v obci, kterým veřejnost velkou pozornost nevěnuje.

Konkrétnější doporučení se týká otázky č. 5 a č. 6. na komunitní plánování. Při negativní odpovědi na otázku pět (zda-li respondent má nějaké informace o komunitním plánování) se šestá (kde se o něm dozvěděl) vynechává. Bylo by do budoucna vhodné místo negativní odpovědi dát možnost „slyším to poprvé“ nebo „znám pouze z tohoto dotazníku“, tím by následující, šestá otázka, nebyla prázdná (opět by bylo nutné přidat možnost „znám pouze z tohoto dotazníku“), čímž by se zlepšilo samotné vyhodnocování a následné pracování a úpravy se vstupní datovou maticí a zároveň by se zvýšila návaznost otázek a také možnost odhalení „nepravdivého“ vyplňování dotazníku.

Otázka č. 7 o zapojení do komunitního plánování má většinu 86% negativních možností, bylo by lepší pojmut otázku edukativně a vysvětlit, co by účast v pracovních skupinách pro respondenty znamenalo. U otázek č. 13, 15 a 16 týkající se sociálních služeb vynechat možnost, že respondent „nedokáže posoudit“ – u těchto otázek je tato možnost dominantně využívána a získaná data se tak stávají méně vypovídající. To jen potvrzuje fakt, že pokud je v dotazování použita škála, kde existuje jakási neutrální možnost či možnost nevyjadřovat se, volí ji respondenti často, neboť si tak zjednodušují rozhodování. U otázky č. 14, kde by respondent získával data o sociálních službách, lze doporučit lepší formulaci – i přesto, že není uvedena možnost zaškrtnout více variant, v nemalé řadě případů tomu tak je. A také u této otázky sloučit možnosti „od magistrátu“ a „od úřadu práce“ např. možností „od úřadů veřejné správy“ – odpovědi na tyto možnosti bylo málo oproti jiným možnostem.

4. Závěr

Analýza prostřednictvím metody SYI matematického modelování a optimalizace, pomocí statistických charakteristik, shlukové analýzy a charakteristik jednotlivých shluků, poukázala na možné slabiny provedených výzkumů a upozornila na možnosti zlepšení, pokud se budou v budoucnu podobné výzkumy opakovat. I v tom můžeme spatřovat jejich oprávněné využití. Zároveň však musíme upozornit, že i software na špičkové úrovni potřebuje být ovládán s rozmyslem a s ohledem na stanovený cíl. Příspěvek názorně ukazuje, že má smysl propojovat různé vědní obory. Zvyšuje se efektivita využití dat a zároveň jejich výpovědní hodnota pro konkrétního zadavatele či cíl výzkumu. Dochází k eliminaci chyb a lze objevovat nové cesty v bádání.

Možnosti zjišťování kvality života na uvedených příkladech narážejí na konkrétní limity. A to ne jen s ohledem na jejich zpracování prostřednictvím uvedených metod. Uvědomujeme si, že kvalita života není zkoumána do hloubky a jedná se pouze o dílčí aspekty celého fenoménu, který byl, zkoumán v rámci jinak zaměřeného výzkumu, jako celku. Otázky na kvalitu života jsou tedy spíše obecného charakteru. Citované výzkumy však vycházejí ze zakázky Statutárního města Pardubice a respektují představy zadavatele o tom, co potřebuje vědět pro svá strategická rozhodování.

Literatura

- [1] BODE, H. a W. HOLSTEIN, (2015). System engineering. In *Britanica Academic*. Dostupné z: <http://academic.eb.com/EBchecked/topic/579234/systems-engineering>
- [2] CHESNUT, H. *System engineering tools*. První vydání. United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 1965. ISBN 65-19484.
- [3] CHESNUT, H. *Systems engineering methods*. První. United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 1967. ISBN 67-17336.
- [4] IBM SPSS Modeler 14.2 Modeling Nodes. *Manual*. IBM Corporation, 2011. Dostupné z: <ftp://ftp.software.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/14.2/en/>
- [5] JAHANGIR E., (2015). *Systems Engineering Tools and Methods. Industrial Engineering & Operations Research*. Dostupné z: <http://ieor.columbia.edu/systems-engineering-tools-and-methods>
- [6] KŘUPKA, J., KAŠPAROVÁ, M., JIRAVA, P., (2009). Case-Based Reasoning Model in Process of Emergency Management. In. Cyran, K. A. et al. (eds.) *Man.Machine Interaction. Advances in Intelligent and Soft Computing 59*. Berlin: Springer-Verlag. 77 – 84 s. ISBN 978-3-642-00562-6. ISSN 1876-5662.
- [7] KŘUPKA, J., KAŠPAROVÁ, M., JIRAVA, P., (2010). Modelování kvality života pomocí rozhodovacích stromů. *Ekonomie a management*, roč. 13, č. 3, 130 – 146 s. ISSN 1212-3609.
- [8] KUBANOVÁ, J. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Vyd. 3., dopl. Bratislava: Statis, 2008. ISBN 978-80-85659-47-4.
- [9] MANDYS, J., JIRAVA P., KAŠPAROVÁ, M., KŘUPKA, J., DUPLINSKÝ, J., (2012). *Situace v sociálních službách na území města Pardubice. Závěrečná výzkumná zpráva*. Pardubice: Univerzita Pardubice. 191 s.
- [10] MEDERLY, P., TOPERCER, J., NOVÁČEK, P., (2004). *Indikátory kvality života a udržitelného rozvoje: kvantitativní, vícerozměrný a variantní přístup*. Praha : UK FSV CESES. 117 s. ISBN 80-239-4389-8.
- [11] MELOUN M., MILITKÝ J.: *Kompendium statistického zpracování dat, metody a řešené úlohy včetně CD, ACADEMIA PRAHA 2006*, 985 s., ISBN 80-200-1396-2, 3. vydání v nakladatelství Karolinum Praha 2013, ISBN 978-80-246-2196-8.
- [12] MOJŽÍŠOVÁ, M., (2016). *Analýza spokojenosti se sociální politikou ve městě Pardubice*. [Diplomová práce]. Pardubice: Univerzita Pardubice.
- [13] PETR, P. *Stručný návod k ovládní IBM SPSS Statistics a IBM SPSS Modeller*. První vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2012. ISBN 978-80-7395-477-2.
- [14] PHILLIPS, D., (2006). *Quality of Life: Concept, Policy and Practice*. London: Routledge. 276 s. ISBN 978-0-415-32355-0.
- [15] RAPLEY, M., (2003). *Quality of Life Research: A Critical Introduction*. London: SAGE. 286 s. ISBN 978-0-7619-5456-9.
- [16] 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, pp. 551–567. ISSN 0034-3404 (Print), 1360-0591 (Online)
- [17] WILSON, B., (1969). Systems engineering. *Electronics and Power*. S. 424-426. DOI: 10.1049/ep.1969.0429. ISSN 00135127. Dostupné z: <http://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/ep.1969.0429>

Príspevek byl zpracován s podporou IGA Univerzity Pardubice v souvislosti s řešením projektu č. SGS_2016_023 „Ekonomický a sociální rozvoj v soukromém a veřejném sektoru“.