

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA
KATEDRA SYSTÉMOVÉHO INŽENÝRSTVÍ



INTEROPERABILITA ZNALOSTÍ

2013

Ing. Roman Kvasnička

Poděkování

Rád bych poděkoval svému školiteli prof. RNDr. Jaroslavu Havlíčkovi, CSc. za podporu, odborné vedení a nadhled, dále všem kolegům za jejich rady a pomoc, zvláště doc. Ing. Milanu Houškovi, Ph.D.

Za podporu při realizaci výzkumu děkuji Ing. Dagmar Macháčkové z České Manažerské Asociace a Ing. Miroslavu Mikuleckému ze společnosti Agro Žamberk a. s.

V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu a motivaci, speciální poděkování patří Lucii.

Disertační práce je výsledkem projektů Interní grantové agentury PEF č. 11160/1312/3126 „Systémový přístup k interoperabilitě znalostí“, č. 20121048 „Tvorba experimentální báze znalostí pro interoperabilitu znalostí“ a projektu MŠMT ČR číslo MSM6046070904 „Informační a znalostní podpora strategického řízení“.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA
KATEDRA SYSTÉMOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

INTEROPERABILITA ZNALOSTÍ

INTEROPERABILITA ZNALOSTÍ

Anotace

Výskyt nestandardních problémů v rozhodování, na podnikové nebo na odborné úrovni, vede k problémům spojeným s vysokými časovými a finančními náklady. Řešení takových problémů zpravidla vyžaduje nalezení nových postupů řešení problémů napříč různými obory. Nástroj, který získávání takových nových postupů řešení umožní, bude mít v praxi vysokou užitnou hodnotu. Při přejímání obecných postupů řešení problémů z jednoho prostředí do jiného prostředí dochází často k výskytu tzv. systémového paradoxu, kdy se řešení v průběhu transferu natolik zobecní, že dochází k odvozování triviálních závěrů a je možné je použít pro řešení jednoduchých problémů.

Disertační práce je založena na získávání tzv. kompletních znalostních jednotek pro řešení konkrétního typu problému. Vymezení a použití kompletních znalostních jednotek může v průběhu transferu zamezit tvorbě systémového paradoxu.

Cílem práce je návrh metodického postupu pro získání nových znalostí při řešení problémů na podnikové úrovni. Metodika se zabývá procesem získávání nových znalostí z radikálně odlišných prostředí, transfer znalostí se studuje na podnikové úrovni. Navržené metodické postupy jsou založeny na měkkých systémových metodologiích.

Klíčová slova

Interoperabilita, data, informace, znalost, znalostní jednotka, kompletní jednotka, systémový přístup, ontologie, interoperabilita znalostí

Summary

The existence of non-standard problems in decision making on business or a theoretical level leads to problems associated with high financial and time costs. Solving this kind of problems requires finding new approaches to solving problems across disciplines.

A tool that obtains such solutions will enable new procedures. This kind of utility will have high value in practice. The acceptance of general problem-solving procedures from one environment to another is associated with a system paradox. This means that the generalization of procedures leads to trivial conclusions and it can just be used in simple problem solving.

The present thesis study is based on acquiring the knowledge of complete units for a particular type of problem. The definition and use of knowledge units can prevent the formation of systemic paradox during the transfer.

The study aims to propose a methodology for obtaining new knowledge for problem solving at the corporate level. Based on soft system methodologies, the proposed methodology examines the process of acquiring new knowledge from radically different environments. Knowledge transfer is examined at the corporate level.

Key Words

Interoperability, Data, Information, Knowledge, Knowledge Unit, Complete Unit, System Approach, Ontology, Interoperability of Knowledge

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíl práce	10
3. Metodika	13
3.1. Použité metody	15
4. Literární přehled	19
4.1. Standardní pojetí interoperability	20
4.2. Základní přístupy ke znalostem	25
4.3. Interdisciplinární souvislosti	45
4.4. Formální nástroje pro modelování procesu interoperability znalostí	55
5. Transfer znalostí	65
5.1. Základní teze transferu znalostí	66
5.2. Výsledky dotazníkového šetření	70
6. Interoperabilita znalostí (IZ)	86
6.1. Aplikace systémového přístupu při analýze procesu interoperability znalostí ...	89
6.2. Popis relevantních entit v procesu interoperability znalostí	102
6.3. Vhodná reprezentace znalosti pro potřeby procesu IZ	106
6.4. Procesní model interoperability znalostí	110
6.5. Interoperabilita znalostí z hlediska poptávky	119
6.6. Praktické příklady transferu znalostí a interoperability znalostí	126
7. Závěr	147
8. Literatura	151
9. Přílohy	160
9.1. Příloha č. 1. Dotazník	160
9.2. Příloha č. 2. Ostatní výpočty hodnocení dotazníkového šetření	165
9.3. Příloha č. 3. Výpočty modelu korespondenční analýzy dat	172
9.4. Příloha č. 4. Seznam obrázků	177
9.5. Příloha č. 5. Seznam tabulek	180
9.6. Příloha č. 6. Seznam grafů	181
9.7. Příloha č. 7. Seznam použitých zkratk	182

1. Úvod

V minulých letech vytvořila moderní civilizace rozsáhlý nárůst informačních a komunikačních technologií, a proto byla nazývána informační společností. Současné období je nejčastěji pojmenováváno jako znalostní. Název znalostní společnost je odvozen z předchozího a dokumentuje přechod od informací ke znalostem.

Extrémní nárůst možností přístupů, sdílení a vyhledávání nových informací vedl k výraznému kvalitativnímu posunu ve všech oblastech lidských činností.

Pro jednotlivce znamenal rozvoj informačních a komunikačních technologií nové možnosti pro získávání jakéhokoliv typu informace. Informace se staly nejen dostupnými, ale zároveň dostatečně levnými.

Vzniklo množství podniků, zabývajících se novými technologiemi, poskytováním informací a jejich rozvojem. Nové formy propagace přinesly příležitosti novému druhu podnikání.

Vývoj výše jmenovaných oblastí s sebou nesl pozitivní efekty, ale zároveň znamenal i nárůst negativních jevů. Hlavním negativem se stala *přeinformovanost*, která se promítla především do procesu rozhodování. Proces rozhodování byl ovlivněn právě množstvím často nesourodých informací vedoucím k odlišným (někdy protichůdným) závěrům. Prokazuje se platnost principu inkompability, který formuloval Bertrand Russel: čím více máme k dispozici informací o objektu, tím méně jsme schopni usoudit o jeho vlastnostech.

Výsledkem negativního dopadu rozvoje informačních a komunikačních technologií byla snaha udržet si pracovníky, kteří byli pro podniky nepostradatelnými především kvůli jejich zkušenostem, schopnostem a intuici – vlastnili klíčový prvek pro prosperitu podniku. Prvek, který je označován

mnoha pojmy, ale nejčastějším z nich je *znalost*. Řízení znalostí, které představují vlastnictví podniku a které se často označují i jako jmění podniku, se stalo v posledních dvaceti letech nezbytným pro fungování špičkových podniků na celém světě. V podnicích a institucích lze rozlišit dvě základní oblasti zabývající se *znalostmi* v podniku. První oblast je tzv. Knowledge management (řízení znalostí) druhou oblast zaujímá Knowledge engineering (znalostní inženýrství).

První oblast se zabývá lidskými zdroji, především možnostmi, jak řídit klíčové odborníky (vlastníci nepostradatelných znalostí), jak je získávat, řídit a motivovat. Pro ovlivňování znalostí podniku využívá zejména potenciálu svých lidských zdrojů.

Drhá oblast, znalostní inženýrství, se zabývá získáváním znalostí od klíčových odborníků, jejich zpracováním, kodifikací do podnikových bází znalostí a jejich opětovným využitím v praxi.

Disertační práce se soustřeďuje na oblast znalostního inženýrství a zde na možnosti získání znalostí od subjektů, které vlastní znalost ve vzdálených, cizích, heterogenních prostředích. Disertační práce přispívá k rozšíření poznání v oblasti transferu znalostí.

Transfer znalostí, tj. převod znalostí mezi dvěma subjekty, je možné rozlišit na transfer mezi a) subjekty pocházejícími ze stejných, nebo b) z odlišných, heterogenních prostředí. Transfer znalostí v heterogenním prostředí budeme dále nazývat *interoperabilita znalostí*.

Východiskem práce je následující teze:

„Interoperabilita znalostí (IZ) označuje proces probíhající mezi dvěma subjekty v heterogenních prostředích, které spolu navzájem komunikují a vyměňují si znalost potřebnou k řešení specifického problému“.

To, zda proces převodu znalostí v reálném světě probíhá, lze považovat za jisté, protože v lidských činnostech je běžné předávat si znalosti. Lidé, kteří spolu navzájem spolupracují a komunikují, si vždy předávají data, informace, či znalosti. Hlavním předpokladem úspěšné komunikace a transferu znalostí je, že si komunikující dobře rozumějí a tudíž si jsou schopni si znalosti úspěšně předat.

Méně úspěšný je tento postup v případě interakce mezi subjekty, kteří pocházejí z různých (heterogenních) oblastí. Kdyby se takový subjekt pokusil předat svou specifickou znalost jinému subjektu, potom by příjemce obdržel sdělení na kvalitativní úrovni informace pro něj nesrozumitelné, případně by obdržel nesrozumitelná data. Transfer by měl sice na straně původního odesilatele kvalitu znalosti, na straně odběratele by ale byl nesrozumitelný, tj. tito dva odborníci by si neporozuměli.

Funkční transfer znalostí musí vykazovat dostatečnou úroveň přenositelnosti, srozumitelnosti, aby bylo možné znalost mezi dvěma subjekty v heterogenních prostředích předat a využít ji.

I přes popsané překážky, přenos znalostí z jednoho prostředí do cizích, heterogenních prostředí funguje a v minulosti pro to lze nalézt mnoho příkladů. Průvodním jevem transferu znalostí je vysoká přidaná hodnota. Podnikům přináší nová znalost netradiční postupy řešení standardních i nestandardních problémů. A pro podnik, případně pro dané odvětví, přináší úspěšný transfer znalostí kvalitativní posun v podnikání.

2. Cíl práce

Z funkčního hlediska lze rozdělit řízení znalostí v podniku do tří částí:

1. Manažerská část
2. Technologická část
3. Technická část

Manažerská část řízení znalostí spočívá v práci se znalostmi, řízením a rozšiřováním intelektuálního kapitálu podniku.

Do technologické části řízení znalostí patří práce znalostního inženýra, který se snaží získat znalosti od odborníků, navrhnout vhodnou strukturu jejich uchování a možnost jejich předávání dalším pracovníkům.

Třetí část řízení znalostí zaujímá činnost informačních odborníků podniku, kteří vytvářejí znalostí databázi a její interface a dále ji spravují a inovují.

Disertační práce se zaměřuje na technologickou část řízení znalostí, tj. na identifikaci procesu interoperability znalostí na zvoleném typu reprezentace znalostí. Ambicí disertační práce není navrhovat technické aspekty báze znalostí, či dokonce identifikovat správné přístupy k řízení znalostí v podniku.

Cílem disertační práce je tvorba metodiky transferu znalostí mezi dvěma subjekty v heterogenním prostředí.

Přitom:

- *transfer znalostí* mezi subjekty v homogenním prostředí popisuje proces převodu znalostí mezi dvěma subjekty, které pocházejí z identického prostředí,

- *heterogenním prostředím* je myšleno prostředí radikálně odlišné, tj. subjekty, mezi kterými dochází k transferu znalostí, pocházejí z navzájem odlišných prostředí, kde subjekty využívají odlišné metody pro řešení problémů, odlišné algoritmy, využívají odlišnou terminologii, slovníky, tezaury atp.,
- *subjektem* se zde rozumí člověk, pracovník instituce či znalostní báze, kteří vlastní a poskytují, případně potřebují a vyhledávají znalost,
- pojem *znalost* je klíčový pro tvorbu metodiky interoperability znalostí. Termín znalost je obtížné přesně definovat. Jeho vágnost způsobuje, že existuje více definic pojmu znalost. Proto účely disertační práce se bude používat definice, založená na Simonově principu řešení problému.

Disertační práce předkládá návrh metodického rámce procesu interoperability znalostí a analýzu nástrojů, stimulujících průběh interoperability znalostí v podniku. Metodika vychází z analýzy úspěšně ukončených přenosů znalostí mezi subjekty v heterogenních prostředích a navrhuje postupy, které zjednoduší a usnadní přenosy v jiných, analogických situacích. Metodika může posloužit i jako základ pro automatizovaný přenos znalostí mezi subjekty v heterogenních prostředích, nevyžadující trvale přítomný dohled odborníka.

Řešení hlavního cíle generuje další dílčí cíle, které jsou nezbytné pro dosažení hlavního cíle:

1. *Vymezení pojmu znalost z hlediska současného stavu poznání.*

Prostředí, ze kterého znalost pochází, může být jakékoliv, tedy i vnímání samotného pojmu znalost zde může být mezi předávajícími si subjekty rozdílné. Pojem znalost je třeba proto vymežit takovým způsobem, aby mohl být stejně chápán oběma různými subjekty, podílejícími se na transferu.

2. Popis procesu převodu znalosti.

Pro podrobný popis převodu znalostí je nezbytné stanovit a ověřit obecně platné a běžně přijímané teze práce se znalostmi. Stanovené teze poté ověřit pomocí vhodných nástrojů.

Pro podrobný popis procesu interoperability znalostí bude využit systémový přístup. Systémový přístup umožňuje definovat nezbytné prvky procesu interoperability znalostí.

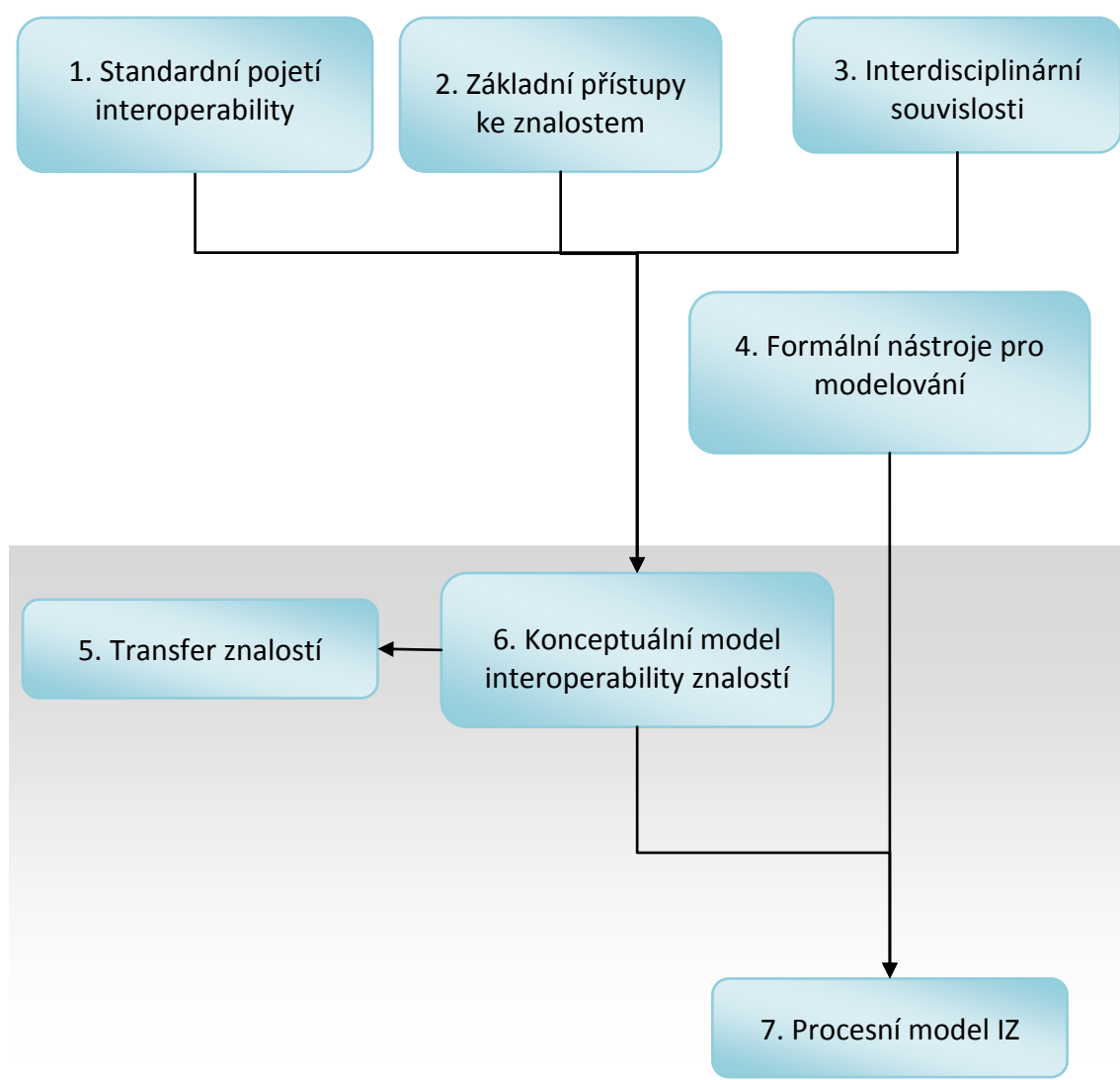
3. Model procesu interoperability znalostí na podnikové úrovni.

Model procesu interoperability znalostí, zobrazený na podnikové úrovni vybranými modelovacími nástroji, bude sestaven na základě strukturovaných rozhovorů s odborníky zvoleného podniku. Výsledný model bude sestaven v závislosti na typologii řešených problémů.

3. Metodika

Metodický postup k dosažení cíle práce spočívá, vzhledem k povaze cíle, v použití kvalitativních metod zkoumání, kvantitativní metody jsou využity pouze v některých částech práce.

Postup pro dosažení cíle práce a dílčích cílů je dokumentován na následujícím schematickém zobrazení:



Obrázek 3.: Metodika práce

Metodika práce je rozdělena na postupné kroky, které jsou soustředěny do dvou hlavních částí:

Analytická studie k řešenému problému se zabývá zkoumáním současné literatury, kterou lze rozdělit do čtyř částí, viz obr. 3.1:

1. Pojem **interoperabilita** se rozvíjí především **v kontextu informačních a komunikačních technologiích**. V oblasti ICT jde o interoperabilitu dat a informací bez kterých není možné se posunout na úroveň znalostí.
2. Objektem transferu je **znalost**, vnímána v odlišných oborech různým způsobem, pro popis transferu budou zmíněny základní směry vědeckého zkoumání fenoménu znalosti (*dílčí cíl č. 1*).
3. **Interdisciplinární souvislosti**, interoperabilita znalostí jako pojem historicky vychází z několika vědeckých oblastí. Tyto oblasti je vhodné přiblížit alespoň v obecných rysech.
4. **Nástroje pro popis a modelování procesu interoperability znalostí**.
Hlavními nástroji pro sestavení metodiky interoperability znalostí jsou:
 - měkké systémové metodologie a
 - procesní modelování.

Prvním čtyřem krokům předchází analýza dostupných zdrojů (*analýza sekundárních zdrojů, kapitola 3.1*), tj. zjištění, které literární zdroje se tohoto problému týkají, jejich zhodnocení z hlediska cíle a využitelnost i k dosažení cíle práce. Důraz je soustředěn na oblasti zabývající se transferem znalostí jeho aspekty v heterogenním prostředí. Důležité zdroje jsou zachyceny pomocí *mapy základní literatury (kapitola 3.1)*.

Tvorba **metodiky interoperability znalostí** je rozdělena do třech částí:

5. **Transfer znalostí**, pro popis speciálního typu transferu znalostí bude výchozím transfer znalostí mezi subjekty v homogenním prostředí.

Dále jsou prověřena některá základní dogmata práce se znalostmi prostřednictvím *dotazníkového šetření (kapitola 3.1)*.

6. **Sestavení konceptuálního modelu** specifického transferu znalostí, který probíhá mezi dvěma subjekty z heterogenních prostředí. V této části jsou identifikovány relevantní prvky procesu interoperability znalostí (*komparace, syntéza, indukce, dedukce*), (dílčí cíl č. 2).

Pro přesný popis konceptuálního modelu jsou identifikovány jednotlivé atributy prostřednictvím konfigurace systémového přístupu.

7. **Sestavení procesního modelu interoperability znalostí** na podnikové úrovni na základě *polostrukurovaných rozhovorů (kapitola 3.1)* ve vybraném podniku. Model interoperability znalostí z hlediska poptávky po znalostech a aplikace procesního modelu interoperability znalostí na vybraných ilustračních příkladech (dílčí cíl č. 2).

3.1. Použité metody

Analýza sekundárních dat

Analýza sekundárních dat představuje analýzu již dříve získaných dat, které je třeba podle aktuálního cíle nového výzkumu přeskupit a reinterpretovat v nových souvislostech, například pomocí metody komparace (Urban, 2008).

Literární rešerše zpracovaná metodou analýzy sekundárních dat shrnuje základní poznatky z oblastí, které jsou podstatné pro interoperabilitu znalostí. Do těchto oblastí patří především informatika a znalostní inženýrství.

Z oblasti informatiky je přebírán pojem interoperabilita a je využíván ve znalostním inženýrství ve spojení se znalostmi – tím vzniká nový pojem „interoperabilita znalostí“.

Mapa základní literatury

K zobrazení odborných témat nezbytných k popsání zkoumaného problému, je vhodná tzv. mapa literatury (Creswell, 2009). Mapa základní literatury je vizualizací oblastí zájmu ostatních autorů.

Komparace, syntéza, indukce, dedukce

Podle Jandourka (2008) představuje *komparace* proces porovnání dvou předmětů daného zájmu. Na základě srovnání potom lze učinit závěr.

Molnár (2006) vysvětluje *analýzu* jako proces faktického nebo myšlenkového rozčlenění celku (jevu, objektu) na část. Je to rozbor vlastností, vztahů, faktů postupující od celku k částem. Analýza umožňuje odhalovat různé stránky a vlastnosti jevů a procesů, jejich stavbu, vyčleňovat etapy, rozporné tendence apod. Analýza umožňuje oddělit podstatné od nepodstatného, odlišit trvalé vztahy od nahodilých. *Syntéza* znamená postupovat od části k celku. Dovoluje poznávat objekt jako jediný celek. Je to spojování poznatků získaných analytickým přístupem. Syntéza tvoří základ pro správná rozhodnutí. Molnár (2006) upozorňuje, že oba myšlenkové pochody (analýzu a syntézu) nelze chápat odděleně, izolovaně. Je důležité důmyslně rozebírat jev na menší složky a z nich potom sestavit celek.

Indukce je proces vyvozování obecného závěru na základě poznatků o jednotlivostech. Indukce zajišťuje přechod od jednotlivých soudů k obecným. *Dedukce* je způsob myšlení, při němž od obecných závěrů, tvrzení a soudů přechází k méně známým, zvláštním. Vychází se tedy ze známých, ověřených

a obecně platných závěrů a aplikují se na jednotlivé dosud neprozkoumané případy (Molnár, 2006).

Dotazníkové šetření

Dotazník představuje písemnou, více formalizovanou podobu metody dotazování. Podstata dotazníku spočívá v písemném položení souboru otázek, na které respondent odpovídá, popř. položek, s nimiž souhlasí či nesouhlasí, nebo z nich vybírá tu, která je podle něho nejbližší skutečnosti nebo jí naopak neodpovídá vůbec (Pavlica a kol., 2000). Standardizovaný dotazník užívaný v kvantitativním výzkumu představuje dle Reichela (2009) soubor převážně uzavřených, několika polouzavřených a pouze výjimečně několika málo otevřených otázek. Úspěch této metody podstatným způsobem závisí na způsobu formulování otázek a konstrukci dotazníku (Pavlica, 2000) a na teoretické bázi, z níž tazatel vychází a z promyšlené vědecké hypotézy, která je určujícím podkladem ke stylizaci otázek tak, aby postihovaly podstatné rysy zkoumaných jevů a procesů (Somr, 2007).

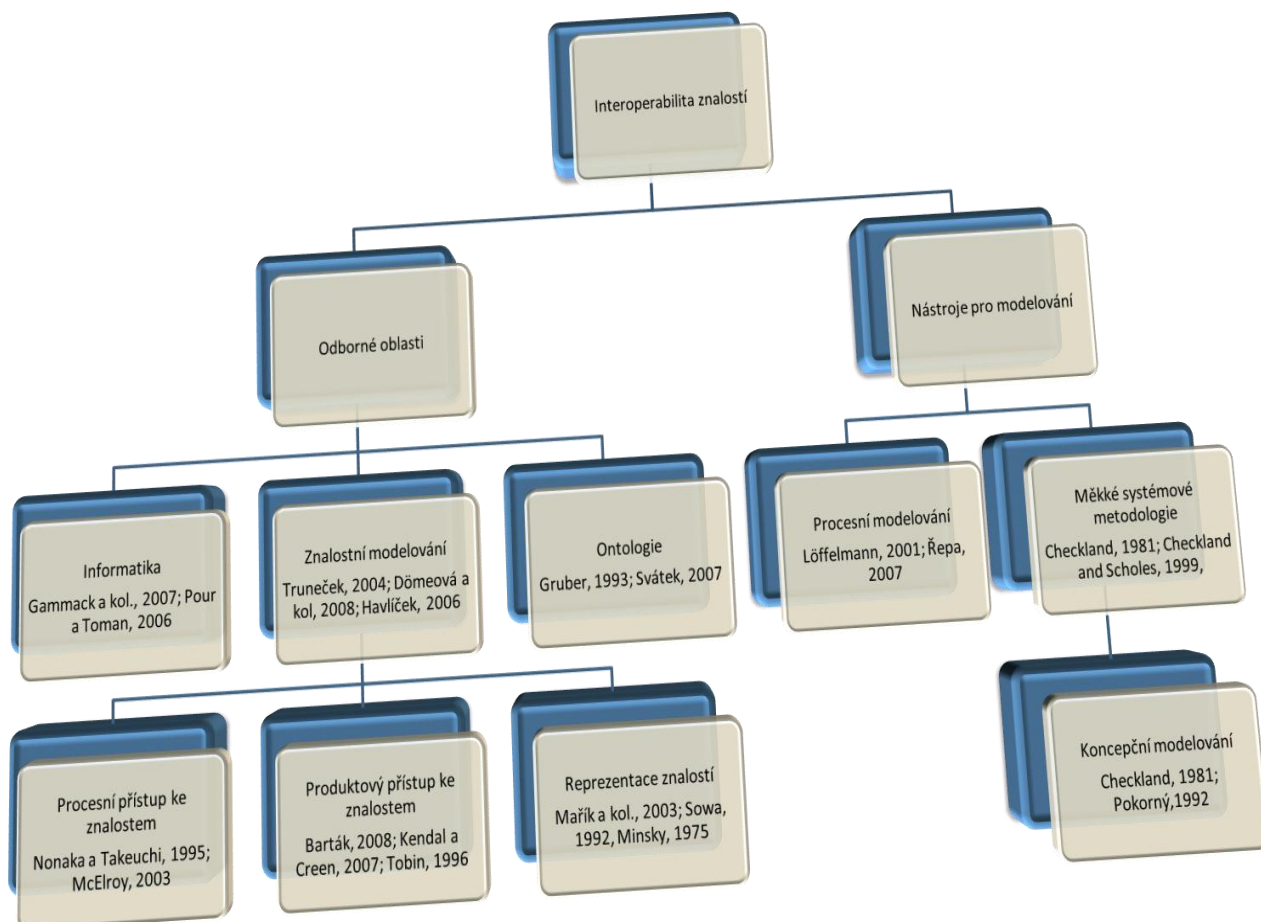
Polostrukturované rozhovory

Polostrukturovaný rozhovor se vyznačuje tím, že tazatel má připraven soubor témat/otázek, který bude předmětem rozhovoru, aniž by bylo předem striktně stanoveno jejich pořadí. Mnohdy může tazatel formulace pokládaných otázek částečně modifikovat, nezbytné ale je, aby byly probrány všechny. Polostrukturovaná varianta rozhovoru v zásadě kombinuje výhody a minimalizuje nevýhody obou krajních forem rozhovoru tj. volného, nestrukturovaného a strukturovaného. Jistá volnost se jeví jako vhodná k vytvoření přirozenějšího kontaktu tazatele s informantem, komunikace může lehčeji plynout, atd. Určitá, byť nevelká míra formalizace ulehčuje třídění údajů a jejich případné vzájemné porovnávání, zobecňování, atd. (Reichel, 2009). Nový a Surynek (2006) upozorňují i na nevýhody tohoto typu rozhovoru, a to

zejména na jeho velkou náročnost na tazatele a obtížnou statistickou zpracovatelnost výsledků.

4. Literární přehled

Rešeršní část se zabývá vybranými oblastmi současného výzkumu, které se dotýkají zmíněného tématu. Zároveň byly k oblastem práce přidány zdroje, čímž vznikla mapa základní literatury, viz obrázek 4.1.



Obrázek 4.: Mapa základní literatury podle Creswella (2009), (vlastní zpracování)

Na základě rešeršní části bude vypracován vlastní výzkum, který je navržený dle vytyčených cílů disertační práce.

4.1. Standardní pojetí interoperability

V odborné literatuře existuje rozmanité množství výkladů termínu interoperabilita. Hřebíček (2006) uvádí, že „v tomto smyslu je libovolné zda jde o komunikaci mezi úřady stejného typu (úrovně) či mezi úřady naprosto odlišného typu, velikosti i úrovně. Dokonce nehraje roli, zda se jedná o úřady v rámci konkrétního regionu, či země. V současné době se objevuje pojem podniková interoperabilita, který je na vzestupu. V evropské unii existuje Výbor pro interoperabilitu a bezpečnost, který se zabývá interoperabilitou a bezpečností transevropského vysokorychlostního železničního systému (Čech, 2004).

Termín interoperabilita vznikl a je běžně používán v oblasti informačních a komunikačních technologií. Podrobný popis interoperability z pohledu teorie systémů předkládá ve své práci Naudet a kol. (2010).

4.1.1. Interoperabilita v informačních a komunikačních technologiích (ICT)

Interoperabilita v informačních technologiích označuje schopnost dvou odlišných počítačových systémů navzájem spolupracovat, tj. vyměňovat si data a poté s nimi pracovat.

Hřebíček (2006) definuje interoperabilitu jako:

„součinnost, schopnost spolupracovat, univerzálnost. Například schopnost aplikačního programu pracovat v prostředí heterogenních sítí nebo vyměňovat si data s jinou aplikací.

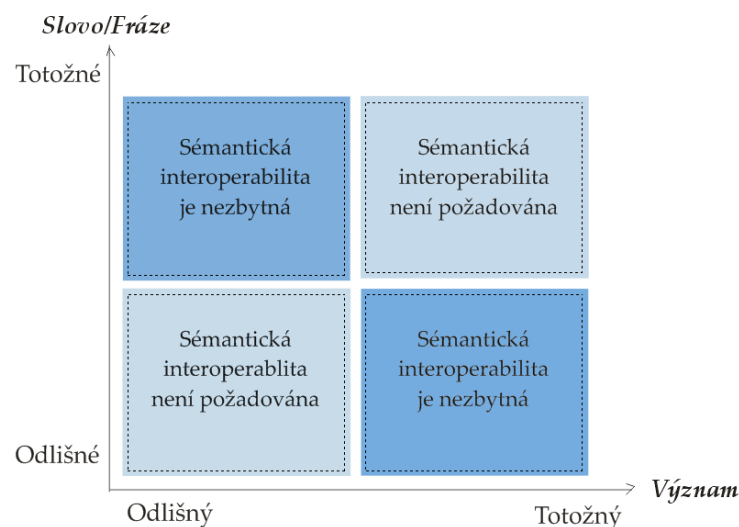
Woodley (2009) charakterizuje interoperabilitu obdobným způsobem, ale je přesnější, interoperabilita je: “schopnost odlišných typů počítačových, síťových, operačních systémů a aplikací efektivně spolupracovat, bez předchozí

komunikace, řádným, smysluplným a použitelným způsobem“. Stejným způsobem je interoperabilita definována v počítačovém elektronickém slovníku IEEE (1991). Wodley (2009) dále rozlišuje specifické části interoperability:

1. Sémantická interoperabilita

Obsahové vyjádření struktury metadat, které dovoluje sémanticky kombinovat datové prvky z různých schémat, slovníků, thesaurů, taxonů a jiných nástrojů. Umožňuje tak vyhledávat informace napříč heterogenními distribuovanými databázemi (zejména v prostředí internetu) zadáním jediného dotazu. Pomocí sémantické interoperability jsou řešeny případy, kdy jednotlivé zdroje používají různé termíny pro popis téhož pojmu (např. autor, tvůrce a skladatel) nebo naopak používají stejné termíny pro různé pojmy (Hřebíček, 2006) a (Buranarach, 2001). Proto je sémantická interoperabilita nezbytná pro práci v oblastech jako jsou systémy v biomedicině (Qu a kol, 2008) v eLearningu (Lee a kol, 2011) a mnoha dalších.

Podle Šubrt a kol. (2010) je sémantická interoperabilita důležitá především proto, že zajišťuje pojmovou čistotu při převodu mezi různými prostředími, tj. pracuje s porozuměním odborným termínům.



Obrázek 4.: Typy sémantické interoperability (zdroj: Šubrt a kol., 2010)

Jak vyplývá z obrázku 4.2 pro sémantickou interoperabilitu mohou nastat dvě situace v závislosti na slovech a jejich významech (Šubrt a kol., 2010):

1. Stejná slova s různým významem a odlišná slova se stejným významem – zde musí být použita sémantická interoperabilita.
2. Různá slova s různým významem a stejná slova se stejným významem – pro tuto situaci není sémantická interoperabilita potřeba.

2. Syntaktická interoperabilita

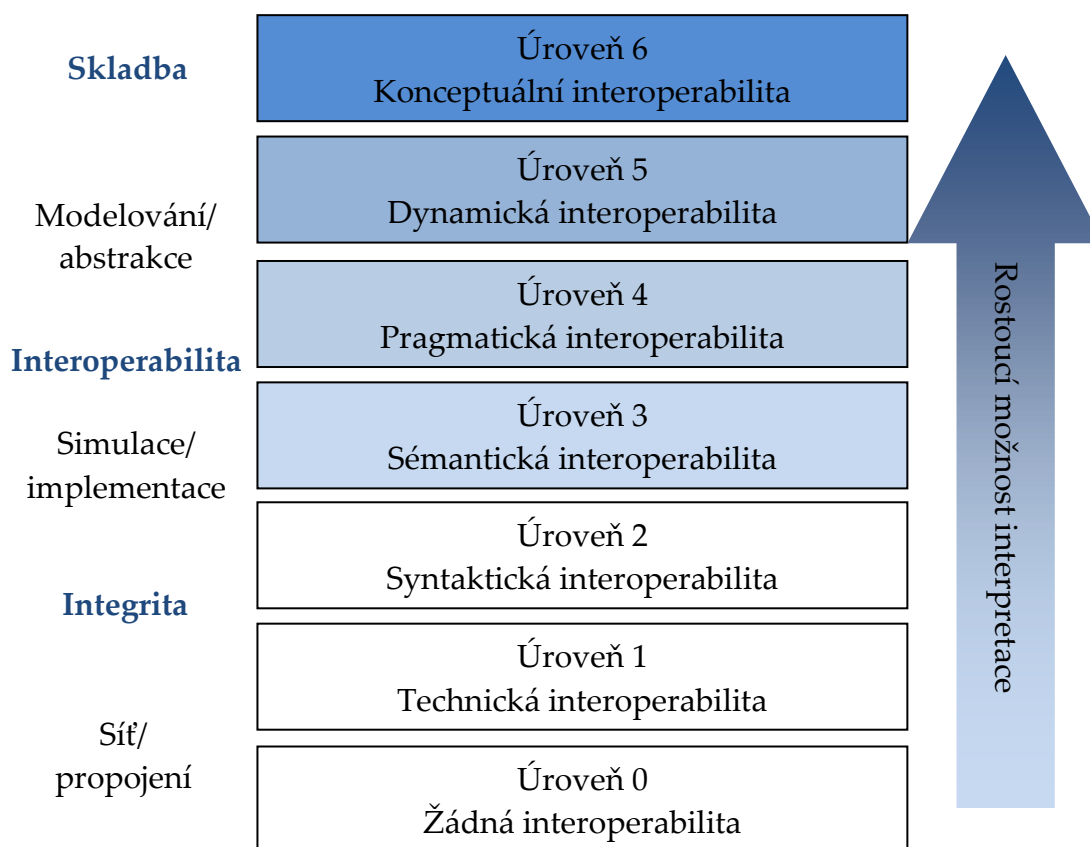
Hřebíček (2006) popisuje syntaktickou interoperabilitu jako vyjádření struktury metadat umožňující syntakticky kombinovat datové prvky z různých schémat, slovníků, thesaurů, taxonů a jiných nástrojů.

Syntaktické interoperability se dosáhne vyznačením dat podobným způsobem, takže je možné sdílet data v různých systémech.

3. Strukturální interoperabilita

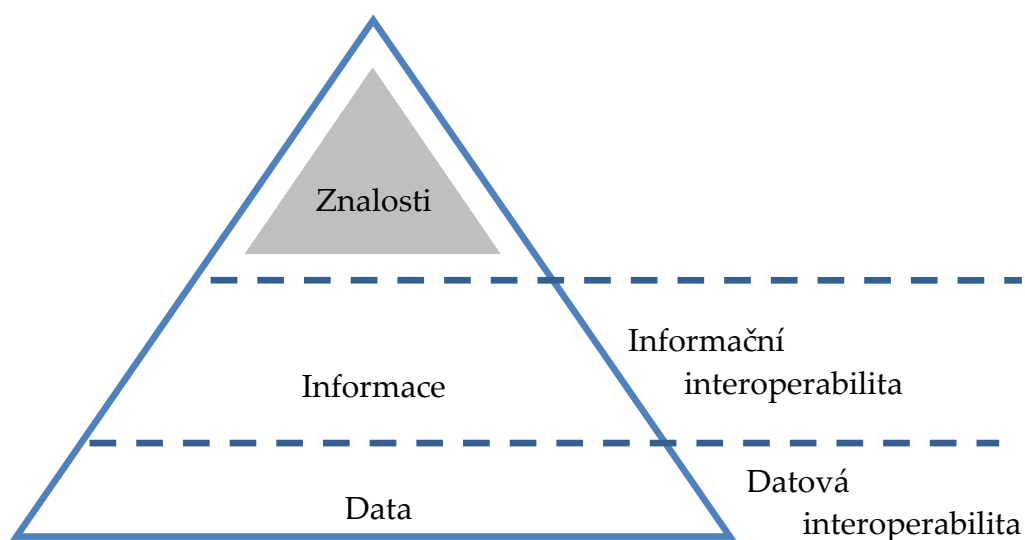
Celbová (2002) ji charakterizuje jako druh interoperability, která vyjadřuje strukturu metadat. Strukturální interoperability se dosáhne pomocí datového modelu pro specifikaci sémantických schémat, takže se mohou aplikovat společně (např. RDF).

Hlavním rysem definic interoperability je jejich orientace na uživatele. Důvodem je to, že definice interoperability vychází z oblasti informačních a komunikačních technologií. Proto definice interoperability předpokládají pouze práci s daty či informacemi. Uceleným konceptem dokumentujícím přechod od datové úrovně k informační je koncepce skládání modelů LCIM (Levels of Conceptual Interoperability Model) (Tolk a kol., 2006), (Wang, Tolk a Wang, 2009), který rozděluje interoperabilitu na 6 úrovní (viz obrázek 4.3):



Obrázek 4.: Úrovně interoperability konceptuálního modelu (zdroj: Tolk a kol., 2006)

Přičemž úrovně 0-3 reprezentuje datovou část, zbylé úrovně 4-6 reprezentují informační část.



Obrázek 4.: Informační interoperabilita v konceptu DIZ (zdroj: vlastní)

Aplikováno v modelu data, informace, znalosti (DIZ - popsán v kapitole 4.2.2) se informační interoperabilita nachází na prvních dvou stupních v konceptu DIZ, viz obrázek4.4.

4.2. Základní přístupy ke znalostem

Znalost je termín, který bývá vykládán různými způsoby především v odlišných oborech zabývajících se a pracujících se znalostmi. Existuje proto mnoho definic popisujících termín znalost. Některé jsou velmi stručné, jiné rozsáhlé a v některých oblastech není termín znalost definován vůbec.

V následující části budou popsány vybrané směry a práce zabývající se znalostmi.

Základním pojmem kapitoly a celé práce, je pojem *znalost*. Existuje množství definic pojmu znalost, některé vybrané definice vyskytující se v oblastech práce se znalostmi, jsou uvedeny dále.

"Znalosti jsou informace v pohybu" (Stuhlman, 2005).

"Znalost je informace použitá ve správný čas na správném místě se správným významem" (Folkes, 2004).

"Znalost je způsobilost člověka (nebo inteligentního stroje) použít informace pro řešení problému" (Havlíček, Brožová a Šubrt, 2006).

Práce zabývající se znalostmi odlišuje to, jakým způsobem autoři (či spíše obor) na znalosti nahlíží, tj. jak znalost vnímají. Práce v oblasti znalostí jsou rozděleny do dvou hlavních směrů. Názvy těchto směrů se liší, přestože jejich rysy jsou podobné ne-li dokonce totožné. V české literatuře se lze setkat s tvrdým a měkkým přístupem ke znalostem (Truneček, 2004).

Používaným konceptem je rozdělení proudů podle kultury, ze kterého kulturního prostředí vycházejí a především, zda pocházejí z východu či západu. V další literatuře je možné nalézt rozdělení na tzv. produktový (objektový) a procesní přístup ke znalostem (Dömeová a kol., 2008).

Pro potřeby této práce bude využit poslední jmenovaný přístup, tj. procesní přístup. Některé hlavní myšlenky těchto dvou přístupů budou zachyceny v následujících částech. Rozdíl mezi produktovým a procesním přístupem vymezuje Dömeová a kol. (2008) takto:

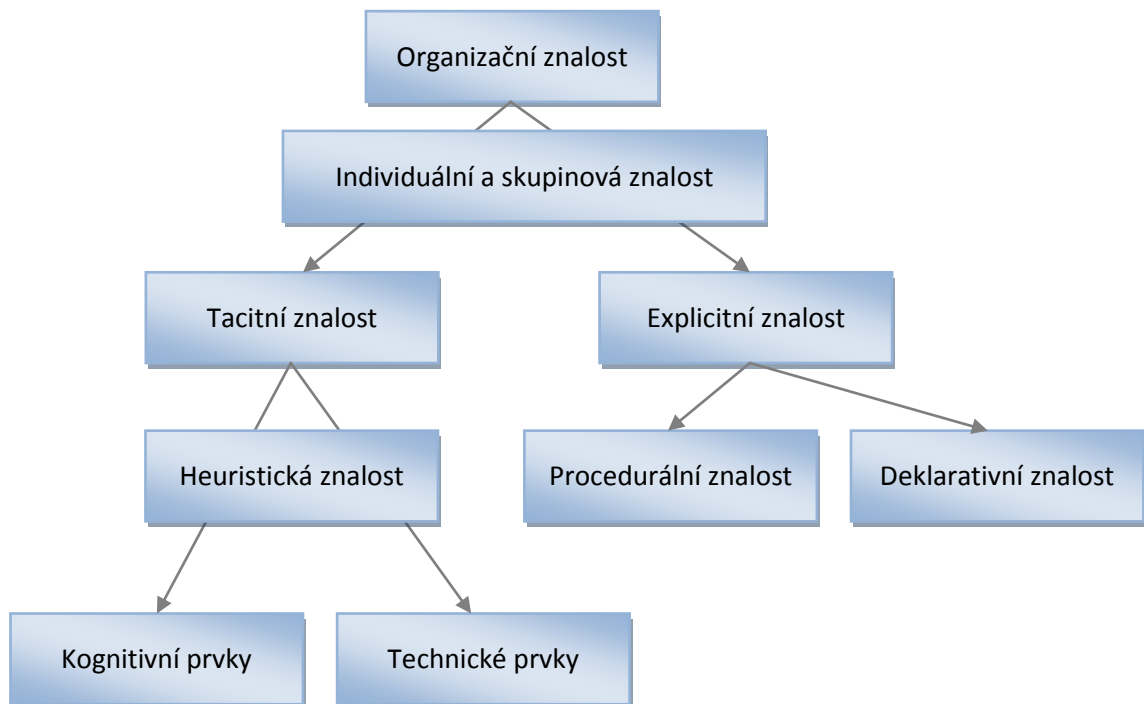
- „*znalost jako produkt*“ znamená zacházet se znalostí jako s entitou, která není oddělená od lidí, kteří ji stvořili a kteří ji používají. Přístup se zaměřuje na produkty a výtvořky, které obsahují a reprezentují znalosti, v tomto případě to znamená vedení dokumentace, jejich tvorbu, ukládání a znovu užití ve znalostních systémech firem.
- „*znalost jako proces*“ klade důraz především na cesty jak podpořit, motivovat či vést proces poznávání a příliš neuznává myšlenku zachycení a sdílení znalostí. Procesní pohled chápe znalostní management především jako sociálně-komunikační proces, který může být zlepšen spoluprací a nástroji pro podporu spolupráce. V tomto přístupu jsou znalosti silně vázány na osoby, u kterých se vyvinuly, sdílení takových znalostí lze výhradně prostřednictvím osobního kontaktu.

Podstatné rysy těchto dvou přístupů ke znalostem zachycuje Havlíček (2006) v tabulce 4.1:

Znalost jako produkt	Znalost jako proces
Zaměření na objekt, který je nositelem znalosti	Zaměření na proces přenosu a sdílení znalosti
<p>Znalost je reprezentována objektem. Znalostní objekt může být zachycen, řízen a sdílen.</p> <p>Používají se systémy, které obsahují kodifikované, explicitní znalosti.</p> <p>Využívají se organizované, kodifikované znalosti připravené pro snadné opakované použití.</p> <p>Lidé se napojují na systémy, které zachytávají a distribuují znalosti.</p> <p>Vzdělávání je zajišťováno pomocí elektronických a e-learningových kurzů.</p> <p>Každý pracovník přispívá do znalostní báze organizace.</p> <p>Mnoho prostředků se investuje do ICT a do technologie analýzy a skladování dokumentů, vyhledávacích a prezentačních nástrojů.</p>	<p>Znalost je sdílena.</p> <p>Znalost se sdílí pomocí osobních kontaktů, mezilidských vztahů v organizaci, škole, společnosti.</p> <p>Získávají se individuální i týmové znalosti.</p> <p>Používají se sítě pro propojení lidí, propagaci a usnadnění diskusí, transformací tacitních znalostí na explicitní.</p> <p>Trénink je veden pomocí technik, jako jsou „learning by doing“, skupinový brainstorming, koučing nebo mentoring.</p> <p>Pro vzdělávání jsou kombinovány formy prezenčního a distančního vzdělávání doplněné o diskuse, workshopy a síťové konference.</p>

Tabulka 4.1: Produktový a procesní přístup ke znalostem (zdroj: Havlíček, 2006)

Tabulka 4.1 ilustruje existenci odlišných strategií a technik v práci se znalostmi, některé z nich jsou uznávány i napříč existujícími přístupy. Lze se setkat s rozdělením na tacitní, explicitní a implicitní znalosti, dále s rozdělením na individuální a kolektivní znalosti a mnoho jiných. Nejčastěji se v literatuře objevuje rozdělení znalostí na tacitní či explicitní. Vztah mezi znalostmi v podniku vhodně reprezentuje následující schéma (Kothuri, 2002 v Dömeová, 2008):



Obrázek 4.: Diagram znalosti v organizaci (zdroj: Kothuri, 2002v Dömeová a kol., 2008)

Jak bylo zmíněno v předchozí tabulce, tacitní znalosti jsou typické pro procesní přístup ke znalostem a explicitní naopak pro produkční přístup. To ovšem neznamená, že by tacitní typ znalostí nebyl v ostatních přístupech uznáván nebo využíván, jde spíše o zaměření na explicitní typ znalostí. Mládková (2005) popisuje dvě složky konceptu znalosti jako tacitní a explicitní složku, přičemž ani jedno nejde od druhého oddělit, podle autorky je důležité jaký vztah mezi těmito složkami je, tj. která složka ve znalosti převažuje.

Explicitní znalost je taková znalost, kterou je možno snadno reprezentovat „může být reprezentována formálním jazykem“ (Nonaka, Takeuchi, 1995). **Tacitní znalost** je znalost, která nemůže být snadno kodifikována, Mládková (2005) ji popisuje jako skrytou a tichou znalost. Jsou vytvářeny interakcí explicitních znalostí, zkušeností, dovedností intuicí představ atd. (Truneček, 2004).

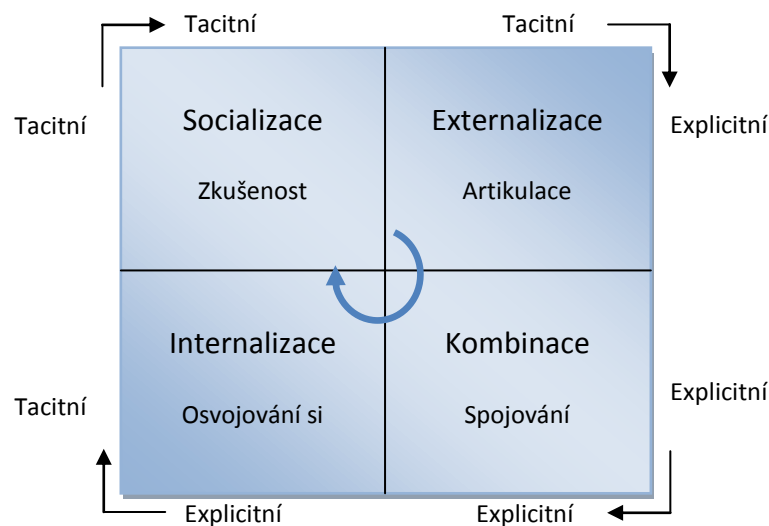
4.2.1. Procesní přístup

Procesní přístup je tedy typický tím, že pohlíží na znalost jako na něco těžce uchopitelného. Většinou má znalost v tomto pojetí dvě složky, tacitní a explicitní, jejichž váha rozhoduje o možnosti (explicitní) či nemožnosti (tacitní) její reprezentace.

Procesní přístup se zaměřuje na to jak znalost tvořit a sdílet mezi lidmi, jak podpořit sdílení znalostí a případně řídit. Nezabývá se tím, zda je možné znalosti uchovávat, to ponechává produkčnímu přístupu.

V souvislosti s modelováním znalostí v procesním přístupu se vyvinula řada tzv. mikroteorií zachycujících vznik a životní cyklus znalostí a jejich předávání.

Nejznámějším modelem tvorby znalostí je SECI model (Nonaka a Takeuchi, 1995), který zachycuje tvorbu nových znalostí při přechodu mezi tacitními a explicitními znalostmi (a naopak). Model rozděluje tvorbu nových znalostí do čtyř činností (viz obrázek 4.6):



Obrázek 4.: Znalostní spirála (zdroj: Truneček, 2004)

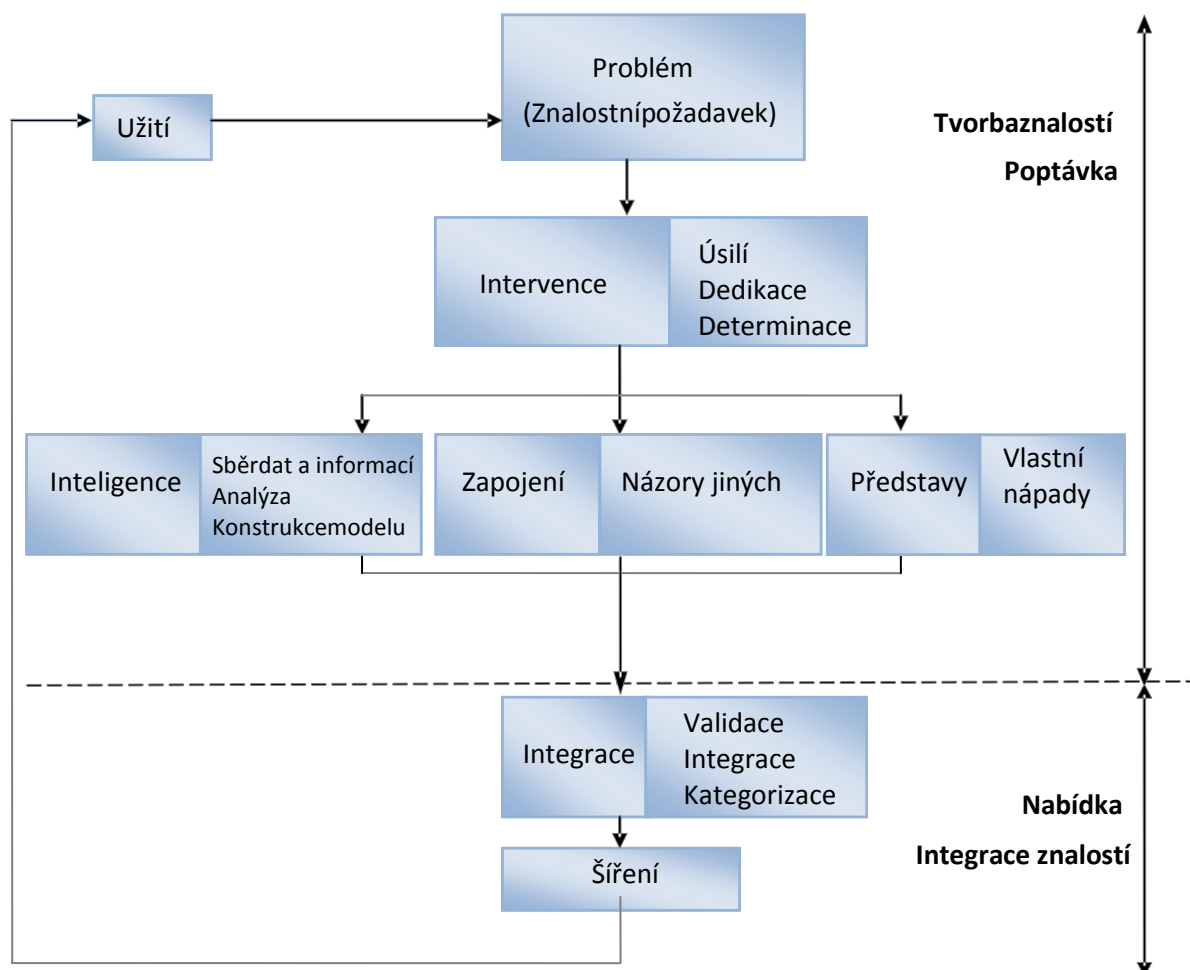
1. Socializace – při socializaci jedinec na základě svých tacitních znalostí získává novou tacitní znalost.
2. Externalizace – ze zažité tacitní znalosti se tvoří nová explicitní znalost, takovou tvorbu musí většinou zprostředkovat jiná osoba. Vlastník tacitní znalosti většinou nedokáže takovouto znalost formulovat.
3. Kombinace – na základě spojování částí či celých explicitních znalostí je možné vytvářet znalosti nové.
4. Internalizace – na základě přijímání explicitních znalostí (například učení) si jedinec utváří subjektivní vlastnosti a jedinečné mentální modely, na základě toho vzniká z explicitní znalosti tacitní.

Model SECI je nejrozšířenějším modelem v oblasti procesního přístupu ke znalostem. Z něj bylo vyvinuto mnoho dalších modelů a většina z nich přímo či nepřímo obsahuje spirálu v SECI modelu. Například tzv. „kreativní prostor“, který se věnuje vytváření nových znalostí prostřednictvím podpory tzv. kreativních jedinců (Wierzbicki a Nakamori, 2006). Mezi další takové modely patří například koncept Ba (De Geytere, 2006), EDIS spirála (Wierzbicki a Nakamori, 2006) a mnoho jejich kombinací.

Vedle těchto „spirálových“ modelů je možné nalézt modely zabývající se životními cykly znalostí, viz McElroy (2003).

Jedním z modelů, který využívá všech výše popsaných poznatků je kombinovaný model učení (Dömeová a kol., 2008).

Kombinovaný model učení (Dömeová a kol., 2008) přebírá koncepci životního cyklu znalostí, model je cyklický (viz obrázek 4.7) a skrytě obsahuje SECI spirálu.



Obrázek 4.:Kombinovaný model učení (zdroj: Dömeová a kol., 2008)

V tomto modelu je kladen důraz především na poptávkovou stranu a celý cyklus spouští znalostní požadavek, tj. výskyt problému. Model dobře zachycuje potřebu spolupráce mezi dvěma stranami, stranou nabídky a poptávky. Je zde zachycen i postup řešení problému, nejprve ve vlastním prostředí za použití vlastních zdrojů a až posléze v cizím prostředí.

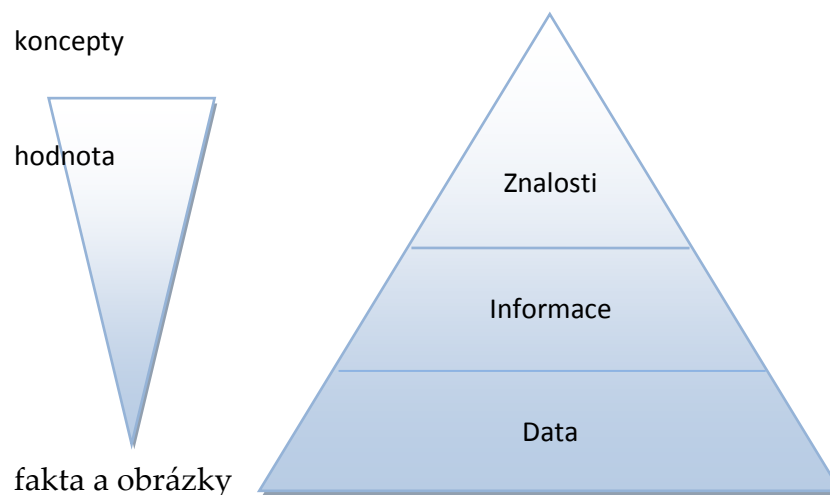
Výše zmíněné modely a teorie reprezentují procesní přístup ke znalostem. Disertační práce se není zaměřena procesním směrem, proto větší důraz bude kladen na následující koncepty.

4.2.2. Produkční (objektový) přístup

Jak bylo zmíněno výše, objektový přístup je charakteristický tím, že se snaží znalosti zachytit a sdílet. Přitom je kladen důraz na jejich reprezentaci (ta bude popsána v samostatné části).

Hlavní koncept v produkčním přístupu popisuje znalosti v určitém typu hierarchie. Je možné ji najít pod zkratkou **DIZ (data, informace, znalosti)** a je hierarchickým zobrazením, případně řetězcem, přechodu od dat k informacím (Barták, 2008), (Truneček, 2004), (Šubrt a kol., 2010), (viz obrázek č. 4.5). Všechny koncepty v této oblasti mají společné prvky DIZ a někteří autoři přidávají nadřazené úrovně nad znalosti.

Jak zmiňuje Truneček (2004) řetězce od dat až k moudrosti sice vytváří hierarchickou posloupnost, ale je nutné si uvědomit, že jeho jednotlivé články netvoří jednoduchou vzestupnou sumarizaci, tj. soubor dat netvoří informace atd.



Obrázek4.: Hierarchie data, informace, znalosti (zdroj: Kendal a Creen., 2007)

Při postupu v hierarchii směrem nahoru je nezbytné, aby bylo vždy *něco* přidáno (obrázek 4.8). Nejednalo by se o sumarizaci ani v případě, že by byly doplněny i naprosto základní úrovně, které by mohly být pojmenovány

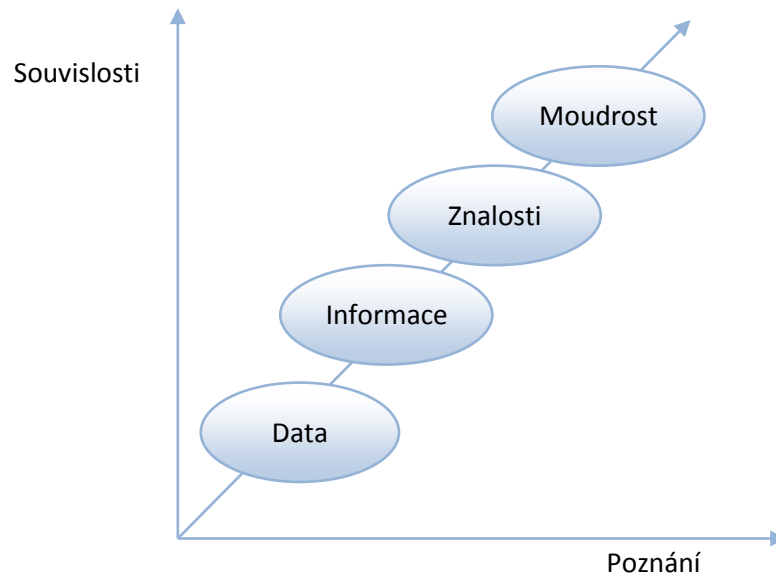
symboly. Koncept by pak popisoval základní úroveň jako symboly, z těch by byla složena data, z dat potom informace a z informací znalosti. Ale ani na základní úrovni není možné prostou sumarizací symbolů získat data.

Příkladem konceptu DIZ je Tobinův model (1996), který popisuje znalost v následujícím hierarchickém vztahu:

1. Data (relevance + účel)
2. Informace (aplikace)
3. Znalosti (intuice + zkušenosti)
4. Moudrost

Obdobným je přístup Beckmana (1997), který nad úroveň znalosti přidává ještě dvě další, expertízu a kompetence.

Dalším autorem, který přidává dvě nadřazené kategorie znalostem, je Vejlupek (2005, in Bureš 2007). Jeho přidané kategorie jsou poznání a moudrost. Bureš (2007) koncept nepatrně upravuje a zachycuje ho v obrázku mezi dvě osy (viz obrázek 4.9), kdy jednou osou je právě poznání a druhá sleduje souvislosti. S přibývajícím poznáním se tak dostáváme v hierarchii výše (tj. od dat až k moudrosti), kdy se s absolutním poznáním ocitneme ve stavu moudrost.



Obrázek 4.: Data, Informace, Znalosti a Moudrost (zdroj: Bureš, 2007)

Ambicí této práce není definovat úrovně nadřazené znalostem. Proto bude zaměřena pouze na tři hlavní části, tj. na koncept DIZ. V následujícím textu jsou jednotlivě popsány především tři prvky.

Data

V některých pracech jsou nazývána údaji, jsou tvarem množného čísla latinského slova datum. Data jsou vyjádřena symboly (čísla, písmena, text, zvuk, obraz), (Truneček, 2004), ale může jít i o to co smyslově vnímáme (čich, hmat, chuť), (Barták, 2008).

Nejčastěji je pojem data spojen s informatikou, v této oblasti jsou daty čísla, texty, zvuky, obrázky, a ostatní objekty, které jsou reprezentované ve formě srozumitelné pro počítač. Přitom lze rozlišovat mezi strukturovanými a nestrukturovanými daty (Sklenák a kol., 2001).

V souvislosti s daty je nezbytné hovořit o jejich povaze, data mohou být strukturována a lze je hodnotit jak z kvantitativního pohledu (náklady,

rychlost, kapacita), tak i kvalitativního pohledu (snadnost, přesnost, korespondence atd.) (Barták, 2008).

Existuje otázka, zda je vhodné přidávat k datům ještě podřazenou úroveň, kde mohou být data zobrazována pomocí prostředků, které se souhrnně nazývají symboly (např. Vejlupek, 2005 in Bureš, 2007) případně signály (Dömeová a kol, 2008). Nezbytnost využívání signálů potvrzuje i Shannon (1948) v další části.

Informace

V informatice se vyskytuje tzv. teorie informace, která se zabývá tvorbou, uchováním a přenosem informace. Zaklad této teorie položil Shannon (1948) ve svém díle *A Mathematical theory of Communication*, ve kterém se věnuje procesu komunikace prostřednictvím matematického aparátu. V teorii informace se pomocí znaků, jímž je přidělen význam (syntaxe), přenáší relevantní význam (sémantika). A informace je pak chápána jako statistická pravděpodobnost určitého signálu či znaku, který je na vstupu sledovaného systému. Prostřednictvím zpracované informace se snižuje entropie systému.

Poněkud srozumitelněji popisuje informaci Truneček (2004) a to jako účelově zpracovaná data, kterým jejich uživatel v procesu interpretace přisuzuje význam. S touto definicí se ztotožňuje i Barták (2008) a poznamenává, že za informaci nelze považovat jakákoliv data, ale pouze ta, která mají pro uživatele smysl, význam, účel.

Obdobným způsobem popisuje pojem informace i Choo (2001), podle něj informace závisí na pozorovateli, který dává zaznamenaným datům význam během procesu poznávání.

Znalosti

Mnoho definic znalostí vychází z toho, že pro znalost je nezbytné vlastnit specifické informace.

Například podle Woolfa (1990 in Bureš, 2007) je znalost organizovaná a analyzovaná informace využitelná k řešení problémů. Stuhlman (2005) tvrdí, že znalost je informace v pohybu. Dále pak Folkes (2004) rozšiřuje definice o to, že znalost je informace použitá ve správný čas na správném místě správným způsobem. Takových typů definic existuje velká řada.

Dalším příkladem možného výkladu znalostí je, že znalost je entitou, která by měla sloužit k řešení problému. Například Havlíček (2006) definuje znalost jako informaci, která je použita k úspěšnému řešení problému a je ji možné sdílet s ostatními řešiteli, podobným způsobem popisují znalost i Woolf (1990) nebo Turban a Frenzel (1992).

Havlíček (2006) koncept DIZ rozšiřuje nebo spíše zpřesňuje přidáním **metrik znalostí** a tři části popisuje následující hierarchickou strukturou:

Data je možné popsat jako množinu faktů, měření a statistik, které se týkají reálných objektů a musí být pojmenována. Nejprve se tedy objektu přiřazuje jméno a to ve stupni 0:

$$d_0(x) = \text{jméno},$$

kde

x je entita a jméno je jazykový operátor.

Samotná data jsou pak zachycena ve stupni 1, kde se využívá jednorozměrná míra pro danou vlastnost objektu a interpretuje se jako vzdálenost hodnoty měřené vlastnosti od počátku měřící stupnice:

$$d_1(x, p) = k,$$

kde

x je hodnocená vlastnost objektu,

p je reálná konstanta, jazykový termín nebo jiný druh hodnocení, který vyjadřuje hodnocení měřené vlastnosti objektu.

Pro zachycení *informace* je pak možné využít dvourozměrnou míru, která udává vztah mezi dvěma objekty. Míra je formalizována následujícím způsobem:

$$d_2(x_i, x_j) = f(k_i, k_j) = d_{ij},$$

kde

x_i a x_j jsou porovnávané vlastnosti objektů,

k_i a k_j jejich hodnoty a

d_{ij} je výsledek jejich porovnávání vyjádřený zpravidla jako rozhodnutí „ano“ („pravda“, „platí“) nebo „ne“ („nepravda“, „neplatí“).

Znalost je možné popsat pomocí třírozměrné metriky, která vyjadřuje vztah mezi objekty a řešením problémů. Říká, jak má být daný problém řešen, jedná se o informace v pohybu. Popsaná metrika se liší od dvourozměrné metriky tím, že obsahuje hodnocení, kritérium a jejím výsledkem je volba. Je funkcí řešeného problému a dvojdimenzionální metriky. Lze ji zformulovat následovně

$$d_3(p, d_2) = x_{opt},$$

kde

p je řešený problém,

d_2 je použitá dvojrozměrná metrika a

x_{opt} je návrh řešení problému vyjádřený určením zvoleného reálného prvku, objektu.

Koncept zavádějící metriky do znalostí umožňuje kvantifikovat rozdíl mezi třemi úrovněmi data-informace-znalosti. Je zde popsán především proto, že v oblasti znalostního modelování je jedinečným.

Otázkou zůstává, jaká je vhodná definice znalosti. Odpověď na takovou otázku není jednoduchá, jak je patrné z předchozího popisu rozmanitého množství teorií i přístupů. Nejvhodnějším závěrem je, že definice znalosti by měla vycházet především z potřeb oboru kde je pojem využíván. V některých případech je dokonce vhodné pracovat s pojmem znalost pouze intuitivně a není tak potřeba její exaktní definice.

Pro potřeby této práce je, jako v celé oblasti znalostního inženýrství, nezbytné znalost vymezit a chápat ji především z již zmíněného produkčního (objektového) přístupu. Pro další podrobnou práci bude znalost chápána jako informace či soubor informací, které jsou určeny k určitému účelu. Účel je nezbytný pro jakýkoliv popisovaný systém, protože systém postrádající účel neexistuje. Účelem pro znalosti je, podle všech předchozích definic, řešení problému.

Znalosti jsou tedy informací či souborem informací, které je možné využít pro řešení problému na jakékoliv hierarchické úrovni.

Podrobnou sémantickou analýzu pojmu znalost je možné najít například v habilitační práci Houšky (2012), který se zabývá znalostí z produkčního pohledu na znalosti a vymezuje tak definici zahrnující hlavní proudy současné odborné literatury.

4.2.3. Reprezentace znalostí

Pro práci se znalostmi na podnikové úrovni je nezbytné znalosti zachycovat prostřednictvím reprezentace znalosti.

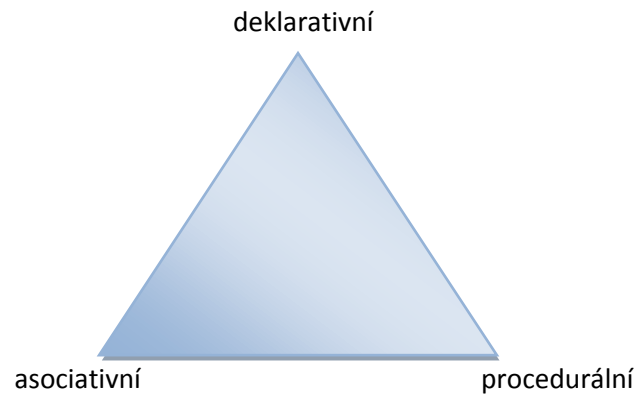
V oblasti umělé inteligence, ze které se později odštěpil obor znalostního inženýrství, byla reprezentace znalostí považována za kritickou část řešení problému (Newell, 1982).

Reprezentaci znalostí, využívanou především v oblasti řízení znalostí a znalostního inženýrství je možné členit do tří základních skupin: procedurální, deklarativní a rámcová schémata (Olej a Petr, 1997), (Mařík a kol., 2003).

Kendal a Creen (2007) přidávají k procedurálním a deklarativním znalostem ještě meta-znalost (Meta-knowledge), která pomáhá porozumět, jak experti používají znalosti ke svému rozhodování.

V oblasti znalostního inženýrství existuje mnoho konceptů popisujících reprezentaci znalosti, ale vždy se v nich vyskytují dva typy reprezentace, procedurální a deklarativní reprezentace (Mařík a kol, 2003), (Kenadal a Creen, 2007), souhrnně existují následující možnosti:

1. **Deklarativní metody reprezentace** – vyjadřují co je, nebo má být poznáno případně dokázáno (Mařík a kol., 2003).
2. **Procedurální metody reprezentace** – ukazují jak poznávat nebo odvozovat (Mařík a kol., 2003).
3. **Asociativní metody reprezentace** – důraz je kladen na to, aby se do reprezentace explicitně dostaly i souvislosti mezi reprezentovanými položkami (Kelemem, Hvorecký, 2008).
4. **Rámcová schémata** – jsou kombinací procedurálního a deklarativního přístupu (Minsky, 1975).



Obrázek 4.: Atributy znalostí (zdroj: Kelemem, Hvořecký, 2008)

Problémem je, jaký způsob reprezentace je nejvhodnější. Minsky (1975) tvrdí, že „neexistuje jediný 'nejlepší' způsob reprezentace znalostí. Každý typ problémů vyžaduje odlišné typy myšlení a uvažování - a vhodné typy reprezentace.“

V této části budou uvedeny některé vybrané reprezentace znalostí.

Rámce

Rámce (frames) jsou struktury pro reprezentaci objektů či propojených objektů nebo obecných pojmů (výroků), navíc mohou definovat vztahy dědičnosti mezi těmito objekty (Minsky, 1975). Často se rámce dělí na dva typy:

- rámce tříd (classframes), které definují třídy věcí,
- případové rámce, které přímo zachycují existující objekt (konkrétní entitu) a jeho vlastnosti (Karp, 1993).

Rámcová schémata jsou kombinací procedurálního a deklarativního přístupu. Deklarativnost spočívá ve způsobu zachycování informací o objektech reality pomocí slotů (vlastnosti objektu, pro který je daný rámec sestaven) a faset (hodnoty vlastností rámce). Přitom každý slot může obsahovat několik faset (Husáková, 2008).

Procedury, které mohou být součástí rámcové struktury, se nazývají „démoni“ a jsou přiřazeny k některé fasetě, ke každé fasetě může být přiřazeno i více procedur (Mařík a kol., 2003).

Podle Karpa (1993) je koncept rámců velmi vhodný k algoritmickému zpracování.

Sémantické sítě

V roce 1968 byly Collinsem a Quillianem (1969) využity sémantické sítě, původně navržené Richardem H. Richensem (1956), pro porozumění přirozenému jazyku jako model paměti člověka. Později byly zobecněny jako jedna z reprezentací znalostí.

Sémantické sítě jsou grafickou formou pro reprezentaci znalostí pomocí uzlů (objekty) a hran (vztahy mezi objekty). Reprezentace umožňují automatizovanou práci, některé ze sémantických sítí jsou vysoce neformální a některé naopak striktně formálně definované.

Sowa (1992) uvádí šest nejčastějších typů sémantických sítí:

1. *Definiční síť* zachycuje vztahy dědičnosti (vazba is-a) mezi prvky a sítí, a umožňuje díky tomu definovat nové prvky.
2. *Prohlašovací sítě* navržené k zachycení tvrzení. Na rozdíl od definičních sítí se předpokládá, že tvrzení jsou podmíněně pravdivá, pokud není změněn modální operátor. Některé z prohlašovacích sítí byly navrženy jako konceptuální model pro porozumění sémantiky přirozeného jazyka.
3. *Implikační sítě* používají implikaci jako hlavní vztah pro pojení uzlů. Mohou být použity pro reprezentaci vzorů myšlenek a představ, kauzalit nebo závěrů.

4. *Spustitelné sítě* zahrnují některé mechanismy, značkování nebo propojené procedury, které umožňují provádět závěry, procházet zprávy, nebo hledat vzory a souvislosti.
5. *Učící se sítě* budují nebo rozšiřují díky získávání znalostí z příkladů. Nové znalosti mohou přidávat či mazat části takovéto sítě.
6. *Hybridní sítě* kombinují dva nebo více předchozích typů.

Sémantické sítě jsou snadno použitelné a dobře pochopitelné, pro uživatele znalosti jsou velmi vhodné jako zobrazení, naopak pro zachycení v databázích je takový typ reprezentace složitý.

Produkční pravidla

Jednou z nejoblíbenějších reprezentací znalostí pro databázové zachycení znalostí jsou produkční pravidla (rules), zachycované ve tvaru *Situace*→*Akce* (*IF-THEN*)(*Mařík a kol., 2003*), (*Dvořák, 2004*). Častými uváděnými způsoby zápisu jsou, (*Partridge, 1991*),(*Dvořák, 2004*):

- IF podmínka THEN akce,
- IF předpoklad THEN závěr,
- IF výroky p1 a p2 jsou pravdivé THEN potom výrok p3 je pravda.

Systém produkčních pravidel obsahuje globální pravidla a fakta vztahující se k určené doméně. V systému produkčních pravidel je možné při práci inferenčního mechanismu použít dva základní postupy (*Sklenák, 2001*), (*Berka, 2007*):

- *Zpětné řetězení* (odvozované řízené daty) začíná ve výchozím stavu, při odvozování metodou zpětného řetězení jsou východiskem cíle, které mají být odvozeny a je nezbytné nalézt pravidla umožňující cíle potvrdit nebo vyvrátit. V bázi znalostí existují pravidla, která mají cíl ve svém

závěru. Pravidla se pokoušíme aplikovat (za použití dedukce), abychom zjistili, zda je pravidlo aplikovatelné.

- *Přímé řetězení* je založeno na faktech, které jsou splněny a cílem je nalézt aplikovatelná pravidla. Z aplikovatelných pravidel lze odvodit vhodný závěr, to umožní nalézt další aplikovatelná pravidla a v odvozování tak pokračovat.

Znalostní jednotky

Někdy je možné nalézt speciální typ produkčního pravidla, které je možné zařadit mezi tzv. rozšířená produkční pravidla. Cílem rozšíření je odstranit nedostatky produkčních pravidel a naopak využít jejich přednosti. Jedním z konceptů, které poskytují takovou strukturu je koncept nazvaný znalostní jednotka (ZJ), (Dömeová a kol., 2008). Znalostní jednotka zachycuje „elementární znalost“. Termín “elementární” zahrnuje tři podstatné charakteristiky a přístupy ke znalostním jednotkám. Znamená to, že:

- znalostní jednotka je elementární ve smyslu její atomicity (pokud by z ní bylo cokoliv odebráno, přestane reprezentovat znalost),
- je elementární ve smyslu hierarchického přístupu k systému (vzhledem ke zvolené rozlišovací úrovni) a
- je elementární z hlediska jejího uživatele (ten ji musí být schopen pochopit a aplikovat).

K práci s těmito “elementárními znalostmi” navrhuje Dömeová a kol. (2008) speciální, strukturovaný typ znalostní jednotky, uložen pomocí jednoho rozšířeného produkčního pravidla, které slouží k úspěšnému řešení elementárního problému. Formálně lze znalostní jednotku (ZJ) zapsat takto:

$$ZJ = \{X, Y, Z, Q\},$$

kde

X–popis problémové situace,

Y– elementární problém, který vychází z problémové situace X,

Z–cíl, ke kterému směřuje řešení problému,

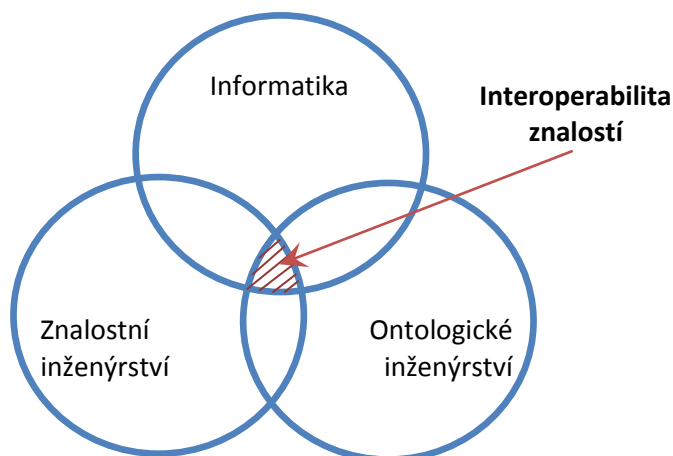
Q–postup vedoucí k řešení definovaného problému.

Výhodou znalostní jednotky je větší popis, spjatost znalosti s řešeným problémem a cílem. Produkční pravidlo rozšiřuje o cíl a širší popis problémové situace.

Další předností znalostní jednotky je možnost snadného převodu struktury do jazykové formy (Houška, 2012).

4.3. Interdisciplinární souvislosti

Při popisu procesu interoperability znalostí se nezbytně prolínají tři základní obory, které jsou navzájem propojeny v mnoha oblastech - informatika, znalostní inženýrství a ontologické inženýrství (viz obrázek).



Obrázek 4.: Interdisciplinární souvislosti (zdroj: vlastní)

Z oblasti informatiky je nezbytné vyjít při definici pojmu interoperabilita, která je pro práci jedním z dvou hlavních termínů. Druhým termínem jsou znalosti a přístupy k nim, ty vycházejí z přístupů znalostního inženýrství.

Poslední jmenovaná oblast je ontologické inženýrství, které se rovněž zabývá popisem znalostí a někdy tak může se znalostním inženýrstvím splýnout. Ontologie pro interoperabilitu znalostí poskytne nástroje pro popis věcné oblasti.

4.3.1. Informatika

Informatika je věda zabývající se rozsáhlým polem moderních informačních technologií. A především je to věda o zpracování informace. Vědní obor informatika se rozvíjí spolu s pokrokem v oblasti počítačů, ale není přímo vědou o počítačích. Dijkstra o informatice prohlásil, že „*informatika je vědou o počítačích asi tak jako astronomie vědou o dalekohledech*“.

Informatiku je možné najít v mnoha lidských činnostech, Gammack a kol. (2007) vyjmenovává následující oblasti jako hlavní aplikace informatiky:

- podniková informatika (business informatics),
- mediální informatika (media informatics),
- sociální informatika (social informatics),
- informatika ve zdravotnictví (medical informatics),
- informatika v životním prostředí (environmental informatics),
- informatika sama o sobě (informatics itself).

Pour a Toman (2006) popisují základní vztah člověka a informatiky pomocí služeb, které jsou v informatice poskytovány:

- Aplikační služby – představují poskytování celé aplikace (např. vedení účetnictví, řízení prodeje atd.), přičemž každá aplikace je vymezena:
 - o obsahem (data, funkce a procesy),
 - o aplikačním softwarem,
 - o základními informačními a komunikačními technologiemi.
- Technologické služby – služby týkající se podpory při práci s technologiemi (instalace počítače, správa celé počítačové sítě, správa databáze apod.).

- Ostatní podpůrné služby – podpůrné služby umožňující práci s technologiemi (školení, konzultace, právní služby ve vztahu k informatice a mnoho dalších).

Informatika má své nezaměnitelné místo v této práci především jako výchozí doména pro následující obory (znalostní inženýrství a ontologické inženýrství), ve kterých se práce pohybuje. Zmíněné obory se postupem času odštěpily jako aplikační část informatiky (Mařík a kol., 2003), (Habiballa, 2003).

Podíl informatiky přímo při správě znalostí (v oblasti znalostního managementu) není zanedbatelný. Vývoj prostředků informatiky přímo ovlivňuje znalosti jako takové, a to prostřednictvím vývoje nových struktur zobrazení dat (Šubrt a kol., 2010), které jsou následně využívány pro jejich uchovávání ve znalostním inženýrství, nebo vývojem komunikačních technologií, které umožňují jejich efektivnější sdílení. Všechny známé úlohy informatiky jsou pro řízení a spravování znalostní zanedbatelné.

4.3.2. Znalostní inženýrství

Znalostní inženýrství se rozvinulo z širšího oboru, umělé inteligence, která je složena z mnoha částí, ty vyjmenovává Nilsson (2007). Řadí mezi ně nové přístupy k řešení nestandardních, kombinatorických, NP-úplných problémů, rozpoznáváním řeči či hlasu, robotiku a mnoho dalších.

Znalostní inženýrství se zabývá především činnostmi spojenými s pracemi na znalostně orientovaných systémech. Jak uvádí Mařík a kol. (2003) oblastí znalostního inženýrství jsou aktivity související s naplňováním znalostního systému znalostmi.

Častým problémem této oblasti je odlišení znalostního manažera a znalostního inženýra. Kendal a Creen (2007) vymezují rozdíl mezi znalostním manažerem

a znalostním inženýrem takto: znalostní manažer určuje směr, kterým by se proces měl ubírat a znalostní inženýr vyvíjí prostředky k plnění tohoto směru.

Podle Maříka a kol. (2003) je znalostní inženýrství chápáno jako součást softwarového inženýrství. Na rozdíl od „klasického“ softwarového inženýrství v obvyklém chápání, které poskytuje nástroje pro návrh a implementaci dobře specifikovaných algoritmů, se však znalostní inženýrství zabývá specifickými úlohami, kde již samotné vymezení procesů podílejících se na řešení problému vyžaduje alespoň částečnou specifikaci potřebných znalostí.

Úkolem znalostního inženýra je pracovat se znalostním systémem, ten obsahuje bázi znalostí a řídicí mechanismus nad toutoází.

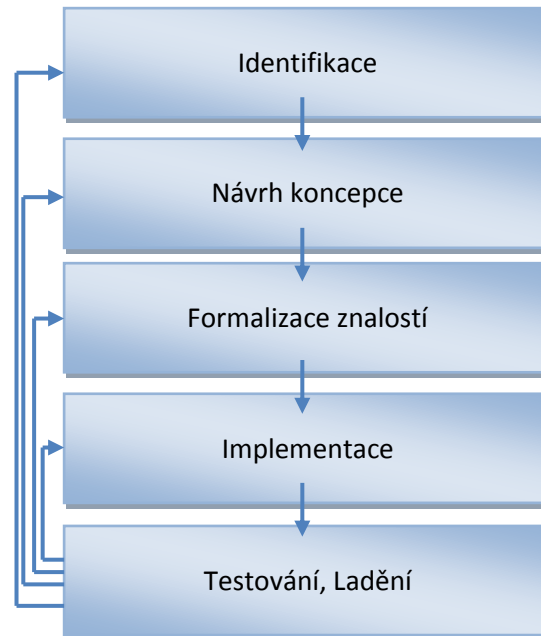
Znalostní systém

Pro znalostní systém je určující kvalita obsahu, tj. kvalita znalostí uložených v něm, úlohou znalostního inženýra je spolu s příslušnými odborníky plnit systém znalostmi a vytvářet tak bázi znalostí. Klasické schéma fází činností znalostního inženýra při tvorbě báze znalostí (Hayes-Roth a kol., 1983, in Mařík a kol., 2003) uvádí pět činností (viz obrázek 4.12):

- Identifikace problému. Zahrnuje přesné prvotní seznámení s problémovou oblastí a proces přesné formulace problému.
- Návrh koncepce (konceptuální fáze). Opírá se o hlubší seznámení se znalostního inženýra – za aktivní podpory odborníka z dané oblasti – s problémovou oblastí, s vymezením základních pojmů a se získáním představy o charakteru dat, o možném rozkladu úlohy na podlohy a o základních vztazích a strategiích, které se v problémové oblasti používají. Na základě těchto znalostí pak znalostní inženýr navrhuje celkovou koncepci počítačové reprezentace a využívání znalostí.

Výsledkem etapy je základní konceptuální model organizace relevantních znalostí.

- Formalizace znalostí. V průběhu této etapy analyzuje znalostní inženýr konceptuální model z hlediska výběru adekvátních metod, technik a nástrojů a vyvíjí – v případě potřeby – metody a techniky specifické pro řešený problém. Volí vhodnou reprezentaci znalostí a formalizuje konceptuální model s využitím této reprezentace. Vedlejším efektem procesu formalizace bývá obvykle stanovení dalších omezujících podmínek ovlivňujících výchozí konceptuální model.
- Implementace. Jde o tvorbu prvotního prototypu báze znalostí či znalostního systému jako celku. Fungující prototyp je výsledkem této fáze činnosti znalostního inženýra.
- Testování a ladění znalostního systému. Jde o časově nejnáročnější etapu, v jejímž průběhu se trvale opakuje cyklus:
 - a) testování systému na reálných datech,
 - b) konzultace výsledků s odborníky a potenciálními uživateli,
 - c) úprava báze či znalostního systému.



Obrázek 4.: Fáze činností znalostního inženýra (zdroj: Mařík a kol., 2003)

Zpětnovazebné smyčky zachycené na obrázku 4.12 jsou při postupu a tvorbě znalostního systému absolutně důležité a celý proces musí probíhat v několika iteracích. Jako nejdůležitější zpětnovazebné smyčky popisuje Mařík a kol. (2003) tři z nich:

- ladění (testování → implementace),
- modifikace návrhu (testování formalizace znalostí),
- reformulace (testování identifikace).

I ostatní zpětnovazebné smyčky mají své opodstatnění a znalostní inženýr jich při práci musí využívat.

4.3.3. Ontologické inženýrství

Ontologické inženýrství je samostatnou součástí informatiky a nejčastěji se s ním setkáme v obou oblastech informatiky, jak aplikované tak i teoretické (Svátek a Vacura, 2000).

Svátek (2002) zdůrazňuje, že existují rozdíly v popisu termínu ontologie, je možné odlišit dva hlavní proudy výkladu tohoto termínu. První z nich vychází z oblasti informačních a komunikačních technologií a druhý z oblasti filozofie. **Ve filozofii**, je ontologií myšleno studium jsoucna, existence a reality jako základních kategorií a jejich vztahem.

Slovo ontologie pochází z řečtiny a je složeninou dvou slov *ontos* a *logos*. Slovo *ontos* lze přeložit jako jsoucí a *logos* znamená výklad.

První použití slova ontologie je spojeno s filosofií, nejčastěji se s ní lze setkat především ve spojení s Wollfeho školou, která pokračovala v bádání Aristotela, Leibneze, Descarta a dalších Navazovala na aristotelovské pojetí metafyziky. (Šmajš a Krob, 1994)

Šmajš a Krob (1994) pak uvádějí, že *„pojmem ontologie byl často používán jako synonymum pro metafyziku, aby nahradil neschopnost metafyziky vyčerpát všechna určení, která implikuje otázka bytí. Ontologii je tak možno popsat jako úsilí o zachycení podstaty a řádu věcí a je vědou o bytí jako absolutní danosti. V tomto smyslu tíhne ke směřování s metafyzikou a dokonce i teologií“*.

Podle Svátka (2007) se vznik prvních ontologických konceptů nalézají již v názorech předsokratovských myslitelů (tradičně je za zakladatele filosofické ontologie považován Parmenidés, báseň *O přírodě*).

Druhou možností je **ontologii** chápat z **pohledu informatického**, nebo také jako objekt tzv. „ontologického inženýrství“ (Ushold a Gruninger, 1996). Zde ontologie popisuje to, co existuje reálně a co může být reprezentováno v informatice nebo ve znalostním inženýrství. Podle Svátka (2007) dává ontologii do souvislosti s informatikou i Sowa, který v roce 2000 (in Svátek, 2007) navrhuje následující definici: „Předmětem ontologie je studium kategorií věcí, které existují nebo mohou existovat v určité doméně. Výsledek tohoto

studia, nazývané „ontologie“, je katalog věcí, jejichž existenci předpokládáme v dané doméně D , z perspektivy osoby používající jazyk L , aby mluvila o D .“

Se základní definicí ontologie v oblasti ontologického inženýrství lze nalézt v pracích Thomase Grubera (1995), podle kterých je ontologie „explicitní specifikace konceptualizace“, jak je zřejmé popsána definice je příliš vágní, a proto je nutné uvést ještě některé.

Například W. Borst (1997) popisuje ontologii jako „formální specifikaci sdílené konceptualizace“, Swartouta kol. (1997) existující definice rozpracovává následujícím způsobem, ontologie je „hierarchicky strukturovaná množina termínů popisujících určitou věcnou oblast“.

Uceleným konceptem popisujícím ontologie je opět práce Grubera, která stanovuje 5 relevantních vlastností ontologií (Gruber, 1995):

- a) **Srozumitelnost.** Ontologie by měla efektivně sdělovat zamýšlený význam definovaných termínů. Definice by měly být objektivní, kompletní (stanovené nezbytnými vlastnostmi a dostatečnými podmínkami), kompletní definice by měla být preferována před částečnou definicí (definovanou pouze nezbytnými nebo dostatečnými podmínkami). Všechny definice by měly korespondovat s přirozeným jazykem.
- b) **Koherence.** Ontologie by měla být soudržná, tj. měla by postihovat závěry, které jsou shodné s definicemi. V neposlední řadě definovat axiomy tak, aby byly důsledné. Měla by být také schopna používat koncepty, které jsou definovány neformálně, jako např. dokumentaci v přirozeném jazyce. Pokud věta, která je odvozená z axiomů popírá definice, pak je ontologie nesouvislá (nekoherentní).

- c) **Rozšiřitelnost.** Ontologie by měla být navržena jako nástroj ke sdílení slovní zásoby. Měla by nabízet pojmový základ pro velký rozsah očekávaných úkolů a reprezentací, pro ně by měla být schopná poskytnout tzv. ontologickou monotónnost. Jinak řečeno, uživatel by měl být schopen definovat nové podmínky pro speciální užití založené na již existující slovní zásobě způsobem, který nevyžaduje přezkoumání již existujících definic.
- d) **Minimální zakódování.** Konceptualizace by měla být specifikována na vědomostní úrovni bez závislosti na použité symbolice.
- e) **Minimální ontologický rozsah.** Rozsah ontologie by měl být dostatečný tak, aby podpořil zamýšlené aktivity související se sdílením vědomostí. Ontologie by měla obsahovat tak malé množství tvrzení o modelované realitě jak je jen možné, aby umožnila dostatečnou svobodu (v případě potřeby podpořit příkladem). Ontologický rozsah by měl být založen na konzistentním používání slovní zásoby. Rozsah může být minimalizován tak, že definuje pouze podmínky, které jsou základní pro znalostní komunikaci.

V literatuře existuje rozsáhlá typologie ontologií, nejdůležitějšími z nich, zvláště kvůli jejich přínosu v teoretických a aplikačních doménách jsou (Gómez-Peréz a kol., 2004):

- **Ontologie reprezentující znalosti** (*knowledge representation ontologies*), jako příklad ontologie reprezentující znalosti je rámcová ontologie (*Frame ontology*) popisována Gruberem (1995), v deklarativní podobě specifikuje, elementární reprezentace, která jsou často podporována pedální syntaxí a kódem v objektově orientovaných systémech (např. třídy, instance, atd.).

Brewster a O'Hara (2004), hodnotí ontologie jako nevhodné pro určitý typ znalostí (dovednosti nebo distribuované znalosti) a není snadné najít vhodnou ontologickou strukturu pro schematické znalosti,

- **Top-level ontologie** jsou teoretickým základem pro reprezentaci a modelování v informačních systémech, měli by vést ke spolehlivějším aplikacím, lepší datové struktuře a kvalitnější detekci chyb (Miltona Smith, 2004).
- **Jazykové ontologie** (*linguistic ontologies*), druh ontologií je úzce spjat s tvorbou tzv. „sémantického webu“ a jsou pro něj zásadní především proto, že poskytují základ pro automatické odvozování v doménách pomocí deklarace entit a vztahů mezi nimi – pomocí značkovacích jazyků (Farrar a Langendoen, 2003).
- **Doménové ontologie** (*domain ontologies*) – ontologie rozšířené na model reality popisující specifické, často i velmi úzce vymezené věcné oblasti – *domény* (Svátek, 2007).

4.4. Formální nástroje pro modelování procesu interoperability znalostí

Vybrané formální nástroje pro modelování interoperability znalostí a procesu v podniku vycházejí z metodologie předložené níže. Hlavními zvolenými prostředky jsou následující:

- *konceptuální modely/koncepční modely* pro identifikaci objektů a vazeb při probíhajícím transferu znalostí a interoperabilitě znalostí (analýza ex-post),
- *měkké systémové metodologie* postupy pro řešení problémů a definicí výchozích stavů pro interoperabilitu znalostí,
- *modelování podnikových procesů* pro design procesu interoperability znalostí v podniku.

4.4.1. Konceptuální modely

Konceptuální modely jsou takové, které umožňují modelovat jakoukoliv realitu a při tom identifikovat klíčové prvky a vazby mezi nimi. Ve své podstatě je možné rozdělit přístup ke tvorbě konceptuálních modelů do třech směrů:

a) *obecné konceptuální modely:*

Konceptuální modely jsou kombinace pohledů, názorů a poznatků na jevy světa, soustřeďuje pozornost na některé poznatky a věci, poskytují systém pro myšlení, pozorování a interpretaci, ukazují směr hledání, poznávání a praktického řešení. Mají vliv na naše vnímání světa.

Konceptuální modely vznikají:

- cestou induktivní – zevšeobecnováním pozorovaných jevů

- cestou deduktivní – vyvozováním z existujících poznatků a jejich použitím jako příkladu na tvorbu názoru, pohledu a poznatku (Tóthová, 2011).

b) infromatická tvorba konceptuálních modelů

V informatice se konceptuální model využívá především jako předchůdce logického modelu. Pokorný (1992) definuje konceptuální model jako model umožňující zobrazit a popsat objekty v databázi a vztahy mezi nimi z hlediska jejich významu a chování. Výsledkem konceptuálního modelování je implementačně nezávislé databázové schéma, tj. schéma obecně aplikovatelné v jakémkoli technicko-programovém prostředí. Nejčastěji se znázorňuje v podobě diagramu případů použití (Use Case), který definuje požadavky na funkcionality systému, a datového diagramu (ERA diagramu nebo diagramu tříd), který definuje třídy prvků, jejich atributy a vztahy mezi nimi.

- c) konceptuální modely vycházející z měkkých systémových metodologií, zde konceptuální modely popisují koncepci nově navrhovaného systému, v rámci řešené problémové situace (Checkland, 1999), více v další části.

4.4.2. Měkké systémové metodologie (SSM)

Měkké systémové metodologie jsou postupy založené na systémovém přístupu k řešení problémů. A to především problémů, u kterých není snadné definovat problém nebo cíl, kterého chceme dosáhnout. Proto se nejčastěji uvádí (Checkland, 1999), že hlavním principem měkkých systémových metodologií je zjistit čeho chceme dosáhnout, nežli jak toho dosáhnout. Jestliže je zjišťováno „čeho chceme dosáhnout“, mohou existovat dva případy. První z nich je hledání cíle, tedy k jakému stavu systému je žádoucí se co nejvíce přiblížit a následně identifikovat potřebné změny. Druhou možností je potřeba zjistit co

přesně způsobuje to, že se systém nachází v nežádoucím stavu (identifikace problému).

Podle Hřebíčka a Škrdly (2007) je při aplikaci těchto metodologií důraz kladen především na „co nejúplnější poznání popisovaného systému, jeho okolí a co nejpresnější **popis problémů** bez ohledu na možnosti kvantifikace nebo formálního popisu jevů“. Nelze pominout možnost, kdy v rámci nastalé problémové situace problém není znám a při použití SSM je důraz kladen právě na identifikaci problému.

Podle Checklanda (2000) je nutné při přístupech k problému nahradit klasický interdisciplinární koncept mnohem obtížnějším transdisciplinárním, který využívá spolupráci mezi odlišně vzdálenými vědními obory. Transdisciplinární přístup předpokládá sjednocení poznatků těchto odlišných vědních oborů. Taková spolupráce by samozřejmě vedla k novým přístupům při řešení nestandardních problémů, otázkou zůstává do jaké míry je to možné a vhodné.

7-stage model

Jak už bylo zmíněno výše, měkké systémové metodologie se zabývají systémy, u nichž je velice těžké rozpoznat problém. Východiskem pro takové systémy je nejprve co nejdokonaleji popsat situaci, která je vnímána jako problémová. Pro takový popis systému slouží 7-stage model (Checkland, 2000).

- 1. Problémová situace.*
- 2. Širší popis problémové situace.*

První a druhá fáze se zabývá především upřesněním problémové situace, cílem těchto dvou bodů je co nejširší popis celého systému v závislosti na okolnostech, vztazích systému a jeho okolí.

3. Vymezení subsystémů.

Třetí část postupu se zabývá pojmenováním některých subsystémů, které by mohli být relevantní pro daný systém. Je vhodné využít některých postupů ke správnému vymezení prvků a vztahů mezi nimi např. některou z kořenových definic (root definitions).

4. Tvorba konceptuálního modelu.

Fáze „tvorba konceptuálního modelu“, se skládá především ze sestavení formálního modelu, vycházejícího např. z kořenových definic, tak aby vyhovoval dané problémové situaci.

5. Porovnání modelu a problémové situace.

Po vytvoření vhodného konceptuálního modelu je nutné porovnat model s vlastní problémovou situací a jejím explicitním vyjádřením. Je nutné zjistit, do jaké míry model odpovídá modelované realitě a zda dostatečně dobře zobrazuje relevantní prvky a chování systému. Metodologie tvorby konceptuálních modelů nejsou pevně stanoveny a je možné využít jakýchkoliv formalizovaných zobrazovacích prostředků.

6. Modifikace modelu.

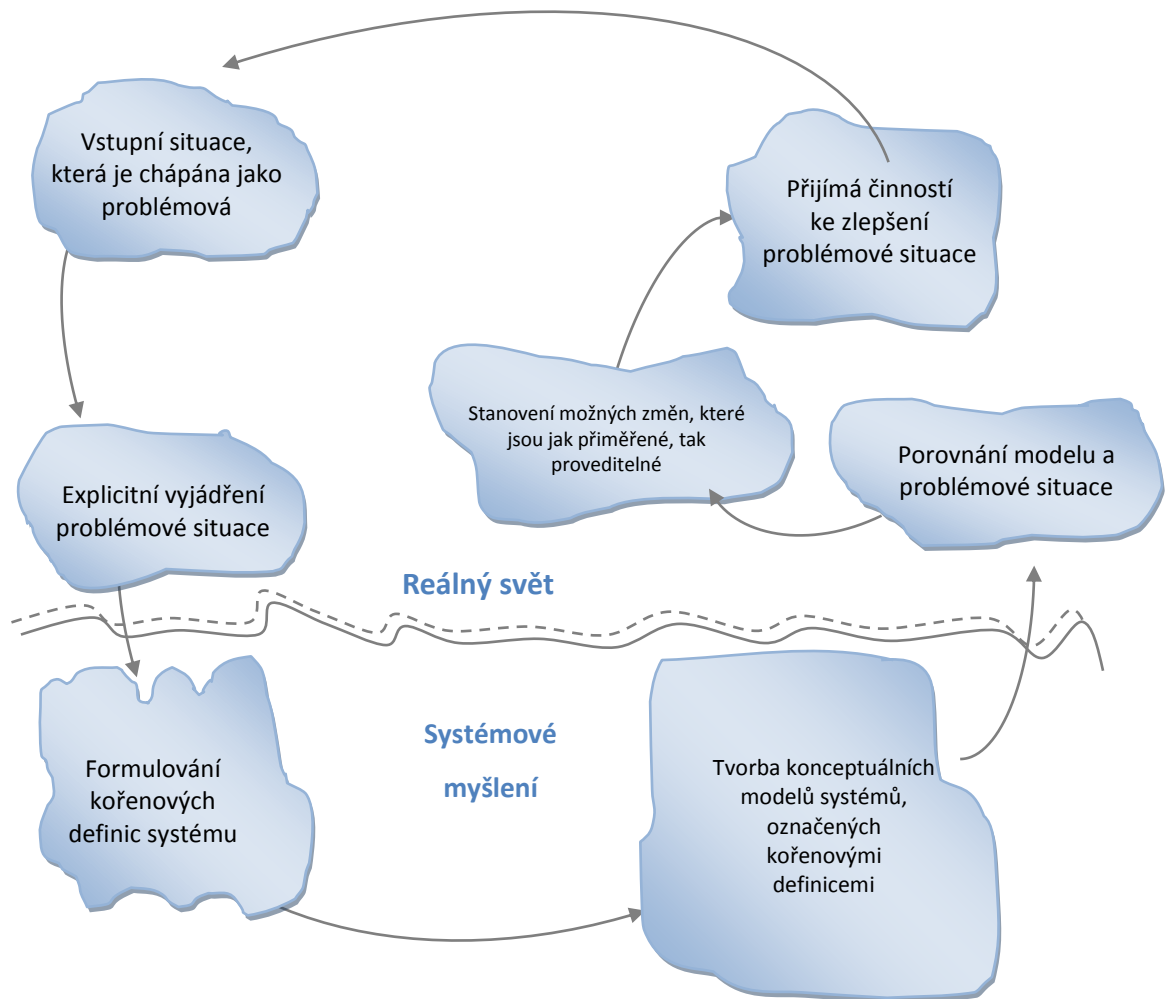
Předposlední fáze se zabývá možnými změnami sestavených modelů, někdy se uvádí, že změny by měli současně vyhovovat dvěma požadavkům:

- a) uskutečnitelnosti – přijímané změny musí být proveditelné,
- b) žádanosti – změny musí být žádané a měly by vést ke zlepšení relevantních vlastností modelu.

7. Výběr řešení a implementace.

V poslední fázi postupu se přijímají řešení, která by měla zlepšit problémovou situaci (Checkland a Scholes, 1999).

Celý postup je možné projít několikrát, než se problémová situace dostane dostatečně blízko k žádoucímu stavu (obrázek 4.13).



Obrázek 4.: 7-stage model (zdroj: Checkland, 2000)

Root definitions

V rámci třetí fáze 7-stage modelu jsou vymezovány subsystémy a vztahy mezi nimi, pro jejich popis je vhodné využít některé zažité postupy, které usnadňují správnou definici prvků, jejich vlastností a vztahů.

K tomu se využívají tzv. kořenové definice (root definitions). Kořenové definice slouží k zachycení a pojmenování podstatných prvků modelovaných systémů na základě jejich vlastností. Klasickým příkladem je koncept CATWOE (Smyth a Checkland, 1976), (Bergwall-Käreborn, Mirijamdotter a Basden, 2004), název CATWOE je zkratkou pojmenování klíčových prvků pro popis systému:

- **Customers**, zákazníci (někdy též nazývaní Clients) jsou ty prvky systému, které získávají prospěch na daném systému, případně to jsou ti, kteří jsou nějakým způsobem postiženi.
- **Actors**, aktéři jsou prvky, které se podílejí na činnostech v systému.
- **Transformation**, transformace popisují, jaké procesy probíhají v systému a které činnosti jsou nutné pro transformaci vstupů na výstupy.
- **Weltanschauung**, světový názor (někdy překládaný jako WorldView), je způsob nazírání světa, tzv. paradigma, které činí systém smysluplným.
- **Owner**, vlastník je ten, kdo má rozhodující moc v systému, je schopen ovládat probíhající aktivity. Nejčastěji se uvádí, že je to ten prvek, který je schopen zastavit probíhající aktivity, ale nikoli je spouštět.
- **Environment**, prostředí popisuje okolí systému, jeho vnější omezení požadavky, které jsou na systém kladeny a další podstatné rysy okolí systému, které je nutné respektovat.

Vedle CATWOE existují další typy kořenových definic, například modifikace CATWOE, která vznikla při řešení kriminálních případů, ta je označována jako BATWOVE (Midgley a kol., 2005).

Beneficiaries (kdo je obohacen?), Actors (kdo odvedl práci?) Transformation (co se změnilo?), Worldview (založeno na jakých hodnotách a předpokladech?), Owners (kdo může zastavit změny?), Victims (komu může být ublíženo a co se s tím dá udělat), Environmental constraints (co musí být bráno jako předem dané?) (Midgley a kol., 2005).

4.4.3. Modelování procesů

Procesního modelování bude využito jako prostředku pro identifikaci, zachycení a popsání procesu interoperability znalostí na podnikové úrovni.

Procesní model zachycuje strukturované uspořádané informace o všem, co se týká fungování společnosti, tzn. o procesech, zdrojích lidských i technických, produktech a službách, o dokumentaci, cílech společnosti atd. (Štolfa, 2011).

Model podnikového procesu musí obsahovat základní prvky, kterými jsou (Řepa, 2007):

- proces,
- činnost,
- podnět,
- vazba – návaznost.

Proces je sekvence činností generující přidanou hodnotu a lze ho charakterizovat jako formu transformace vstupů do přidané hodnoty výstupu (produkt/služba), u hlavních a podpůrných procesů – ekonomicky měřitelná přidaná hodnota produktu, opakovanost, zákazník (interní nebo externí) - proces vede od požadavku zákazníka k jeho uspokojení, jasné hranice - začátek

a konec včetně návazností na jiné procesy, měřitelná výkonnost - spotřeba zdrojů, ukazatele výkonnosti (průběžná doba, průchodnost, včasnost, kvalita, náklady, ...), vlastník (Štolfa, 2011).

Procesy jsou členěny podle významu pro podnik na:

- primární proces,
- sekundární proces,
- podpůrný proces.

V terminologii modelování procesů se nejčastěji využívají následující typy schémat (modelů), (Löffelmann, 2001):

- organizační schéma (organigram) – hierarchická struktura zachycující vedení podniku,
- funkční schéma – vývojový diagram zachycující primární, sekundární a podpůrné procesy,
- datový model – model, který přesně definuje datové toky mezi jednotlivými událostmi.

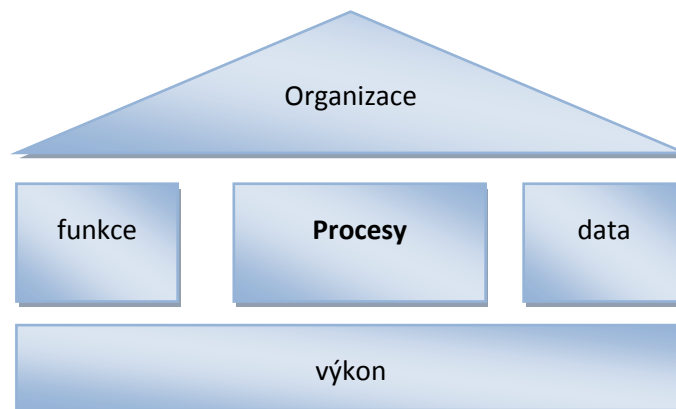
Souhrn všech těchto schémat je procesním modelem pro použití na podnikové úrovni.

Při modelování procesu je nezbytné určit cíle procesu, na základě těchto cílů se navrhuje struktura procesů, která vede k jejich dosažení.

Modelovací nástroj ARIS

Pro sestavení procesního modelu bude použita metodika navržená profesorem A. W. Scheerem s názvem ARIS, která je spojena se softwarovým nástrojem stejného jména.

Metodika ARIS neobsahuje přesný postup, ale poskytuje řadu pěti základních pohledů (Řepa, 2007),(obrázek4.14).


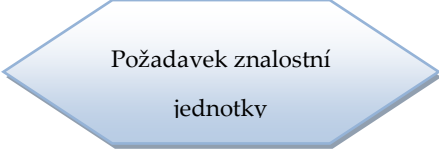









Obrázek 4.: Pohledy ARIS (zdroj: Řepa, 2007)

1. Organizační pohled popisuje pracovníky a organizační jednotky.
2. Datový pohled je sestaven ze stavů a událostí, události definují změny stavu informačních objektů.
3. Funkční pohled zachycuje funkce systému a jejich vzájemné vztahy.
4. Procesní pohled je centrálním pohledem, který zachycuje vztahy mezi jednotlivými procesy.
5. Výkonový pohled je relativně novým v této metodice a slouží jako hlavní nástroj průběžného zlepšování procesů.

Pro modelování obecného procesu interoperability znalostí bude využit funkční a procesní pohled. Ostatní jsou navázány na konkrétní strukturu a funkci podniku. Proto jsou vhodné pro konkrétní situace nikoliv pro obecnou metodiku.

Při modelování bude použito zobrazovacích prvků, které zachycuje následující tabulka:

Prvek	Zobrazení, příklad	Popis
Proces		Posloupnost úloh, které jako celek vedou k plnění stanovených cílů.
Událost		Co se událo uvnitř či vně procesu.
Funkce		Aktivity, reakce na události.
Operátor „a“		Logické operátory jsou používány pro větvení procesu.
Operátor „nebo“		
Operátor „XOR“		
Klastry		Balíky dat nebo zdroje dat.
Organizační objekt		Zde je objekt více obecný, zahrnuje všechny druhy účastníků procesu.
Proces		Spojení s jiným procesem.

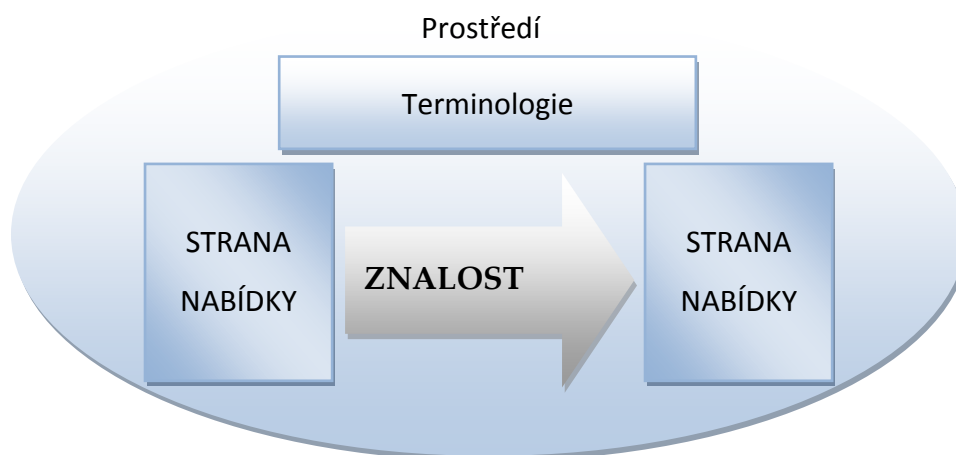
Tabulka 4.2: Zobrazení prvků v ARIS (zdroj: vlastní)

5. Transfer znalostí

Řízení znalostí na podnikové úrovni je vnímáno v nadneseném slova smyslu. Lze ho chápat ve dvou hlavních rovinách: řízení znalostí prostřednictvím klíčových odborníků nebo jako řízení a uchovávání znalostí prostřednictvím firemní báze znalostí. Odlišnost pohledů vychází ze zvolených přístupů ke znalostem (viz procesní a produktový přístup).

V praxi je nejčastějším případem první zmíněný přístup. Druhý, tedy uchovávání znalostí v databázích se ve většině případů omezuje na tvorbu expertních systémů, které do jisté míry nahrazují práci vysoce kvalifikovaných odborníků.

V obou dvou přístupech je nezbytné znalosti získávat od firemních odborníků, především k rozvoji znalostního portfolia firmy. Proces získávání nových znalostí je nezpochybnitelnou součástí každodenního rozvoje firem.



Obrázek 5.: Transfer znalostí (zdroj: vlastní)

Transfer znalostí popisuje proces získávání nových znalostí. Transfer znalostí je procesem, který probíhá mezi dvěma objekty v totožném prostředí (homogenní prostředí). Objekty vyměňující si znalost se vyznačují předevšímshodnou

terminologií a mohou si navzájem vyměňovat data, informace či znalosti bez dodatečných procesů, viz následující obrázek.

Příklad problému pro transfer znalostí: Problém plevelu u soukromého farmáře

Soukromý farmář při obchůzce svých polností kontroluje růst pěstovaných plodin a zároveň stupeň a druh zaplevelení. V poli ozimé pšenice zpozoruje jemu nepovědomí druh plevelu, a proto není schopný plevel odstranit. Aby bylo možné plevel odstranit, pořídí jeho vzorek k identifikaci a navštíví společnost zabývající se ochranou zemědělských plodin (zde by měli být schopni vzorek plevelu identifikovat a určit vhodný herbicid pro jeho odstranění).

V tomto případě, dochází k převodu znalostí, kterou vlastní specialista na ochranu zemědělských plodin, který si v případě terminologie bude rozumět bez větších obtíží s již zmíněným soukromým farmářem. Podrobný popis procesu řešení tohoto problému pomocí transferu znalostí viz kapitola 6.6.1.

V případě transferu znalostí, dochází tedy k *jednoduchému* převodu mezi dvěma subjekty ze stejných prostředí. Transfer je popsán jako jednoduchý především proto, že si oba subjekty mohou předávat znalosti bez znatelných překážek.

5.1. Základní teze transferu znalostí

V oblasti práce se znalostmi existuje celá řada výzkumů, v české republice proběhl výzkum na uplatnění a přínosech znalostního managementu v českých podnicích (Marešová, 2010). Stejná autorka provedla výzkum v oblasti sdílení a šíření znalostí mezi českými podniky (Marešová, 2011).

Pro popis transferu znalostí je nezbytné ověřit i některá běžně přijímaná fakta při práci se znalostem s důrazem na původ znalostí a ochotu získávat znalosti prostřednictvím nových zaměstnanců.

Průzkum motivů je pro interoperabilitu znalostí důležitý především proto, že doposud byly nové znalosti získávány především prostřednictvím migrace zaměstnanců mezi obory. V případě ochoty firem využívat externí zdroje znalostí a využít služeb externích poskytovatelů, získává tvorba nástroje pro sdílení netradičních znalostí vysokou přidanou hodnotu. Zdroji znalostí pro firmy se zabývá také Holsapple (2001).

Pro ověření práce se znalostmi na podnikové úrovni bylo sestaveno dotazníkové šetření, které by mělo ověřit některé běžně přijímané teze týkající se především této oblasti. Na základě běžně přijímaných faktů týkajících se znalostního řízení (knowledge management) byly stanoveny následující výzkumné otázky:

- O1: Není přenos znalostí závislý na úrovni řízení?
- O2: Neexistují problémy, které není možné řešit bez znalostí s cizích prostředí?
- O3: Nejsou nově příchozí zaměstnanci zdrojem nových znalostí?
- O4: Nevyskytují se v podniku takové nestandardní problémy, které vyžadují přijmout nové pracovníky?

V závislosti na požadavcích výzkumu bylo vybráno dotazníkové šetření s následujícími parametry:

Teoretická východiska: výzkumné otázky týkající se získávání, řízení a práce se znalostmi

Zdroje dat: primární

Nástroj průzkumu: dotazník složený z uzavřených otázek

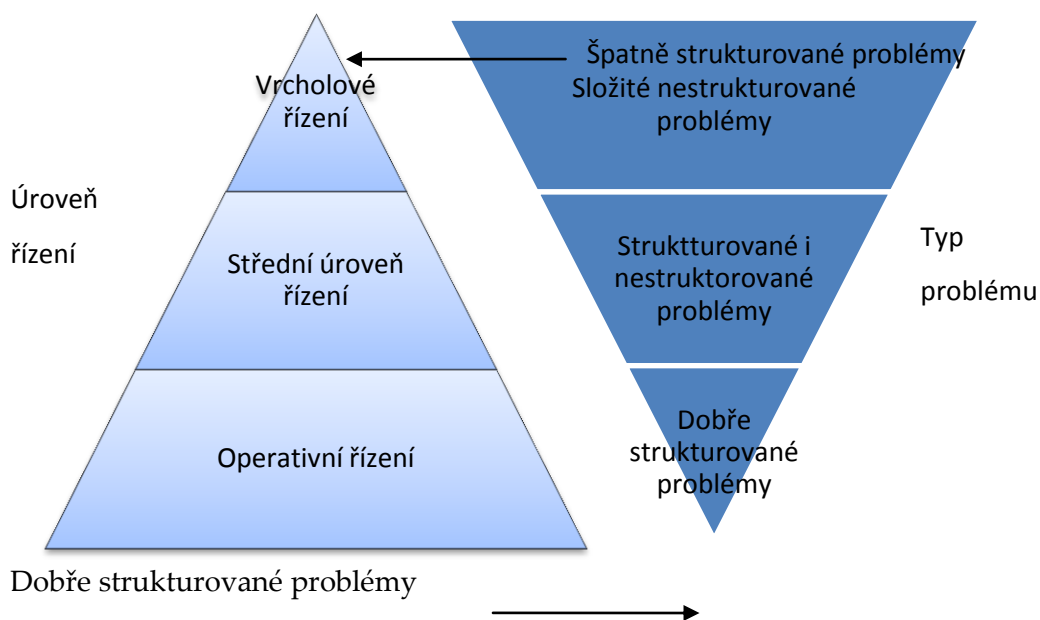
Soubor respondentů: vzorek složený z pracovníků jakéhokoliv stupně řízení (předpokládaná velikost souboru min 100 respondentů)

Kontaktní metoda: on-line dotazník a tištěný dotazník, **Metoda:** dotazování

Cílem dotazníkového šetření je ověřit výše stanovené výzkumné otázky. Dotazník sestavený pro účely tohoto šetření je rozdělen na dvě části. První část, identifikační, má vhodně identifikovat respondenta. Především je zaměřena na pracovní pozici respondenta (úroveň řízení) a na podnik, ve kterém pracuje (velikost, odvětví atd.).

Druhá část ověřuje skutečnosti týkající se stanovených výzkumných otázek. Pro úvodní šetření byly sestaveny 4 výzkumné otázky (výše), týkající se převodu znalostí a podmínek, za kterých probíhá. Sestavená východiska a dotazy určené k jejich ověření jsou následující:

O1: Přenos znalostí není závislý na úrovni řízení. V této části jsou uvedeny dotazy s cílem zjistit jaký typ problému je řešen v závislosti na stupni řízení. Tato část ověřuje teorii obsaženou v mnoha pramenech a především v teoriích rozhodovacích procesů. Ty předpokládají, že typ problému je závislý na úrovni řízení manažera, obrázek 5.2.



Obrázek 5.: Typy rozhodovacích problémů podle úrovně (Fotr, Dědina a Hružová, 2003)

Respondent je dotazován na problémy, které řeší v závislosti na úrovni jeho pracovního zařazení. Dále pak na to, zda je respondent může označit za nestandardní problémy. Termín nestandardní problém je respondentům vysvětlen v dotazníku.

O2: Neexistují problémy, které nelze řešit bez znalostí pocházejících z cizích prostředí. Zde je zjišťováno jakých zdrojů znalostí pracovníci řízení využívají při řešení složitých problémů.

O3: Nově příchozí pracovníky není možné využít jako zdroj pro přenos znalostí. Hypotéza ověřuje jedno z nejčastějších tvrzení znalostního managementu, tj. to, je-li převod znalosti z cizích prostředí vázán na příchod nových zaměstnanců (Wierbicky a Nakamori, 2000).

Otázky třetí části jsou zaměřeny na možnost, že nové a „nestandardní“ postupy jsou navázány především na příchod nových pracovníků. Dotazy se zaměřují na to, jestli do podniku přicházejí noví pracovníci z cizích prostředí.

O4: Nestandardní problémy nejsou tak vážné, aby bylo třeba přijmout nového pracovníka. Poslední část rozebírá část předchozí teze a to, zda se vyskytují tak závažné problémy, kvůli kterým je nezbytné přijímat pracovníky s rozdílnou kvalifikací, která není typická pro dané odvětví.

Dotazy jsou zaměřeny na identifikaci potřeby najímání nových pracovníků pro řešení nestandardních problémů. Dále pak na to, zda jsou podniky ochotny zaměstnávat, či vytvářet nové pracovní pozice kvůli takovým problémům, případně zda by využili služeb poradenských firem.

5.2. Výsledky dotazníkového šetření

Vyplněných dotazníků: 232

Úplných dotazníků: 208

Dotazníkové šetření bylo provedeno na výběrovém souboru, týkalo se pouze řídicích pracovníků firem. Z celkem 350 distribuovaných dotazníků bylo získáno 232 vyplněných dotazníků, z toho 208 bylo správně, tj. úplně, vyplněno. Návratnost dotazníků byla 59 %.

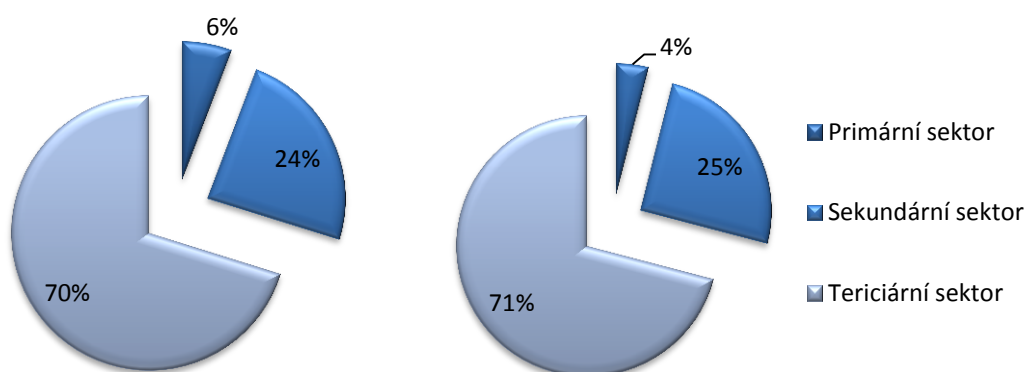
Srovnání základního a výběrového souboru

U výběrového souboru není možné prohlásit, zda je reprezentativním vzorkem, především proto, že neexistují přesné ukazatele o základním souboru. Výběrový soubor odpovídá četností zastoupení jednotlivých skupin základnímu souboru, jak ukazuje následující srovnání.

Na grafu č. 1 je zachyceno rozložení ekonomicky aktivních subjektů v České republice podle šetření Českého statistického úřadu. Jak je z obou grafů zřejmé rozložení výběrového a základního souboru se liší pouze o jeden procentní bod.

Základní soubor:

Výběrový soubor:

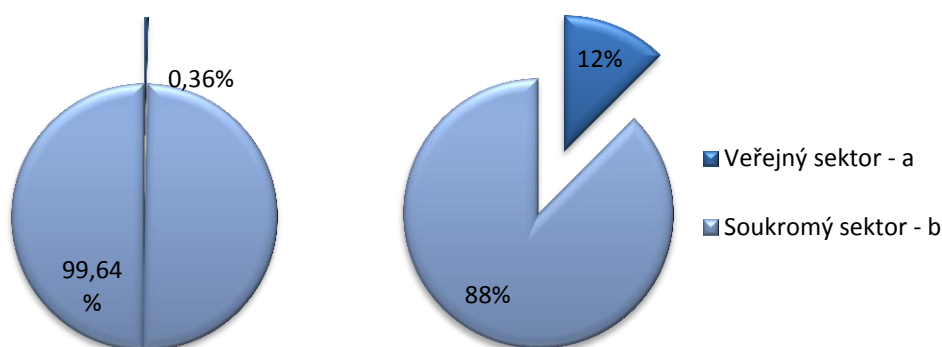


Graf 5.1: Rozdělení ekonomicky aktivních subjektů na českém trhu podle sektoru
(zdroj: czso.cz, vlastní)

Při srovnání respondentů podle sektoru, nedosahuje výběrový soubor takové přesnosti jako základní. Ve struktuře podniků ČR je veřejný sektor zastoupen pouze z jedné třetiny procenta. To vyplývá z větší ochoty veřejných zaměstnavatelů (resp. jejich manažerů) podílet se na dotazníkovém šetření.

Základní soubor:

Výběrový soubor:

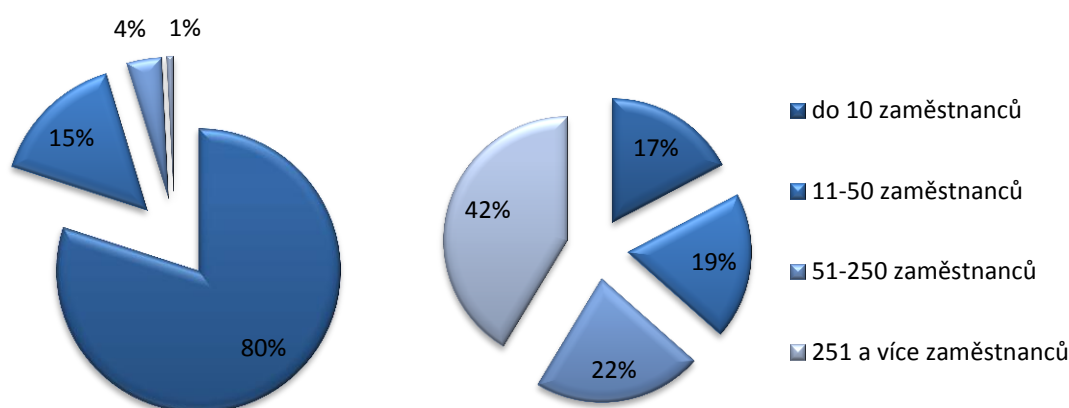


Graf5.2: Ekonomicky aktivní subjekty na českém trhu podle vlastnictví
(zdroj: czso.cz, vlastní)

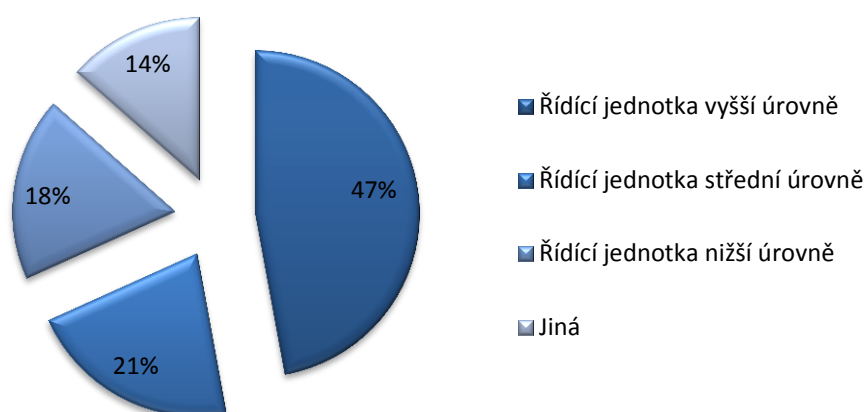
Při srovnání základního a výběrového souboru podle počtu zaměstnanců, je zřejmé, že v tomto směru výběrový soubor neodpovídá. Je to z toho důvodu, že v základním souboru jsou zachyceny podniky rozdělené podle počtu zaměstnanců, oproti tomu ve výběrovém souboru jsou počty manažerů tříděny podle počtu zaměstnanců firem, v nichž pracují, tj. malá firma má nízký počet manažerů a naopak. Z toho logicky vyplývá, že nejvíce by měli odpovídat manažeři velkých firem, je jich početně více.

Základní soubor:

Výběrový soubor:



Graf 5.3: Respondenti podle počtu zaměstnanců
(zdroj: czso.cz, vlastní)



Graf 5.4: Respondenti podle úrovně řízení
(zdroj: vlastní)

Graf č. 5.4 popisuje rozdělení respondentů podle úrovně řízení, na kterém pracují. Jak je zřejmé, nejvíce odpovídali manažeři z vyšších úrovní řízení. To odpovídá zaměření dotazníkového šetření, přednostně byli oslovováni pracovníci na předních postech firem. V tomto případě neexistuje vhodná statistika pro porovnání s výsledky dotazníkového šetření.

Ověření výzkumných otázek

Předkládané výzkumné otázky se týkají běžně přijímaných tvrzení v oblasti práce se znalostmi, proto je vhodné ověřit jejich platnost.

O1: Přenos znalostí není závislý na úrovni řízení?

V této části jsou uvedeny otázky, které mapují jaký typ problému je řešen nejčastěji a zda je jeho typ závislý na stupni řízení.

Ověření výzkumné otázky č. 1 je rozloženo do 3 hlavních částí, kde je zjišťován:

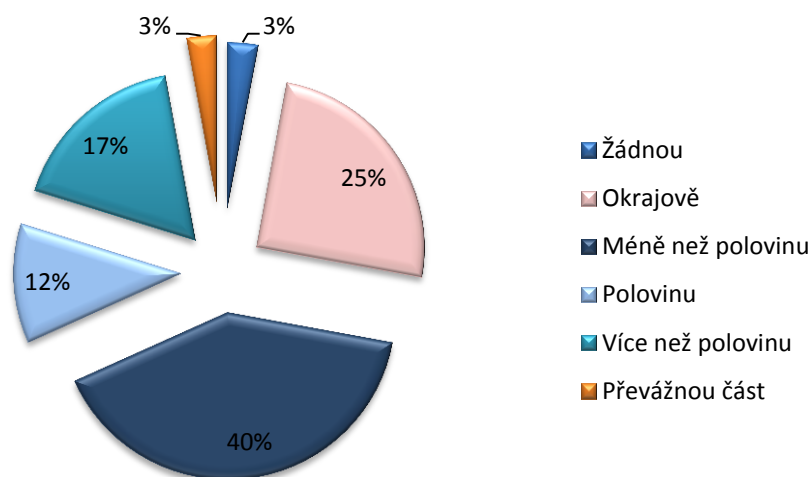
- a) zda respondent řeší v rámci své pracovní doby nestandardní problém (tj. částečně nebo špatně strukturovaný),
- b) jak velkou část těmto problémům věnuje a
- c) jaký typ problémů řeší nejčastěji na své pracovní pozici.

Podle tabulky 5.1 nemá pozice respondenta žádný vliv na to, zda řeší či neřeší nestandardní problém. Na základě výsledků testování je p-hodnota ($p=0,5347$) větší než hladina významnosti (5%). Podle výsledné tabulky je hodnota $p = 0,53$ a je tedy větší než 0,05, tj. neexistuje statisticky významný rozdíl mezi testovanými veličinami. Lze říci, že nestandardní problémy jsou řešeny na všech úrovních řízení.

Statist.	Statist. : ID_3(3) x H1_1(4)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,071310	df=6	$p=,53470$
M-V chí-kvadr.	5,386507	df=6	$p=,49528$
Fí	,1561451		
Kontingenční koeficient	,1542757		
Cramér. V	,1104113		

Tabulka 5.1: Pozice respondenta v subjektu x řešíte nestandardní problémy
(zdroj: vlastní)

Přitom většina respondentů odpovídá, že řeší nestandardní problémy spíše okrajově nebo méně nežli polovinu svého pracovního času, viz následující graf. Více než polovinu a převážnou část své pracovní doby řeší nestandardní problémy dvacet procent respondentů.



Graf 5.5: Doba, kterou respondent věnuje řešení nestandardních problémů (zdroj: vlastní)

Poslední část běžně přijímaného faktu, že strukturovanost problémů je závislá na pozici manažera, byla prokázána. Hodnota $p = 0,34$ a je nižší než hladina významnosti.

Statist.	Statist. : ID_3(3) x H1_3(3)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,495289	df=4	p=,34311
M-V chí-kvadr.	4,411325	df=4	p=,35319
Fí	,1470101		
Kontingenční koeficient	,1454468		
Cramér. V	,1039518		

Tabulka 5.2: Pozice respondenta v subjektu x řeším typ problému (strukturovanost), (zdroj: vlastní)

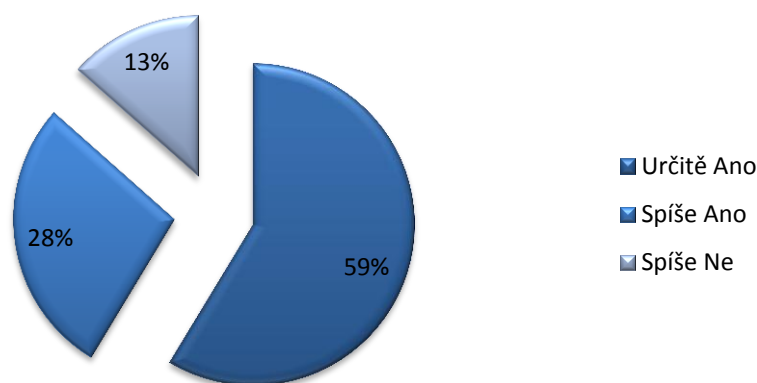
První část výzkumu je možné shrnout následovně. Typologie řešených problémů (podle jejich strukturovanosti) je závislá na pozici řešitele v hierarchii řízení, avšak na každé této úrovni je nezbytné řešit i nestandardní problémy. Podle výsledků kontingenčního koeficientu je závislost slabá.

Dále by bylo vhodné ověřit, jaký je postup při řešení typu problému a jak je nižší stupeň řízení úspěšné při řešení složitějších problémů. To by vyžadovalo mnohem podrobnější průzkum, který by ovšem byl nad rámec předkládané práce.

O2: Existují problémy, které nelze řešit bez znalostí z cizích prostředí?

Druhá výzkumná otázka ověřuje nezbytnost získávat znalosti z cizích prostředí. Poroto, jsou dotazy zaměřené na to, z jakých zdrojů získávají řídicí pracovníci znalosti.

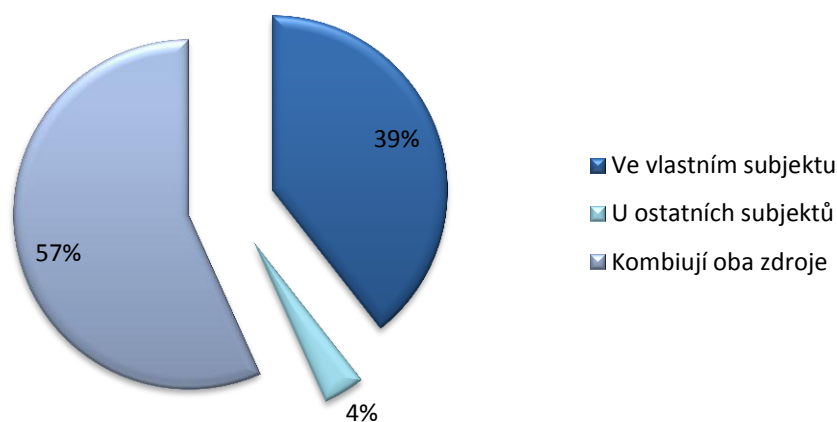
První dotaz ověřuje skutečnost, kdy respondent v minulosti použil znalost z cizího prostředí (graf 5.6). Téměř šedesát procent všech respondentů si je jisto, že takovou znalost již někdy použili. Pouze třináct procent se domnívá, že nikoliv.



Graf 5.6: Použití znalosti z cizího prostředí (zdroj: vlastní)

Další podstatnou částí je, kde řídicí pracovníci vyhledávají nové znalosti, zda z cizích prostředí, z vlastních či z obou. Podle výsledků šetření nejvíce získávají

znalosti kombinací obou, nejméně (pouze čtyři procenta) získávají znalosti pouze z cizích prostředí.



Graf 5.7: Oblasti zdrojů pro znalosti (zdroj: vlastní)

Podle dalších výsledků využívají pracovníci řízení pro řešení nestandardních problémů především vlastní znalosti (50% respondentů) a zbytek se dělí o elektronické zdroje a odborné zdroje znalosti. Hodnota $p = 0,00016$ a je nižší nežli α , tj. existuje statisticky významná závislost mezi velikostí subjektu a využívání znalostí z cizích prostředí. Přitom je podle kontingenčního koeficientu (0,34) závislost středně silná.

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H2_1(3)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	26,81628	df=6	p=,00016
M-V chí-kvadr.	31,25394	df=6	p=,00002
Fí	,3590605		
Kontingenční koeficient	,3379366		
Cramér. V	,2538941		

Tabulka 5.3: Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x využití znalosti z cizího prostředí (zdroj: vlastní)

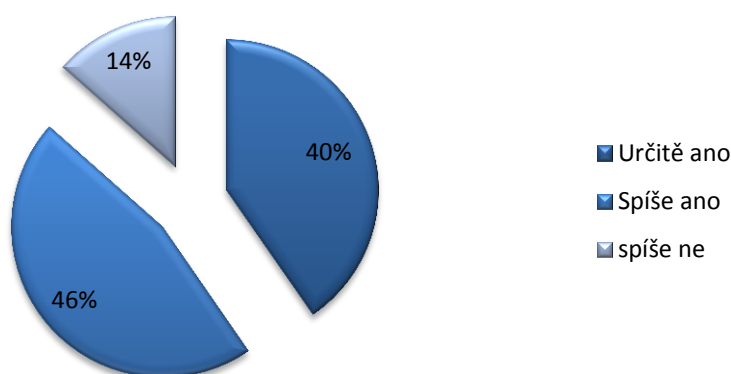
Pro výzkum je podstatné, na čem je závislá volba prostředí pro získávání nových znalostí. Podle předchozí tabulky je patrné, že existuje statisticky významná závislost mezi velikostí podniku a využíváním znalostí z cizího prostředí. Podle odpovědí respondentů malé podniky používají více znalosti z cizích prostředí nežli střední či velké podniky. Téměř všichni respondenti z malých podniků odpovídají, že při své práci využívají cizí zdroje znalostí. Manažeři středních podniků už využívají cizích znalostí méně, 26 % z nich odpovídá, že při své práci používá *pouze* znalosti z vlastního prostředí a u velkých podniků se procento snižuje na 16.

Na základě průzkumu odpovědí bylo zjištěno, že velikost subjektu ovlivňuje to, zda zaměstnanec vyhledává znalosti ve vlastním subjektu případně v jiných nebo je kombinuje. Ve velkých subjektech častěji dochází k tomu, že jsou znalosti vyhledávány především ve vlastním prostředí. Ve všech potom shodně dochází ke kombinaci zdrojů znalostí.

V tomto případě, lze dojít k důvodné pochybnosti, zda nebyla otázka špatně pochopena v případě malých podniků, kde, jak již bylo zmíněno, manažeři využívají znalosti z cizích prostředí více než u větších podniků. Této části, byla v dotazníku vyhrazena vysvětlovací část, a proto se lze domnívat, že jsou pochybnosti neopodstatněné.

O3: Nově příchozí pracovníci jsou využitelní jako zdroj znalostí?

Třetí část výzkumu je zaměřena na využívání nových pracovníků jako potenciálních nositelů znalostí a zdroj netradičních přístupů a řešení problémů.



Graf 5.8: Přínos pracovníka se zkušenostmi z jiného oboru k řešení nestandardního problému (zdroj: vlastní)

Nejčastější oblastí pro nově příchozí řídicí pracovníky je podle průzkumu totožné prostředí či příbuzné obory (90 %), pouze deset procent respondentů si myslím, že je vhodné hledat nové zaměstnance v cizích prostředích. I přesto 86 % dotázaných považuje nového pracovníka se zkušenostmi z jiného oboru za přínos při řešení nestandardních problémů (viz následující graf). Dále pak více než 75 % respondentů odpovídá, že v jejich současné společnosti nový zaměstnanec pomohl vyřešit nestandardní problémy za pomoci svých unikátních znalostí získaných v jiném oboru.

Jak je patrné z následující tabulky, to zda nový zaměstnanec pomohl vyřešit nestandardní problém pomocí svých znalostí z jiného oboru, je statisticky závislé na velikosti podniku. Nejvíce přitom využívají jako zdroj znalostí nové pracovníky v podnicích o velikosti 11 – 50 zaměstnanců, 40 % manažerů uvedlo, že v jejich podniku bylo využito nového zaměstnance pro řešení nestandardního problému. Ve středních podnicích to uvedlo pouze 30 % a ve velkých podnicích 18 %.

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H3_3(4)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	29,66726	df=9	p=,00050
M-V chí-kvadr.	31,39559	df=9	p=,00025
Fí	,3776653		
Kontingenční koeficient	,3533085		
Cramér. V	,2180451		

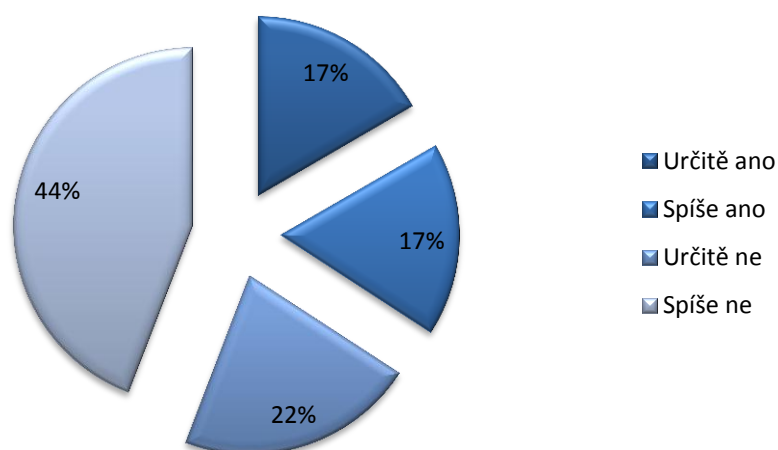
Tabulka 5.4: Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x Pomohl nový zaměstnanec vyřešit nestandardní problém (zdroj: vlastní)

Na základě třetí části, je možné říci, že noví pracovníci jsou všeobecně vnímáni jako potenciální nositelé nových a nestandardních postupů k řešení problémů. Vyšší sklon k tomu hledat nové zaměstnance, kteří by měli takové vlastnosti, vykazují především malé a střední podniky. Takový závěr odpovídá i předchozí části, ze které je patrný sklon velkých podniků důvěřovat své vlastní vybudované znalostní základně (ať už je uložena v jakékoliv formě) a naopak tendenci malých a středních podniků otevírat se novým a nestandardním možnostem.

O4: V podniku se nevyskytují nestandardní problémy, které vyžadují přijmout nové pracovníky?

Poslední část výzkum je věnována zjištěním, zda existují ve společnostech takové problémy, kterou jsou tak vážně, že je nezbytné přijmout nového pracovníka.

Podle výsledků šetření se většina zaměstnanců (66 %) nesetkala s problémem, který by společnost nedokázala vyřešit z vlastních zdrojů, viz graf.



Graf 5.9: Respondenti se setkali s takovým problémem, který nebylo možné vyřešit (zdroj: vlastní)

Všichni respondenti navíc odpovídají, že se již v podniku v minulosti vyskytl problém, na který musel být přijat nový pracovník. Přitom 59 % manažerů by přijalo nového pracovníka až pro řešení absolutně nejsložitějších problémů. Vedle toho 55 % dotázaných odpovídá, že by bylo ochotno pro takový typ problému najmout poradenskou firmu.

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H3_2(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	17,76120	df=3	p=,00049
M-V chí-kvadr.	19,97327	df=3	p=,00017
Fí	,4132563		
Kontingenční koeficient	,3819282		
Cramér. V	,4132563		
Kendall. tau b & c	b=,1188478	c=,0968935	
Gama	,2563601		

Tabulka 5.5: Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x cizí pracovníci ovlivňují proces řešení problémů (zdroj: vlastní)

Jak je patrné z předchozí tabulky ochota zaměstnat nového pracovníka, který by byl schopen ovlivnit proces řešení problémů je statisticky významně závislá na velikosti podniku (hodnota p vychází nižší nežli hodnota α , tj. existuje statisticky významná závislost, tuto závislost je na základě kontingenčního koeficientu možné hodnotit jako středně silnou). Řídící pracovníci velkých podniků mají podle výsledků šetření větší sklon k přijímání nových zaměstnanců.

Ze závěrů čtvrté části vyplývá, že se v podniku vyskytují problémy, které jsou nad rámec možností odpovídající současnému portfoliu podniku. Přitom ochota přijmout nového zaměstnance je mnohem nižší nežli ochota využít k řešení poradenskou firmu.

Korespondenční analýza dat

K podrobnější analýze je možné použít korespondenční analýzu dat, která zobrazuje korespondence kategorií proměnných a znaků a poskytuje společný obraz řádkových i sloupcových kategorií ve stejných dimenzích. Na rozdíl od většiny ostatních vícerozměrných metod umožňuje zpracování kategorizovaných nemetrických dat i nelineárních vztahů. Představuje obdobu faktorové analýzy, místo faktorů je však sledován vliv jednotlivých kategorií, jejich vzájemná podobnost či asociace s kategoriemi ostatních proměnných.

Cílem korespondenční analýzy je redukce mnohorozměrného prostoru vektorů řádkových a sloupcových profilů při maximálním zachování informace obsažené v původních datech. V subjektivním mapování bývá nejčastěji využíváno dvojrozměrného (roviny) či maximálně trojrozměrného zobrazení vzdáleností v euklidovském prostoru. Častěji než euklidovská vzdálenost se využívá Pearsonova statistika Chí-kvadrát vzdálenost mezi i -tým a i' -tým řádkem. Blízké řádkové body indikují řádky, které mají podobné profily v celém řádku, blízké sloupcové body indikují sloupce s podobnými profily směrem dolů přes všechny řádky. A řádkové body, které jsou v těsné blízkosti

sloupcových bodů, představují kombinace, které se objeví častěji, než by se očekávalo u nezávislého modelu, ve kterém řádkové kategorie nejsou vztaženy ke sloupcovým (Hebák, 2007), (Meloun, Militký a Hill, 2005).

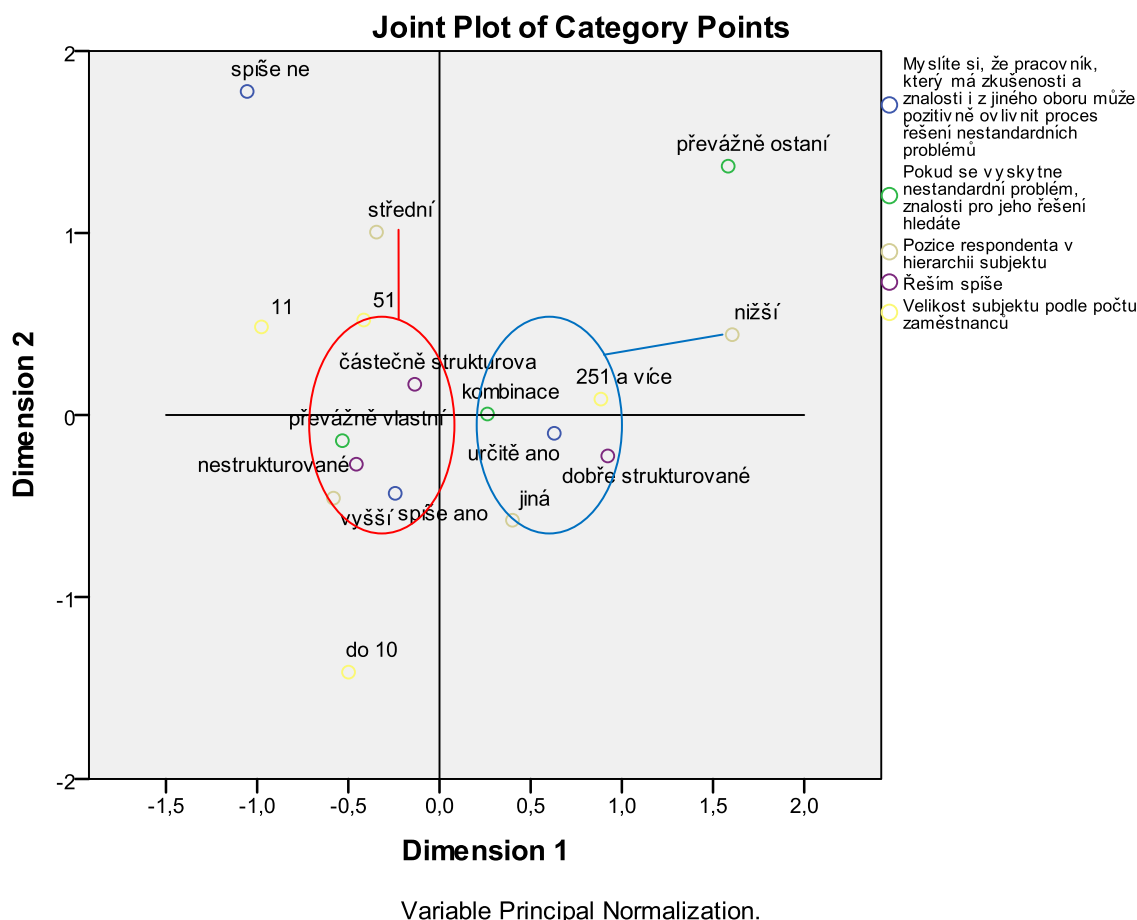
Předpokladem použití této techniky je kromě porovnatelnosti objektů také úplnost datové matice. Řešení vychází z matice standardizovaných reziduí, kterou je možné vytvořit na základě některé z normalizačních metod. Výběr normalizační metody závisí na preferencích výzkumníka. Při preferencích vztahů mezi řádkovými kategoriemi je využívána analýza řádkových profilů, při upřednostnění sloupcových kategorií se vychází z analýzy sloupcových profilů. Kombinací těchto dvou analýz je metoda symetrická, která umožňuje vzájemné srovnání řádkové a sloupcové kategorie. Tato metoda je preferována pokud je cílem vytvořit bodový graf sloupcových a řádkových profilů (symetrické mapy), (Meloun, Militký a Hill, 2005).

Dimension	Cronbach'sAlpha a	Variance AccountedFor		
		Total (Eigenvalue)	Inertia	% of Variance
1	,923	7,808	,434	43,377
2	,877	5,813	,323	32,293
Total		13,621	,757	
Mean	,903 ^a	6,810	,378	37,835

Tabulka 5.6: Souhrnné vlastností modelu korespondenční analýzy dat
(zdroj: vlastní)

Ze souhrnné tabulky (5.6) korespondenční analýzy vyplývá, že první dimenze zachycuje 43 % celkové informace - variability (inerce), druhá dimenze

vysvětluje 32 % informace. Celkem je vysvětleno 75 % informace získané dotazníkovým šetřením prostřednictvím modelu korespondenční analýzy dat¹.



Graf 5.10: Graf korespondenční analýzy dat (zdroj: program SPSS, vlastní)

V případě použití korespondenční analýzy dat, je možné získat informace o vztazích mezi kategoriemi dat. V tomto případě dochází (jak již bylo zmíněno v rozboru základního souboru) ke zkruslení v pozici manažera a velikosti firem. Velká firma může mít několik manažerů nejvyšší úrovně a velké množství manažerů nižší úrovně. Naopak malá firma může mít manažera, který svou pozici nutně musí označit jako nejvyšší úroveň.

¹ Druhý model výpočtu korespondenční analýzy dat je uveden v příloze

Z předchozího grafu korespondenční analýzy dat vyplývají některé již ověřené vztahy mezi analyzovanými daty. Na základě předchozího vysvětlení vynechána klasifikace respondentů podle velikosti subjektu, ve kterém působí.

Je-li graf rozdělen na dvě hlavní části vyznačené červenou a modrou barvou v grafu, získají se odpovědi, které spolu souvisí – blízkost bodů ukazuje na souvislost, přitom obě dvě dimenze není nutné brát v potaz.

Červená část v grafu zachycuje následující informace, týkající se především respondentů vyššího stupně řízení (střední stupeň je k této části také poměrně blízko – zobrazeno červenou spojnici). Ti odpovídají, že převážně řeší nestrukturovaný a částečně strukturovaný typ problému a přitom nejvíce využívají pro získání znalostí vlastní prostředí. Dále si tito respondenti myslí, že by byl zaměstnanec se zkušenostmi z cizího prostředí *spíše* prospěšný pro řešení nestandardního typu problému.

Modrá část grafu zachycuje názory respondentů označujících svou úroveň jako jiný stupeň řízení (blíží se podle grafu také názoru nižšího stupně řízení – modrá spojnice). Manažeři této úrovně řízení řeší především dobře strukturované typy problémů, a to především kombinací vlastních a cizích zdrojů znalostí. Zastávají také názor, že pracovníci přicházející z cizích prostředí, jsou *určitě* zdrojem pro nové netradiční přístupy k řešení problémů.

Velikost subjektů podle počtu zaměstnanců nejsou relevantní informací, především proto, že ovlivňují počty manažerů na daných úrovních řízení. Proto nebyly v předchozím popisu brány v potaz.

Závěry průzkumu

Dotazníkovým šetřením byly ověřeny položené výzkumné otázky. Vzhledem k povaze výzkumných otázek, které vycházely z běžně přijímaných faktů v oblasti řízení znalostí, bylo předpokládáno, že budou ve své obecnosti

potvrzeny. I přesto je možné říci, že obecně přijímaná pravidla platí, to bylo potvrzeno jak standardními analýzami, tak i korespondenční analýzou. Na základě provedené analýzy dotazníkového šetření je možné říci, že:

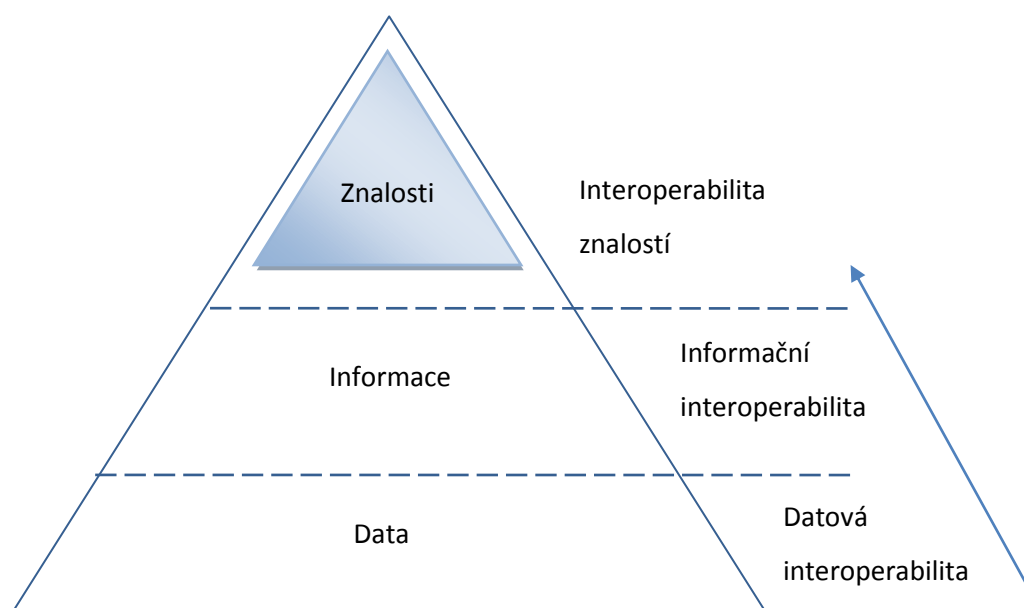
- pozice respondentů v hierarchii řízení odpovídá i složitosti řešených problémů,
- řídicí pracovníci jsou ochotni kombinovat jak znalosti z vlastního tak z cizího prostředí,
- noví pracovníci jsou nositeli nestandardních postupů a tak jsou potenciálním zdrojem pro řešení složitých problémů.

Důležitým závěrem analýzy je, že postupů jako přijímání nových zaměstnanců pro řešení extrémních problémů je využíváno v malé míře. Spíše dochází k najímání specializovaných firem. Z toho plyne, že *podniky jsou ochotné spíše přejmout nové postupy pro získávání znalostí, nežli nové zaměstnance.*

6. Interoperabilita znalostí (IZ)

Předchozí kapitola se zabývala pojmem transfer znalostí, následující část je zaměřena na specifický typ transferu znalostí, tím je transfer znalostí do cizích (heterogenních) odvětví. Jak bylo dokázáno dotazníkovým šetřením, pro firmy v českém podnikatelském prostředí je přijatelnější najmout firmu případně vyhledávat znalosti v cizím prostředí než kvůli extrémně složitým problémům přijímat nové zaměstnance.

V předchozí teoretické části byl vysvětlen pojem interoperabilita (kapitola č. 3), používaný v kontextu informačních a komunikačních technologií a popisuje převod dat či informací mezi subjekty (entitami) v heterogenních prostředích. Posunem v konceptu DIZ (kapitola 4.2.2) na vyšší úroveň (na obrázku 6.1) lze analogicky nazvat i převod znalosti jako **interoperabilitu znalostí (IZ)**.



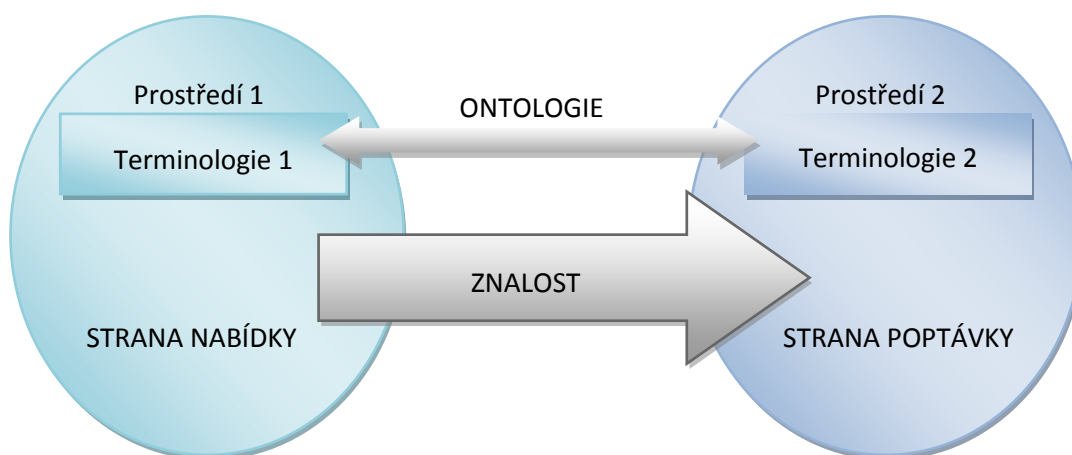
Obrázek 6.: Informační interoperabilita v konceptu DIZ (zdroj: vlastní)

Definice interoperability znalostí²

Interoperabilita znalostí je proces, při kterém dochází k transferu znalostí, který probíhá mezi dvěma objekty z navzájem heterogenních prostředí. Klasický transfer znalostí probíhá v prostředí (prostředích), které je (jsou) homogenní.

Heterogenita prostředí předpokládá, že terminologie a její významy mohou být chápány odlišně. Z tohoto důvodu je popisovaný převod znalosti (IZ) složitější. Největší překážkou je neschopnost správné komunikace mezi účastníky převodu znalosti.

Aby takový převod mohl proběhnout, je nezbytné, aby iniciátor převodu správně identifikoval relevantní znalost a poté ji mohl použít. Proto se vytváří ontologie, která zachycuje terminologii vztahy mezi použitými termíny a převádí je do obecně srozumitelné řeči.



Obrázek 6.: Interoperabilita znalostí (IZ), (Zdroj: Vlastní)

² Publikováno v: HOUŠKOVÁ BERÁNKOVÁ, M., KVASNIČKA, R. a HOUŠKA, M. *Towards the Definition of Knowledge Interoperability*. In Proceedings ICSTE 2010, Volume 1. Puerto Rico. USA: China: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2010. 232-236 s.

Samozřejmě není možné sestavit ontologii pro celé prostředí, proto se definují pouze relevantní termíny pro danou znalost. Interoperabilita znalostí je zobrazena na obrázku 6.2.

Příkladů interoperability znalostí lze najít mnoho, především proto, že vyhledávání nových netradičních postupů ex-post je snadné, kdežto vyhledávání nových znalostí ex-ante je naopak extrémně obtížné. Cílem popisu procesu získávání znalostí z cizích prostředí je především podpora takového postupu do budoucna.

Jak již bylo zmíněno, v minulosti je možné najít celou řadu příkladů získání specifických znalostí. Většinou jsou takové znalosti provázeny vysokou přidanou hodnotou pro podnik.

V oblasti operačního výzkumu (operations research), jako v mnoha jiných, docházelo k převodu znalostí mezi různými prostředí často. Především po druhé světové válce byli nositeli nových postupů odborníci z řad vojenských sil, kteří přecházeli do komerčního sektoru.

Jedním z takových případů IZ je aplikace tzv. rozhodovacích modelů (část teorie her) vytvořených a rozvíjených ve vojenském prostředí a aplikovaných v zemědělství.

Ve vojenském prostředí se teorie her využívala pro řešení různých problémů. Jedním z příkladů je uložení námořní miny do správné hloubky. Mina musí být uložena tak, aby měla správný účinek na projíždějící loď nepřítele. Zároveň by hloubka uložení měla být dostatečná na to, aby nebyla snadno viditelná z lodi nepřítele. K řešení tohoto problému se využívaly modely teorie her (hra dvou inteligentních hráčů, algoritmus MINIMAX).

Přístup z vojenství byl následně použit i na zdánlivě odlišný typ problému. Tím bylo uložení semene při sadbě do půdy. Jestliže je semeno uloženo příliš hluboko, pak nemá dosti možností vyklíčit. V případě, že je hluboko, je semeno ohroženo povětrnostními a

jinými okolnostmi. Pro zdánlivě různé problémy je pak možné využít model teorie her v tak odlišných prostředích, jakými jsou vojenství a zemědělství.

Modelů používaných v armádním sektoru a následně v moderním řízení podniku je mnoho a jsou výborným příkladem procesu interoperability znalostí. Hlavním přínosem nově získaných znalostí je získání propracovaných postupů, které přináší netradiční řešení i velmi složitých problémů. Pro porovnání takových přístupů by bylo vhodné získat původní vojenské modely, to však kvůli jejich citlivé povaze není možné. I přesto je historicky nezpochybnitelné, že aplikace vojenských postupů do řízení s sebou nese značnou přidanou hodnotu.

6.1. Aplikace systémového přístupu při analýze procesu interoperability znalostí

Systémový přístup je založen na předpokladu, že v rámci zkoumání jakékoliv reality, ve které probíhající procesy, je možné takovou část reality zobrazit pomocí abstraktního systému. Ten je poté možné zkoumat a testovat. Popsaný postup je obecný a univerzální a je možné ho aplikovat do jakýchkoliv oblastí lidských činností. Obecnou disciplínou, která aplikuje metody systémového přístupu a systémového modelování, především pro řešení komplexních problémů, je systémová analýza (Vlček, 1999).

Podle Janíčka (2002) je systémový přístup nástroj vědeckého poznání přispívající k efektivní realizaci poznávacího procesu. Ve své práci popisuje Janíček dvacet prvků (atributů) systémového přístupu, které vedou k absolutnímu popsání systému. Popisuje atributy, které je možné v rámci zkoumané problematiky dodržovat, některé jsou označeny jako nezbytné a jiné je vhodné pominout.

Součástí podrobné analýzy procesu interoperability znalostí, budou popsány všechny atributy, definované v práci Janíčka (2002) a bude stanovena jejich relevance na základě zvolené škály podle Dömeové a kol., (2008), kteří hodnotí relevanci prostřednictvím následující čtyřstupňové škály:

- **zásadní atribut**, v procesu interoperability znalostí musí být zásady zásadního atributu respektovány v plném rozsahu,
- **důležitý atribut** je vhodné respektovat, v případě potřeby lze aplikaci atributu omezit, ne však zcela,
- **relevantní atribut** je vhodné respektovat, využít ho k podpoře úspěšné realizace procesu IZ nebo pro jeho hodnocení,
- **irelevantní atributy** se přímo netýkají procesu IZ a je tedy možné je opomenout.

Popis jednotlivých atributů systémového přístupu pro proces interoperability znalostí

Popisy jednotlivých atributů systémového přístupů jsou volně převzaty z práce Janíčka (2002).

Atribut 1: Obsahová i významová správnost použitých termínů

První atribut požaduje významovou a pojmovou čistotu použitého aparátu. Termíny by měly být správně definovány a konzistentně používány. Je nutným předpokladem racionálního a správného dorozumění se mezi lidmi nezávisle na tom, zda jsou používány ve vědeckých a odborných činnostech nebo v běžném životě.

Důležitost: Zásadní

Atribut se přímo promítá do celého procesu převodu znalosti, v případě nesprávného používání pojmů daného prostředí bude docházet k disproporcím v chápání smyslu převáděných znalostí. Zásadním způsobem se popsaný

atribut promítá do tvorby ontologie, která musí být tvořena absolutně především v kontextu prvního atributu systémového přístupu.

Atribut 2: Problémy jsou formulovány na základě analýzy problémové situace

Jakékoliv řešení problému musí začít podrobnou analýzou problémové situace. Nesprávná formulace problémů a následně ostatních částí, které jsou jejich součástmi (např.: cíl řešení, vymezení hranic) a především možnosti řešení problému z dostupných zdrojů – znalostní databáze a dalších informačních zdrojů.

Důležitost: Zásadní

Celý proces interoperability znalostí je spuštěn výskytem problému, který není řešitel schopný řešit použitím znalostí vlastního prostředí. Na počátku procesu je nezbytné přesně analyzovat problémovou situaci, s níž je problém velmi úzce spjat. Pro samotný proces je analýza problémové situace neopomenutelná, zvláště s důrazem na řešení složitějších problémů. V procesu získávání znalostí z heterogenních prostředí musí být problém formulován na základě podrobné a správné analýzy problémové situace. Jestliže tato část procesu IZ neproběhne v pořádku, poté formálně správně proběhne proces IZ, pak nemůže být výsledná znalost správná: řeší nesprávnou problémovou situaci. Proto je atribut hodnocen nejvyšším stupněm důležitosti.

Atribut 3: K entitám je žádoucí přistupovat strukturovaně

Strukturovanost znamená, že na objektu je možné vymežit jednotlivé části. Strukturovanost entit vede ke snadnějšímu řešení problému souvisejících s těmito entitami.

Důležitost: Zásadní

Cílem procesu interoperability znalostí je doplnit či získat znalost z heterogenního prostředí. V tomto případě jde o dvě odlišné věci. V případě

standardního procesu interoperability znalostí jde totiž *pouze* o nalezení a doplnění chybějící části znalostní jednotky (Q), tedy jedná se o transfer informace. Zde je nezbytné hierarchicky odlišovat znalost a informaci (dle konceptu DIZ).

Ve druhém případě, získáváme-li celou znalostní jednotku, jde o řešení složitých nestrukturovaných problémů, kdy podle analýzy problémové situace postupně tvoříme/přejímáme kompletní znalostní jednotku. Zde je nezbytné zachovat postupný přechod mezi jednotlivými hierarchickými úrovněmi problémů.

Atribut 4: Entity jsou posuzovány účelově

atribut posuzuje podstatnost entity a to tak, že je hodnoceno, jaký vliv může mít tato entita na jinou. Podstatná je potom taková entita, jejíž vynechání může mít negativní efekt.

Důležitost: Relevantní

Atribut je v posuzování interoperability znalostí jako celku ohodnocen jako relevantní. Účelem systému je získání znalostní jednotky, tj. na počátku celého procesu je identifikován problém a je rozhodnuto o vyhledání jeho řešení v heterogenních prostředích, a spouští se proces interoperability znalostí. Tedy účel definuje potřebu procesu.

Atribut 5: Entity jsou chápány jako otevřené

Otevřenost entit je chápána tak, že mezi ní a okolím existují vazby a probíhají interakce. Otevřenost přidává entitám možnost být ovlivňovány faktory ze svého okolí.

Důležitost: Důležitý

Důsledkem atributu je popsání entit v interakci se svým okolím, pro interoperabilitu znalostí je atribut č. 5 důležitý především proto, že je nezbytné popsat pojmový aparát znalosti a také vztahy mezi nimi s ohledem na hranice a okolí popisovaného systému. Díky tomu je možné správně vymežit, zda dochází k transferu znalostí mezi navzájem heterogenními či homogenními prostředími.

Potíže při ignorování tohoto atributu nastávají v situaci, kdy je identifikováno heterogenní prostředí mylně jako homogenní a není tak tvořena ontologie nezbytná k převodu. Nově vytvořené znalostní jednotky tak mohou vést ke špatným cílům, případně nemusí být vůbec v kontextu problémové situace použitelné.

Atribut 6: Sleduje se cílové chování entit

Cílové chování entity je chování, které odpovídá požadavkům, jež jsou na entity kladeny, cílové chování je možné také charakterizovat jako stav entity, do nějž se po proběhnutí určitých transformací (procesů) dostane.

Důležitost: Relevantní

Při průběhu samotné identifikace relevantní znalosti v cizím prostředí je zásadním prvkem cíl, ke kterému použití znalosti vede. Atribut je hodnocen jako relevantní především proto, že cílové chování entit je možné vnímat jako účelovou realizaci celého procesu, tj. hodnotí, jak byl proces úspěšný.

Atribut 7: Entity jsou posuzovány komplexně

Posuzování entit komplexně je chápáno jak ve vztahu k vnitřnímu, tak k vnějšímu prostředí. Jsou analyzovány všechny probíhající interakce. Je-li entitou problém, pak komplexní posuzování znamená, že problém je nutno řešit v kooperaci s různými vědními obory – interdisciplinární řešení problému, které vyžaduje mezioborovou spolupráci.

Důležitost: Relevantní

Při procesu interoperability znalostí je vhodné posuzovat entity komplexně, pokud jde o znalosti, které jsou jádrem převodu, je vhodné popsat a vymezit jejich vlastnosti v interakci s okolím systému. Na základě změny prostředí dochází k možnosti, že dojde ke změně jejího významu. Proto je vhodné posuzovat entity komplexně.

Atribut 8: Entity jsou posuzovány hierarchicky

Atribut popisuje potřebu tvorby stupňovité soustavy pro určité entity. Je možné vytvářet hierarchie z různých důvodů pro různé entity, hierarchie struktur objektů, úrovní řešení problému a mnoho dalších.

Důležitost: Zásadní

Pro proces interoperability znalostí je atribut zásadní. Při procesu jsou vyhledávány nové informace pro doplnění chybějících znalostí. V případě, že nebude dodržena správná hierarchická úroveň vyhledávání, může dojít k následujícím situacím:

- a) zvolená úroveň bude příliš obecná – poté získá řešitel triviální informaci, která je k jeho problému nepotřebná nebo
- b) bude zvolena úroveň nadřazená – poté získá řešitel informaci, která bude přesahovat jeho schopnosti, bude na vyšší hierarchické úrovni.

Atribut 9: Entity jsou posuzovány orientovaně

Důležitost: Důležitá

Janíček (2002) vyjmenovává tři podstatné typy orientace:

1. Orientace časová. Je vyjádřena časovou osou a v tomto kontextu explicitně vyjadřuje následnost jevů v čase. Pokud jsou známé časové

okamžiky t_1 a t_2 , kdy t_2 se vztahuje k budoucnosti a t_1 k současnosti, musí platit, že $t_2 > t_1$.

- *irelevantní*

2. Orientace kauzální. Pokud jsou e_1 a e_2 dvě různé události v příčinném vztahu a vyskytují se ve dvou různých časových okamžicích t_1 a t_2 , kdy $t_2 > t_1$, potom událost e_1 je označena jako příčina nějakého jevu a událost e_2 jako důsledek.

- *relevantní*

3. Orientace hierarchická. Hierarchické úrovně mohou být uspořádány, obvykle shora dolů od nejjobecnější k nejkonkrétnější.

- *zásadní*

Atribut 10: Entity jsou posuzovány dynamicky

Při práci s entitami je nezbytné zahrnout časové závislosti. V závislosti na čase se mění okolnosti a podmínky, v nichž se problém řeší, cíle řešení problému a ostatní.

Důležitost: Zásadní

Dynamika, především zastarávání znalostí je pro interoperabilitu zásadním atributem, především proto, že při převodu znalostí je nezbytné hodnotit i její dynamiku, tj. pohyb na časové ose této znalosti. Celý převod by neměl smysl v případě, že by docházelo k transferu znalostí, které jsou již zastaralé. Při zastarávání znalosti dochází k sestupu znalosti v hierarchické úrovni. Časem se znalost a její části stávají triviálními, obecně známými.

Atribut 11: Všechny operace s entitami respektují faktor podstatné stochastičnosti

Atribut 11 souvisí s mírami, které hodnotí entity a předpokládá, že některé z těchto měr mají stochastický charakter, mohou být zadávány intervalově, pravděpodobnostně či jinak.

Důležitost: Relevantní

Pro vyhledávání vhodné znalosti je nezbytné pracovat s určitou mírou stochastičnosti, především při hodnocení shody mezi jednotlivými částmi znalostí není možné předpokládat, že bude docházet k absolutním shodám. Atribut je tak pro proces relevantní.

Atribut 12: Některé problémy mají povahu deterministického chaosu

Deterministický chaos charakterizuje systémy, které vykazují specifické vlastnosti: jejich struktury jsou deterministické povahy, ovšem nelze předpovídat jejich chování. Na drobné změny ve vstupech reagují deterministické systémy neočekávaným chováním.

Důležitost: Relevantní

V případě práce deterministického chaosu dochází k obtížnější definici problémové situace, proto je relevantní sledovat povahu problému. Problém je vstupem procesu, a proto je atribut hodnocen stupněm relevantní.

Atribut 13: Při analýze by měly být využívány nejnovější vědecké poznatky

Při analýzách je nezbytné využívat nejmodernější vědecké poznatky pro řešení problémů, to vyžaduje využívat metod modelování ve všech jeho modifikacích a dále tvůrčích metod myšlení. Používání zastaralých přístupů lze považovat za neefektivní.

Důležitost: Relevantní

Při analýzách je nezbytné využívat moderních vědeckých postupů, jejich přínos může být pro řešení nestandardních problémů neopomenutelný. Proto je na počátku procesu vhodné neopomenout atribut č. 13.

Atribut 14: Je nezbytné udržovat úrovnovou vyváženost při práci s entitami

Úrovnovou vyváženost posuzuje Janíček (2002) ze dvou hledisek:

- z hlediska struktury objektů: posuzuje se, zda jednotlivé prvky struktur a vazby mají právě takovou úroveň vlastností, která přispívá k cílovému chování daného objektu.
- Z hlediska činností subjektů – jednotlivé kroky by měly mít takovou úroveň, aby přispěly k efektivnímu výsledku činností.

Důležitost: Relevantní

Atribut je hodnocen jako relevantní, protože v rámci procesu převodu mezi znalostmi je vhodné udržovat úrovnovou vyváženost mezi používanými entitami, tj. úroveň řešeného problému by měla odpovídat úrovni znalostních jednotek.

Atribut 15: Měly by být vytvářeny podmínky pro aplikaci algoritmů

Pro atribut je podstatné, aby byly vytvářeny podmínky pro aplikaci hromadných postupů (algoritmů), které budou vhodné pro určité třídy problémů.

Důležitost: Zásadní

Při modelování interoperability znalostí je zásadním atributem možnost vytváření podmínek pro aplikaci algoritmů. Cílem popisu a podrobného zkoumání samotného procesu IZ je poskytnout vhodné podmínky pro aplikaci předem navržených algoritmů. Především velmi podrobný popis a aplikace dostupných metod pro získávání znalostí z cizích prostředí by měli vést k možnosti získat novou znalost.

Atribut 16: Lidské myšlení je nenahraditelné při nastání nestandardních problémových situací

Atribut 16 zohledňuje možnost výskytu nestandardních problémových situací, na které není možné využít systému algoritmizovaných činností. Při těchto situacích musí být využito tvůrčí mysli subjektu (rozhodovatele).

Důležitost: Zásadní

Atribut je spojen se získáváním znalostí a je proto zásadní, vzhledem k tomu, že cílem interoperability znalostí je získávat znalosti z cizích prostředí především pro řešení složitých problémů. V celém procesu získávání je tak lidské myšlení při současných technických prostředcích nepostradatelné.

Atribut 17: Proces řešení problému by měl být zakončen analýzou dosažených výsledků

Při dodržení tohoto atributu jsou analyzovány dosažené výsledky v souladu s vědeckými principy, je ověřována jejich věrohodnost a to, zda jsou v souladu s cíli řešení problému.

Důležitost: Relevantní

Zakončení řešení problematiky analýzou dosažených výsledků je zpětnou vazbou v procesu interoperability znalostí, slouží ke zhodnocení získaných znalostí a jejich schopností efektivně řešit dané problémy.

Protože se netýká samotného procesu interoperability znalostí, proto je hodnocen pouze jako relevantní z hlediska celého popisovaného postupu.

Atribut 18: Řešitel problému je zodpovědný za spolehlivost získaných výsledků

Atribut souvisí s etickými normami, které zabezpečují věrohodnost výsledků, které jsou předávány uživateli.

Důležitost: Relevantní

Řešitel problému je zodpovědný za spolehlivost získaných výsledků, z toho vyplývá především jeho motivace pro získávání kvalitních znalostí. Atribut je zahrnut především v aplikaci samotného procesu, na jeho design nemá vliv. Proto je hodnocen jako relevantní.

Atribut 19: Je nutné respektovat osobní, sociální a geo-ekologické etické normy

Řešitel problému by měl v příslušné společnosti dodržovat etické zásady, jako jsou: normy obecné, normy osobnostní, normy společenské a normy geo-ekologické.

Důležitost: Relevantní

Pro samotný design IZ není atribut č. 19 podstatný, bezprostředně se dotýká přímého řešení problému, a proto je hodnocen jako relevantní. Nelze poskytovat řešení, které je nepřijatelné pro řešitele z těchto důvodů.

Atribut 20: Řešitel problému by měl mít zájem o implementaci nalezeného řešení

Poslední atribut zohledňuje motivaci řešitele, jeho aktivní přístup k řešení daného problému a zároveň jeho realizaci.

Důležitost: Relevantní

Poslední atribut je hodnocen jako relevantní především proto, že jde o aplikaci samotného procesu IZ a zájem o implementaci nalezeného řešení nesmí být prioritou pro řešitele. Musí dojít k hodnocení vhodnosti nalezeného řešení, které nesmí být zkreslovány touto motivací. Ale i přes takové nebezpečí je atribut důležitý pro proces IZ.

Hodnocení jednotlivých atributů systémového přístupu

V následující tabulce je uveden přehled všech atributů systémového přístupu a jeho ohodnocení na zvolené ordinální škále:

Pořadové číslo atributu	Pojmenování atributu	Atributy systémového přístupu pro
		Slovní hodnocení
1	<i>Obsahová i významová správnost použitých termínů</i>	Zásadní
2	<i>Problémy jsou formulovány na základě analýzy problémové situace</i>	Zásadní
3	<i>K entitám je žádoucí přistupovat strukturovaně</i>	Zásadní
4	<i>Entity jsou posuzovány účelově</i>	Relevantní
5	<i>Entity jsou chápány jako otevřené</i>	Důležitý
6	<i>Sleduje se cílové chování entit</i>	Relevantní
7	<i>Entity jsou posuzovány komplexně</i>	Relevantní
8	<i>Entity jsou posuzovány hierarchicky</i>	Zásadní
9	<i>Entity jsou posuzovány orientovaně</i>	Důležitý
10	<i>Entity jsou posuzovány dynamicky</i>	Zásadní
11	<i>Všechny operace s entitami respektují faktor podstatné stochastičnosti</i>	Relevantní
12	<i>Některé problémy mají povahu deterministického chaosu</i>	Relevantní
13	<i>Při analýze by měly být využívány nejnovější vědecké poznatky</i>	Relevantní
14	<i>Je nezbytné udržovat úroňovou vyváženost při práci s entitami</i>	Relevantní
15	<i>Měly by být vytvářeny podmínky pro aplikaci algoritmů</i>	Zásadní
16	<i>Lidské myšlení je nenahraditelné při nastání nestandardních problémových situací</i>	Zásadní
17	<i>Proces řešení problému by měl být zakončen analýzou dosažených výsledků</i>	Relevantní
18	<i>Řešitel problému je zodpovědný za spolehlivost získaných výsledků</i>	Relevantní
19	<i>Je nutné respektovat osobní, sociální a geo-ekologické etické normy</i>	Relevantní
20	<i>Řešitel problému by měl mít zájem o implementaci nalezeného řešení</i>	Relevantní

Tabulka6.1: Hodnocení atributů systémového přístupu k procesu IZ (zdroj: vlastní)

Podle předchozí tabulky jsou při hodnocení atributů procesu interoperability znalostí všechny atributy hodnoceny minimálně jako relevantní (tj. žádný z atributů není irelevantní).

6.1.1. Závěry analýzy atributů systémového přístupu

Na základě identifikace atributů byly identifikovány relevantní vlastnosti procesu interoperability znalostí.

Samotný proces interoperability znalostí musí nezbytně obsáhnout následující atributy systémového přístupu:

- musí být vytvářeny podmínky pro aplikaci algoritmů,
- lidské myšlení je nenahraditelné při výskytu nestandardních problémových situací.

Dále je vhodné vnímat entity ve vztahu ke svému okolí, při převodu znalostí je nezbytné posuzovat je ve vztahu k okolním subjektům. Atribut č. 5: Entity jsou chápány jako otevřené.

K podpoře procesu interoperability znalostí je vhodné (ne však nezbytné) respektovat následující atributy:

- entity jsou posuzovány účelově,
- sleduje se cílové chování entit,
- entity jsou posuzovány komplexně,
- všechny operace s entitami respektují faktor podstatné stochastičnosti,
- některé problémy mají povahu deterministického chaosu,
- při analýze by měly být využívány nejnovější vědecké poznatky,
- je nezbytné udržovat úrovnovou vyváženost při práci s entitami,

- proces řešení problému by měl být zakončen analýzou dosažených výsledků,
- řešitel problému je zodpovědný za spolehlivost získaných výsledků,
- je nutné respektovat osobní, sociální a geo-ekologické etické normy,
- řešitel problému by měl mít zájem o implementaci nalezeného řešení.

Ontologie v procesu interoperability znalostí musí nezbytně zabezpečovat obsahovou i významovou správnost použitých termínů (systémový atribut č. 1). Taková část pojmového aparátu je zachycena ontologií, nástrojem pro vysvětlení termínů v obecném měřítku a zároveň vztahů mezi nimi.

Reprezentace znalostí, vhodná pro proces interoperability znalostí by měla maximálně odpovídat systémovým atributům:

- problémy jsou formulovány na základě analýzy problémové situace,
- k entitám je žádoucí přistupovat strukturovaně,
- entity jsou posuzovány hierarchicky,
- entity jsou posuzovány dynamicky.

Je vhodné, aby reprezentace znalosti umožnila kauzální a hierarchickou orientaci (systémový atribut č. 9).

6.2. Popis relevantních entit v procesu interoperability znalostí

6.2.1. Ontologie

Význam ontologie pro interoperabilitu znalostí je patrný z obrázku 10.2 a z rozboru atributů systémového přístupu (viz závěry systémového přístupu k IZ). Při převodu znalosti, kdy strana vlastníci znalost je z prostředí odlišného od poptávajícího, je nezbytně nutné, aby byla ontologie vytvořena. Jestliže

tomu tak nebude, potom poptávková strana znalosti neporozumí a nebude ji moci použít.

V procesu interoperability znalostí plní ontologie tři důležité funkce:

1. Identifikace – díky popisu problému a jeho řešení (znalost) může poptávková strana identifikovat znalost, kterou potřebuje.
2. Nástroj pro převod – ontologie poskytuje obecné schéma odborných termínů a pomáhá tak převést znalost mezi odlišnými prostředími.
3. Komunikace – je prostředkem pro snazší komunikaci mezi nabídkou a poptávkou, vytváří vhodné prostředí pro dorozumění.

Oblastí vhodnou pro popis ontologie je znalostní inženýrství. Vyhovujícím konceptem ontologie je práce T. Grubera (1995), který stanovuje 5 základních vlastností ontologií:

1. Srozumitelnost. Ontologie by měla efektivně sdělovat zamýšlený význam definovaných termínů. Definice by měly být objektivní, kompletní (stanovené nezbytnými vlastnostmi a dostatečnými podmínkami), kompletní definice by měla být preferována před částečnou definicí (definovanou pouze nezbytnými nebo dostatečnými podmínkami). Všechny definice by měly korespondovat s přirozeným jazykem.
2. Koherence. Ontologie by měla být soudržná, tj. měla by postihovat závěry, které jsou shodné s definicemi. V neposlední řadě definovat axiomy tak, aby byly důsledné. Měla by být také schopna používat koncepty, které jsou definovány neformálně, jako např. dokumentaci v přirozeném jazyce. Pokud věta, která je odvozená z axiomů popírá definice, pak je ontologie nesouvislá (nekoherentní).

3. Rozšiřitelnost. Ontologie by měla být navržena s možností použít sdílení slovní zásoby. Měla by nabízet pojmový základ pro dostatečný rozsah očekávaných úkolů a reprezentací, pro ně by měla být schopná poskytnout tzv. ontologickou monotónnost. Jinak řečeno, uživatel by měl být schopen definovat nové podmínky pro speciální užití založené na již existující slovní zásobě způsobem, který nevyžaduje přezkoumání již existujících definic.
4. Minimální zakódování. Konceptualizace by měla být specifikována na vědomostní úrovni bez závislosti na použité symbolice.
5. Minimální ontologický rozsah. Rozsah ontologie by měl být dostatečný tak, aby podpořil zamýšlené aktivity související se sdílením vědomostí. Ontologie by měla obsahovat tak malé množství tvrzení o modelované realitě, jak je jen možné, aby umožnila dostatečnou svobodu (v případě potřeby podpořit příkladem). Ontologický rozsah by měl být založen na konzistentním používání slovní zásoby. Rozsah může být minimalizován tak, že definuje pouze podmínky, které jsou základní pro znalostní komunikaci.
6. Obsahová i významová správnost použitých termínů – ontologie musí být sestavena tak, aby respektovala 1. atribut systémového přístupu.

Ontologie sestavená tak, aby byla srozumitelná, koherentní, rozšiřitelná, s minimálním zakódováním a minimálním rozsahem respektující obsahovou i významovou správnost použitých termínů je vhodná pro popis transferované znalosti. S takovou ontologií lze dobře pracovat a je snadné ji sdílet, případně zaznamenat pomocí formální struktury, například sémantickou sítí. Z tohoto důvodu se výše popsané vlastnosti jeví jako podstatné pro popis znalostí.

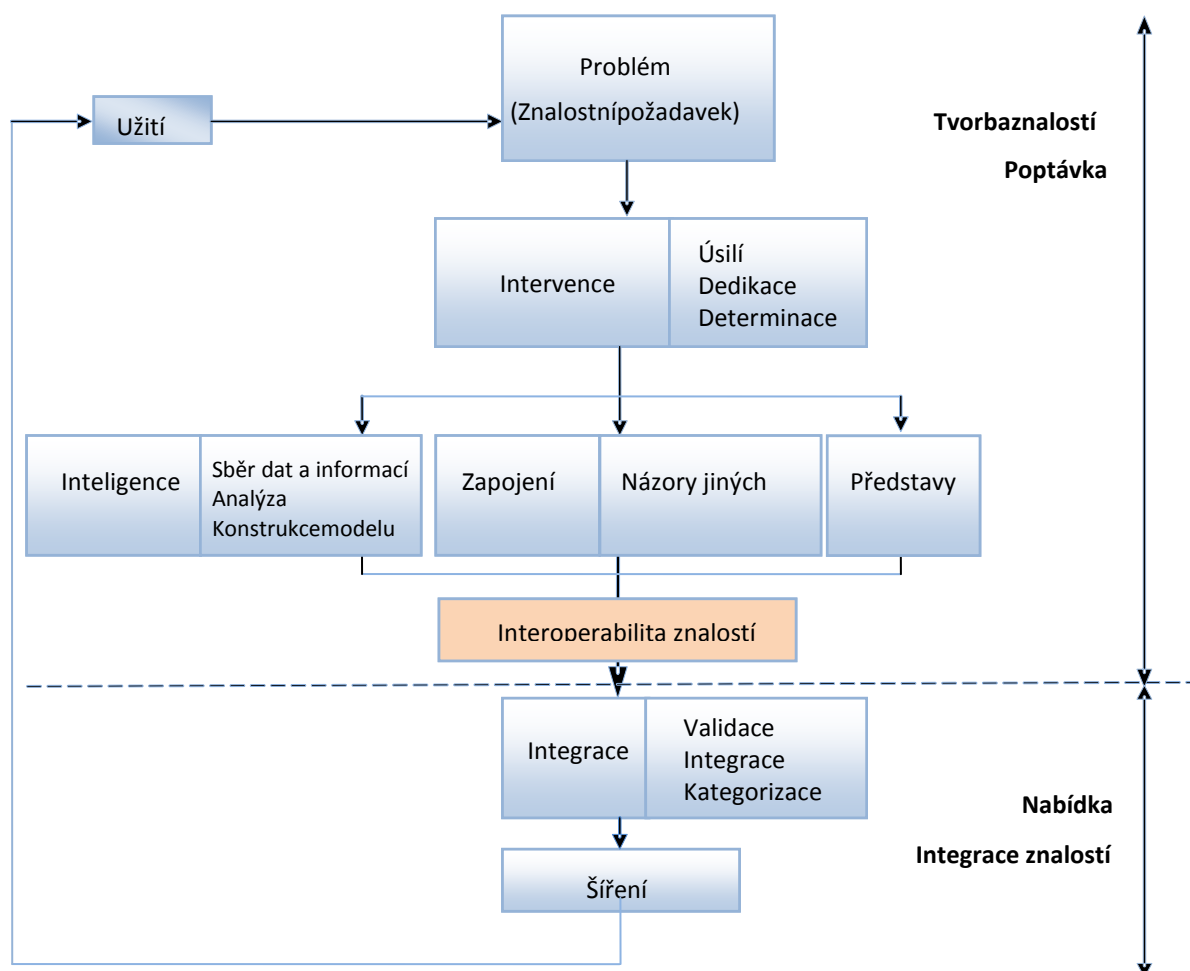
V metodologii tvorby ontologií je možné nalézt velké množství programovacích jazyků (GOL – General Ontological Languages), v případě tvorby konceptuálního modelu procesu interoperability znalostí není nezbytné zacházet v zápisu ontologie do této podoby. Postačí vhodná reprezentace použitých termínů. Pro potřeby popisu je tabulka obsahující vysvětlení významů použité terminologie spolu se zachycením vztahů. K tomu je vhodné použít reprezentaci prostřednictvím sémantické sítě. Sémantická síť umožní popsat vztahy mezi nezbytnými termíny.

6.2.2. Poptávková a nabídková strana

Termín poptávková a nabídková strana by měl být také vysvětlen. Pro popis těchto termínů je možné využít dříve popsany Kombinovaný model učení (viz kapitola 4.2).

Z obrázku 6.3 je patrný rozdíl mezi nabídkou a poptávkou po znalostech. Poptávka po znalostech požaduje znalost, tj. vyskytl se u ní znalostní požadavek, oproti tomu nabídka znalostí je strana, která znalost vlastní.

Nejčastěji je interoperabilita znalostí vyvolána poptávkou po znalosti, protože je vedena znalostním požadavkem, tj., situací kdy poptávka po znalosti potřebuje vyřešit problém, na který neexistuje vhodná znalost ve vlastním prostředí.



Obrázek 6.: Kombinovaný model učení s vyznačenou IZ³
(zdroj: Dömeová, 2008 upraveno)

6.3. Vhodná reprezentace znalosti pro potřeby procesu IZ

Pro volbu vhodné reprezentace znalostí pro potřeby procesu interoperability znalostí je nezbytné respektovat vlastnosti reprezentace stanovené při analýze systémových atributů procesu IZ. Maximální dodržení těchto atributů

³ Publikováno v: KVASNIČKA, R., FEJFAR, J. a VOSTRÁ VYDROVÁ, H. *Interoperability as a Tool for Acquisition of New Knowledge*. In Proceedings of the 2nd European Conference on Intellectual Capital. Portugal. Lisbon: ISCTE Lisbon University Institute, 2010. 98-99 s.

u reprezentace znalostí vytvoří vhodný základ pro průběh interoperability znalostí.

Reprezentace znalostí, vhodná pro proces interoperability znalostí by měla maximálně odpovídat těmto systémovým atributům popsaným v kapitole 6.1.1:

- problémy jsou formulovány na základě analýzy problémové situace,
- k entitám je žádoucí přistupovat strukturovaně,
- entity jsou posuzovány hierarchicky,
- entity jsou posuzovány dynamicky.

Je vhodné, aby reprezentace znalosti umožnila kauzální a hierarchickou orientaci (systémový atribut č. 9).

V následující tabulce je uvedeno srovnání konfigurace atributů pro proces interoperability znalostí s konfigurací atributů systémového přístupu pro znalostní jednotky (ZJ) (Houška, 2012), hodnoceno podle ordinální úrovně.

Pořadové číslo atributu	Pojmenování atributu	Atributy systémového přístupu pro interoperabilitu znalostí		Atributy systémového přístupu pro znalostní jednotky	
		Slovní hodnocení	Ordinální hodnocení	Slovní hodnocení	Ordinální hodnocení
1	<i>Obsahová i významová správnost použitých termínů</i>	Zásadní	4	Důležitý	3
2	<i>Problémy jsou formulovány na základě analýzy problémové situace</i>	Zásadní	4	Zásadní	4
3	<i>K entitám je žádoucí přistupovat strukturovaně</i>	Zásadní	4	Zásadní	4

4	<i>Entity jsou posuzovány účelově</i>	Relevantní	2	Důležitý	3
5	<i>Entity jsou chápány jako otevřené</i>	Důležitý	3	Irelevantní	1
6	<i>Sleduje se cílové chování entit</i>	Relevantní	2	Zásadní	4
7	<i>Entity jsou posuzovány komplexně</i>	Relevantní	2	Irelevantní	1
8	<i>Entity jsou posuzovány hierarchicky</i>	Zásadní	4	Důležitý	3
9	<i>Entity jsou posuzovány orientovaně</i>	Důležitý	3	Zásadní	4
10	<i>Entity jsou posuzovány dynamicky</i>	Zásadní	4	Relevantní	2
11	<i>Všechny operace s entitami respektují faktor podstatné stochastičnosti</i>	Relevantní	2	Relevantní	2
12	<i>Některé problémy mají povahu deterministického chaosu</i>	Relevantní	2	Irelevantní	1
13	<i>Při analýze by měly být využívány nejnovější vědecké poznatky</i>	Relevantní	2	Relevantní	2
14	<i>Je nezbytné udržovat úroňovou vyváženost</i>	Relevantní	2	Důležitý	3

	<i>při práci s entitami</i>				
15	<i>Měly by být vytvořeny podmínky pro aplikaci algoritmů</i>	Zásadní	4	Zásadní	4
16	<i>Lidské myšlení je nenahraditelné při nastání nestandardních problémových situací</i>	Zásadní	4	Irelevantní	1
17	<i>Proces řešení problému by měl být zakončen analýzou dosažených výsledků</i>	Relevantní	2	Irelevantní	1
18	<i>Řešitel problému je zodpovědný za spolehlivost získaných výsledků</i>	Relevantní	2	Irelevantní	1
19	<i>Je nutné respektovat osobní, sociální a geo-ekologické etické normy</i>	Relevantní	2	Irelevantní	1
20	<i>Řešitel problému by měl mít zájem o implementaci nalezeného řešení</i>	Relevantní	2	Irelevantní	1
---	Součet	---	56	---	46

Tabulka 6.2: Srovnání bodového hodnocení atributů systémového přístupu k procesu IZ a ke znalostní jednotce (zdroj: Houška, 2012)

Na ordinální škále dosahuje IZ výrazně vyšších výsledků při porovnání hodnocení se systémovým přístupem ke znalostní jednotce. Je to především proto, že proces interoperability znalostí je složen z několika entit a mnoha

vztahů mezi nimi, pro něž jsou charakteristické odlišné atributy. V případě hodnocení znalostní jednotky se jedná o popis jednoho objektu využívaného jako reprezentace znalosti.

Podle tabulky 6.2 (zelená část), atributy systémového přístupu znalostní jednotky korespondují s vyhodnocenými atributy IZ, které byly identifikovány pro vhodnou reprezentaci znalosti. Proto bude pro další práci zvolena znalostní jednotka jako reprezentace znalostí. Obdobným způsobem odpovídají ze standardních reprezentací i produkční pravidla, jejich nedostatek však spočívá ve vynechání atributu č. 2, formulace problému na základě analýzy problémové situace. Přesto je možné je použít, ale pro potřeby interoperability znalostí je znalostní jednotka jako reprezentace vhodnější.

6.4. Procesní model interoperability znalostí⁴

Pro formalizaci interoperability znalostí bude sestaven procesní model. Pro dostatečně podrobné popsání procesu budou použity dva druhy modelů:

- **diagram stromové struktury procesu** pro vztahy mezi procesy na nejvyšší hierarchické úrovni,
- **rozšířený diagram popisu procesu (eEPC model)**, který detailně reprezentuje každý tok procesu (Řepa, 2006).

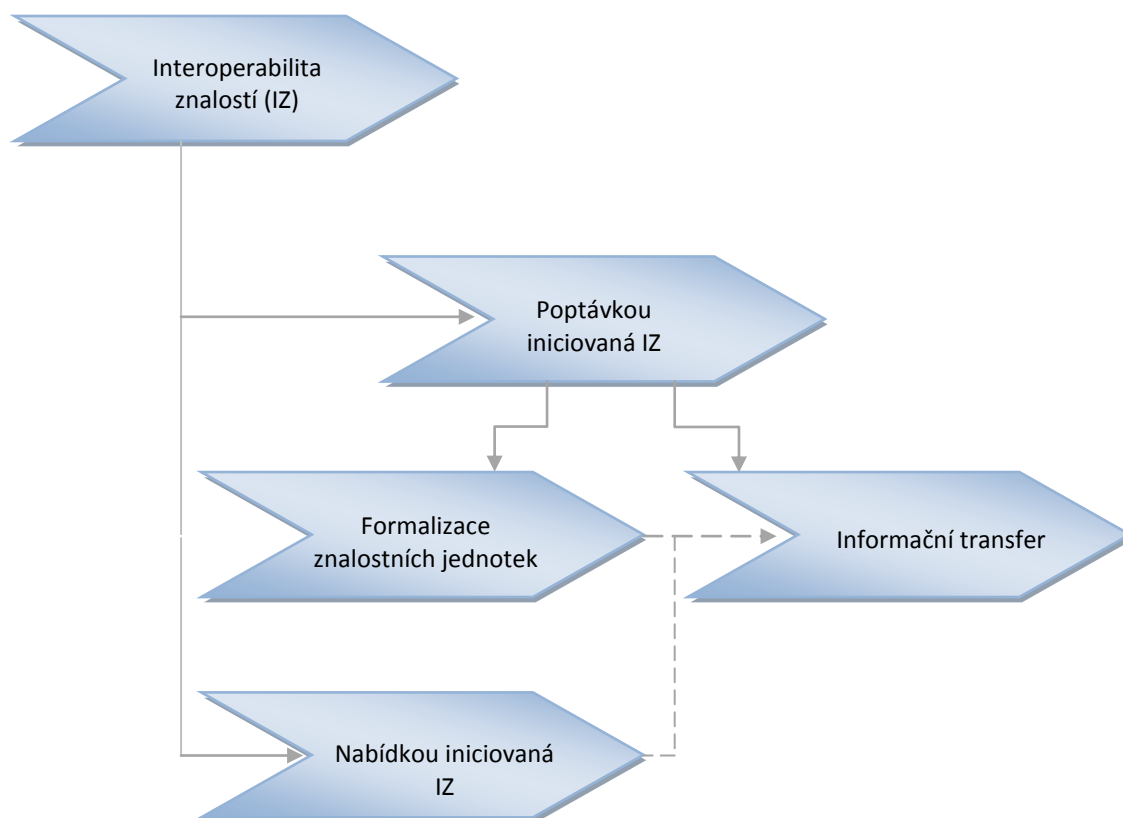
Jak již bylo zmíněno, proces interoperability znalostí je nejčastěji řízen/vyvolán stranou poptávky. Poptávka je v tomto případě motivována problémem, který se u ní vyskytuje a použije-li k jeho řešení interoperabilitu znalostí je nepochybné že jde o závažný problém.

⁴ KVASNIČKA, R. *Modelování znalostí*. H. BROŽOVÁ a M. HOUŠKA. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011. Interoperabilita znalostí. s. 186-209. ISBN 978-80-7431-069-0.

Na druhé straně interoperabilita znalostí může být iniciována nabídkou znalosti. Přitom k interoperabilitě znalostí řízené nabídkovou stranou dochází v případě, kdy strana nabídky vlastní „unikátní“ znalost a rozhodne se ji zprostředkovat. Zprostředkování znalosti by mělo přinášet potenciální zisk.

Nejsnáze je možné nalézt IZ řízenou poptávkovou stranou, z tohoto důvodu je pozornost primárně zaměřena na proces interoperability znalostí řízený poptávkovou stranou. Přesto *není možné* vynechat vztah mezi těmito dvěma typy interoperability znalostí.

Pro obecný popis vztahů mezi procesy využijeme výše zmíněný diagram stromové struktury procesu:



Obrázek6.:Diagram stromové struktury procesu Interoperability znalostí (*zdroj: vlastní*)

Je nezbytné stromovou strukturu procesu podrobněji rozpracovat na úrovni jednotlivých procesů. Samotný nadřazený proces interoperability znalostí je rozdělen na dva hlavní procesy:

1. Interoperabilita znalostí iniciovaná poptávkou, je rozložena do dvou fází:
 - a) **Formalizace znalostní jednotky**, je pomocnou fází, která probíhá ve vlastním prostředí a zprostředkovává komunikaci s objekty z nehomogenních prostředí,
 - b) **Informační transfer**, fáze, která popisuje výměnu informací v rozdílném prostředí. V této části se doplněním informace kompletuje znalostní jednotka.
2. Interoperabilita znalostí iniciovaná nabídkou.

6.4.1. Interoperabilita znalostí iniciovaná poptávkovou stranou

Proces interoperability znalostí vyvolaný poptávkovou stranou je zahájen subjektem (nejčastěji řešitel/uživatel), který se rozhodne, že je nezbytné získat řešení specifického problému, tj. je požadováno získání znalostní jednotky.

Přirozeným postupem při výskytu problému je snaha o nalezení řešení ve vlastním (domovském) prostředí. Řešitel prohledává vlastní prostředí: ptá se kolegů, hledá na internetu, v knihách nebo zdrojích, které jsou dostupné a se kterými je obeznámen. Tyto kroky mohou být standardizovány ve formě metodických postupů (viz Kombinovaný model učení).

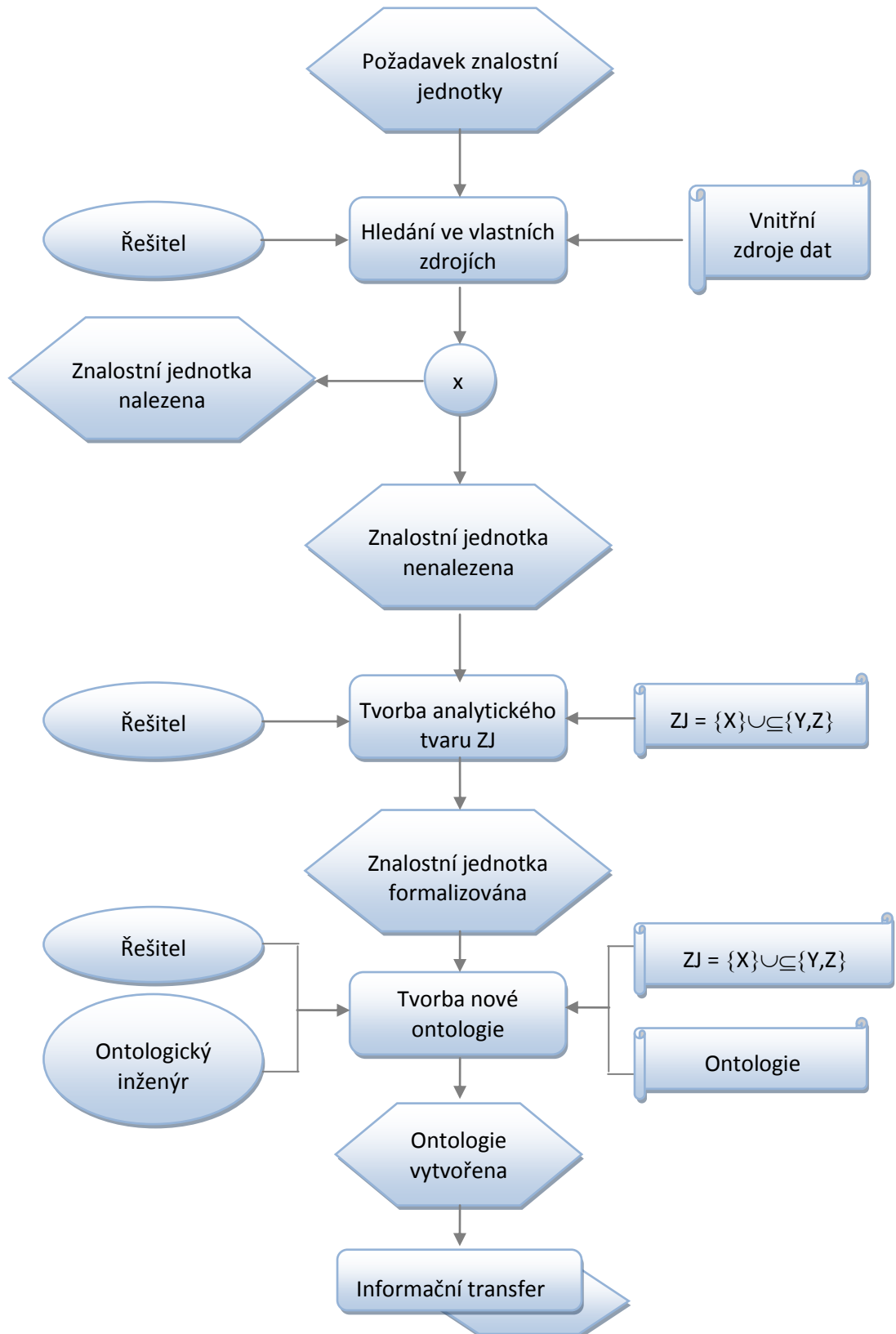
Je-li postup úspěšný, je proces ukončen, protože řešitel dosáhl svého cíle, tzn. získal doplňující informaci, případně celou znalost, nezbytnou k vyřešení problému.

Jestliže řešitel neuspěje, je nezbytné formalizovat informace o problému do neúplné znalostní jednotky, přitom je nezbytné pokusit se nalézt maximální možné množství relevantních informací pro sestavovanou znalostní jednotku. **Pro všechny existující možnosti platí, že problémová situace (X) je vždy známá**, tj. jestliže se řešitel rozhodne jednat, musí být s problémovou situací obeznámen. Dále lze specifikovat některou z podmnožin, samotný problém (Y), který je řešen. Případně může být specifikován cíl (Z), ke kterému má být směřováno, případně obojí. Oproti tomu **řešení (Q) je vždy neznámé**, jestliže by bylo známé, potom není třeba ho hledat.

Po formalizaci části znalostní jednotky je nezbytné, aby řešitel spolupracoval s odborníkem z oblasti znalostního/ontologického inženýrství a došlo k vytvoření komunikačního rozhraní – *ontologie*. Díky němuž by byl řešitel schopen komunikovat s cizím prostředím a mohl nalézt shodné struktury a poté z nich získat relevantní část znalostní jednotky.

Sestavením ontologie končí proces „Formalizace znalostní jednotky“ a pokračuje druhou fází „Informačním transferem“.

První fáze procesu je zachycena na následujícím diagramu:



Obrázek 6.: ePCDiagram procesu formalizace znalostní jednotky (zdroj: vlastní)

Druhou fází je proces informačního transferu, který následuje po formalizaci znalostní jednotky. Proces je nazván informační transfer i přesto, že jde o získání znalostní jednotky. Jak bylo zmíněno již v popisu předchozí fáze, popávka nikdy nehledá celou znalostní jednotku, vždy zná problémovou situaci (X) a snaží se jednotku doplnit. V lepším případě hledá pouze řešení (Q), jindy doplňuje problém (Y) a/nebo cíl (Z).

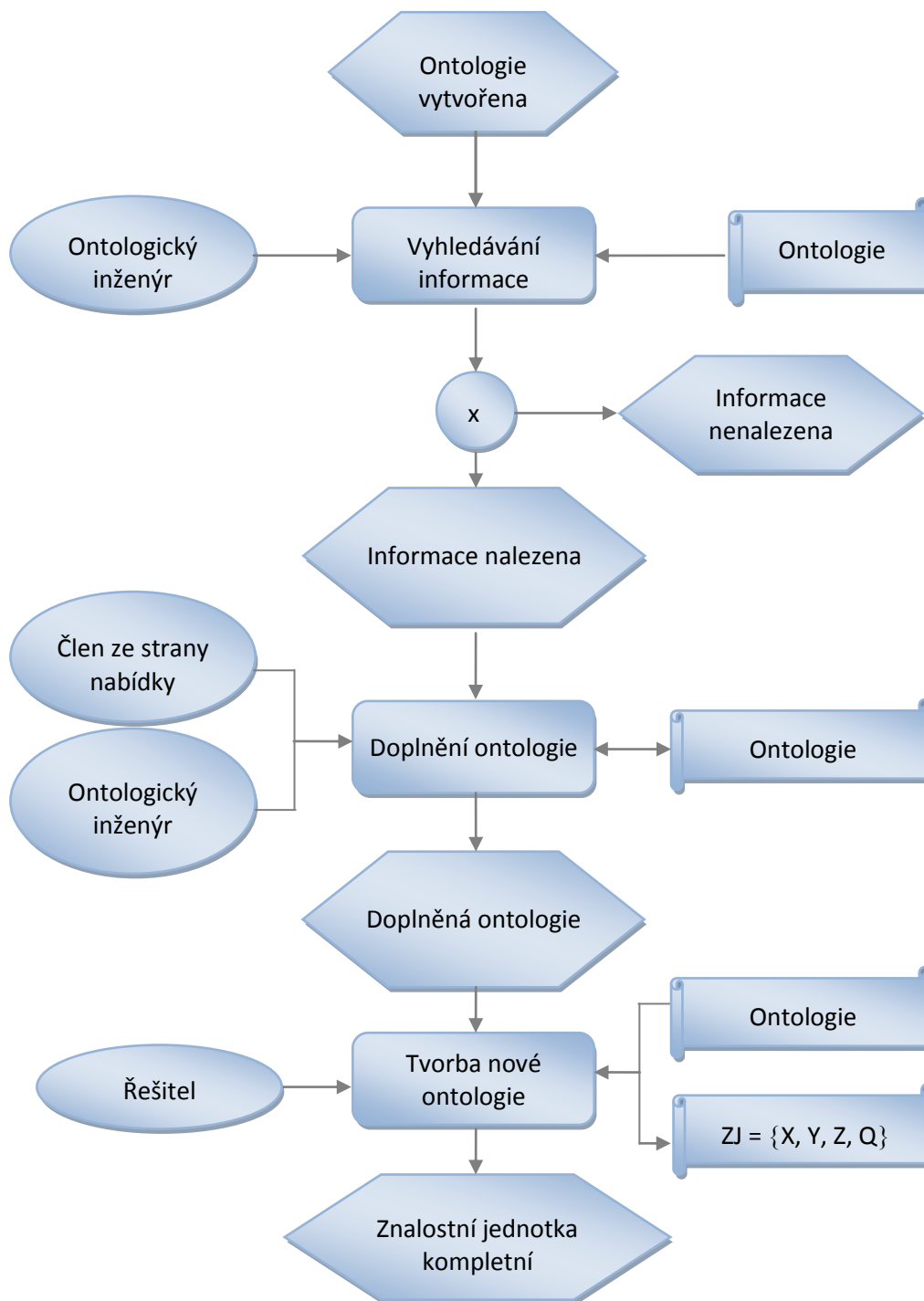
Každá z těchto částí, jak podotýká Dömeová et al. (2008), je kvalitativně na úrovni informace, lze tedy říci, že „*interoperabilita znalostí (případně transfer znalostí) je realizována prostřednictvím získávání informací*“⁵.

Pro proces transferu informací je nezbytná kompletní ontologie, která zahajuje celý proces (obr. 6.6). Ontologie obsahuje relevantní termíny z nekompletní znalostní jednotky a vztahy mezi nimi. Na základě ní jsou vyhledávány chybějící informace a ontologie je vstupem, z tohoto důvodu je nezbytná účast ontologického inženýra. Ten systematicky prohledává cizí prostředí a snaží se odhalit podobné struktury k sestavené ontologii. V této části je kritické místo procesu, v případě, že není nalezena totožná struktura, proces neúspěšně končí.

V opačném případě, tj. je-li struktura nalezena a identifikována chybějící informace, je nezbytná spolupráce mezi ontologickým inženýrem a subjektem nabídky (subjekt vlastníci informací). Společně pracují na doplnění původní ontologie, která umožní řešiteli zkompletovat znalostní jednotku.

⁵ Množství autorů publikujících v oblastech zabývajících se znalostmi (např. Stuhlman (2005), Folks (2004) aj.), popisují znalost jako informaci(e) ve specifickém vztahu. Na rozdíl od těchto definic v případě znalostní jednotky je přesně vymezen vztah znalostní jednotky s příslušnými informacemi.

Formální model druhé fáze je zachycen na následujícím diagramu:



Obrázek 6.: ePCDiagram procesu informačního transferu (zdroj: vlastní)

6.4.2. Interoperabilita znalostí iniciovaná nabídkovou stranou

Druhou možností procesu je zahájení IZ ze strany nabídky, která vlastní unikátní znalost. Celý proces je zahájen rozhodnutím vlastníka znalosti o tom, že bude nabídnuta. V tomto případě je začátek obdobný jako u předchozího procesu formalizace znalostní jednotky. Nejprve je nezbytné formalizovat znalostní jednotku a vytvořit její analytický tvar, tj. výstupem této funkce je znalostní jednotka.

Poté vlastník formalizované znalostní jednotky rozhoduje o umístění nabídky znalostní jednotky, může si vybrat vlastní prostředí či cizí, případně obě.

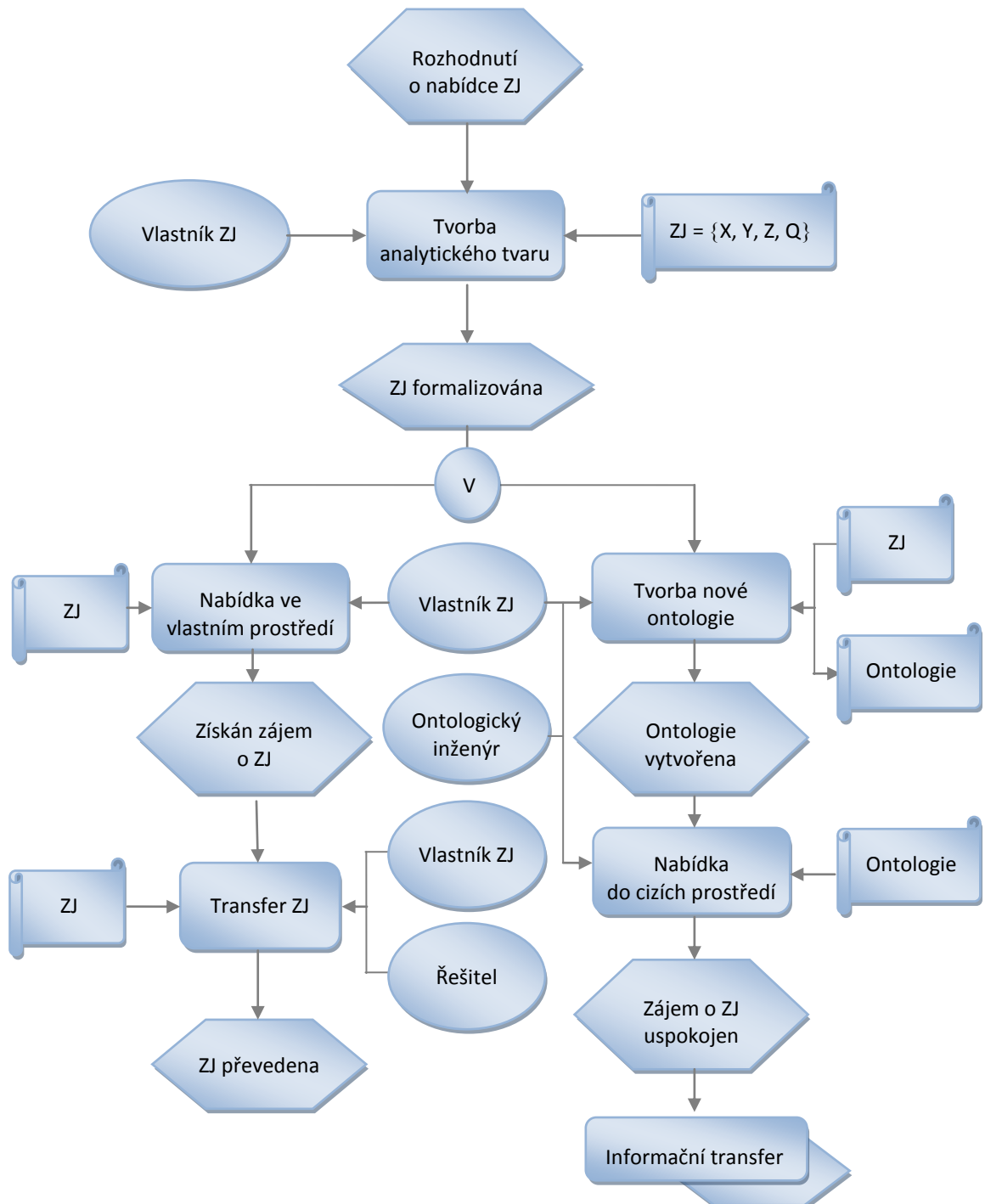
V prvním případě se snaží nalézt poptávku ve vlastním prostředí. Takový případ procesu je jednoduchý, jde pouze o nabídku znalostní jednotky a hledání možného uživatele. Jestliže je vlastník úspěšný, může být znalostní jednotka převedena novému uživateli. Není potřeba, aby došlo k interoperabilitě znalostí, protože komunikace probíhá ve vlastním prostředí.

Ve druhém případě, kdy jsou znalostní jednotky nabízené do cizích prostředí, je proces komplikovanější. Do procesu je přidán jeden důležitý krok: tvorba nové ontologie, která umožní zájemcům, aby porozuměli obsahu nabídky. V této fázi musí být znovu využita nezbytná (stejně tak jako v předchozím případě) spolupráci mezi vlastníkem znalostní jednotky a znalostním/ontologickým inženýrem. Vstupem této funkce je **kompletní znalostní jednotka** a výstupem je odpovídající ontologie.

Po těchto krocích zprostředkovává nabídku znalostní jednotky do cizích prostředí vytvořená ontologie. V této chvíli proces ze strany nabídky končí. Formalizace znalostní jednotky a také obecná ontologie je vytvořena. Proces přímo pokračuje informačním transferem (viz předchozí část) dokud není

znalostní jednotka na straně poptávky kompletní. Vztah provázanosti mezi nabídkovou a poptávkovou stranou zachycuje obrázek 6.7.

Popsaný proces je znázorněn následujícím diagramem:



Obrázek 6.: eEPC Diagram interoperability znalostí iniciované nabídkovou stranou (zdroj: vlastní)

V této části je zachycen koncept interoperability znalosti z obou pohledů, jak z pohledu poptávky po znalosti tak z pohledu nabídky znalostí. Obě možnosti jsou formalizovány pomocí metod modelování podnikových procesů. Jsou tak popsány pouze v obecné rovině. V následující části budou výše popsané procesy podrobněji zkoumány, především v souvislosti s počátečními stavy poptávky po znalostech.

6.5. Interoperabilita znalostí z hlediska poptávky⁶

Pro znalost, a tedy i interoperabilitu znalostí, je klíčový problém, ke kterému se vztahuje a vhodné proto popsat počáteční stavy IZ v závislosti na řešených problémech.

Simon (1960), ale také Fotr, Dědina a Hružová (2003), řadí problémy do tří hlavních skupin (viz obr. 6.8):

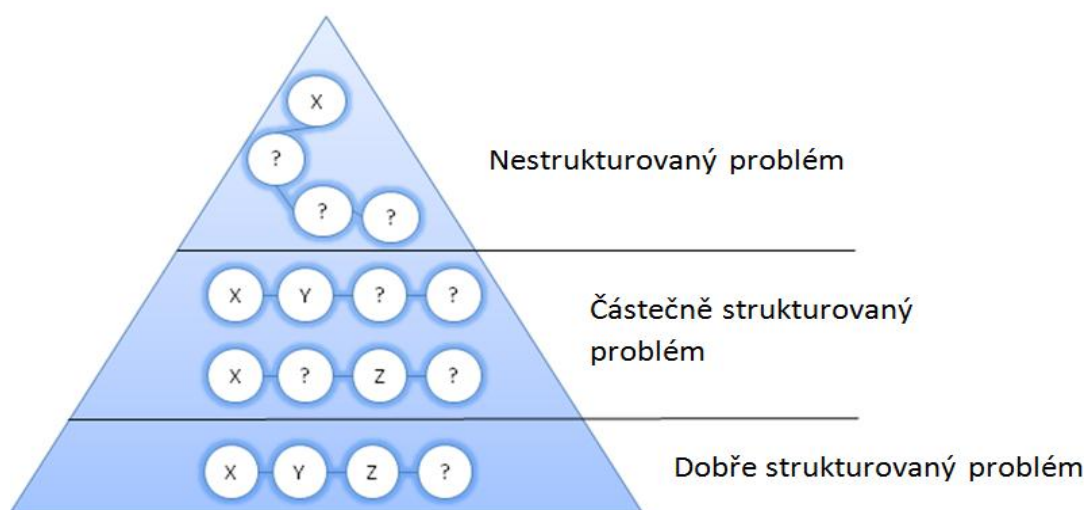
1. **dobře strukturované problémy** – jsou takové problémy, které mají jasně dané všechny části řešené problémové situace a jediné, co je třeba nalézt, je postup řešení,
2. **semi-strukturované problémy** – nebo také částečně strukturované problémy, skupina problémů, u nichž je známa pouze část, zbytek není snadné popsat či vyjádřit,
3. **nestrukturované problémy** – velká skupina problémů, které nemají žádnou formalizovanou strukturu, a které je možné vyjádřit pouze na úrovni problémové situace.

⁶Publikováno v: KVASNIČKA, R. *Mastering Knowledge*. T. ŠUBRT, R. ZUZÁK, et al. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2010. Chapter 5: Formalization of Knowledge Interoperability Process. s. 129-174. ISBN 978-80-87197-37-0.

Z pohledu znalostní jednotky mohou nastat 4 výchozí situace, které korespondují s výše popsanou typologií problémů:

- A. poptávková strana zná problémovou situaci, zná problém i cíl (dobře strukturované problémy – **kategorie A**) viz. Obrázek 6.10,
- B. poptávková strana zná problémovou situaci, zná problém (semi-strukturované problémy – **kategorie B**) viz. Obrázek 6.12,
- C. poptávková strana zná problémovou situaci a zná cíl (semi-strukturované problémy – **kategorie C**) viz. Obrázek 6.11,
- D. poptávková strana zná pouze problémovou situaci (nestrukturované problémy – **kategorie D**).

Simonova hierarchie problémů spolu se znalostními jednotkami je zachycena na následujícím obrázku:

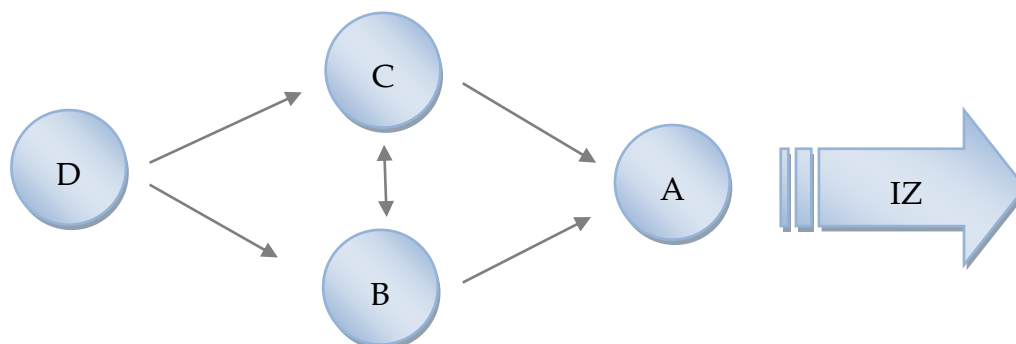


Obrázek 6.: Znalostní jednotky pro různé stupně strukturovanosti problémů (zdroj: vlastní)

Z výše uvedeného vyplývá, že pro řešitele je nejvýhodnější výchozí stav A, dobře strukturovaný problém. V tomto případě se snaží nalézt pouze postup řešení. „Pouze“ v tomto případě neznamena snadnou úlohu.

Dojde-li k nalezení vhodného řešení, tj. postupu, který by měl vést ke splnění cíle a vyřešení problému, je celý proces interoperability znalostí ukončen a znalostní jednotka je úplná.

V ostatních případech (B, C, D), chybí kromě řešení cíl/problém či obojí, proto je nejprve nezbytné chybějící informace doplnit. Z toho plyne, že z třech posledních stavů je nezbytné přejít do stavu A, viz obr. 10.10.



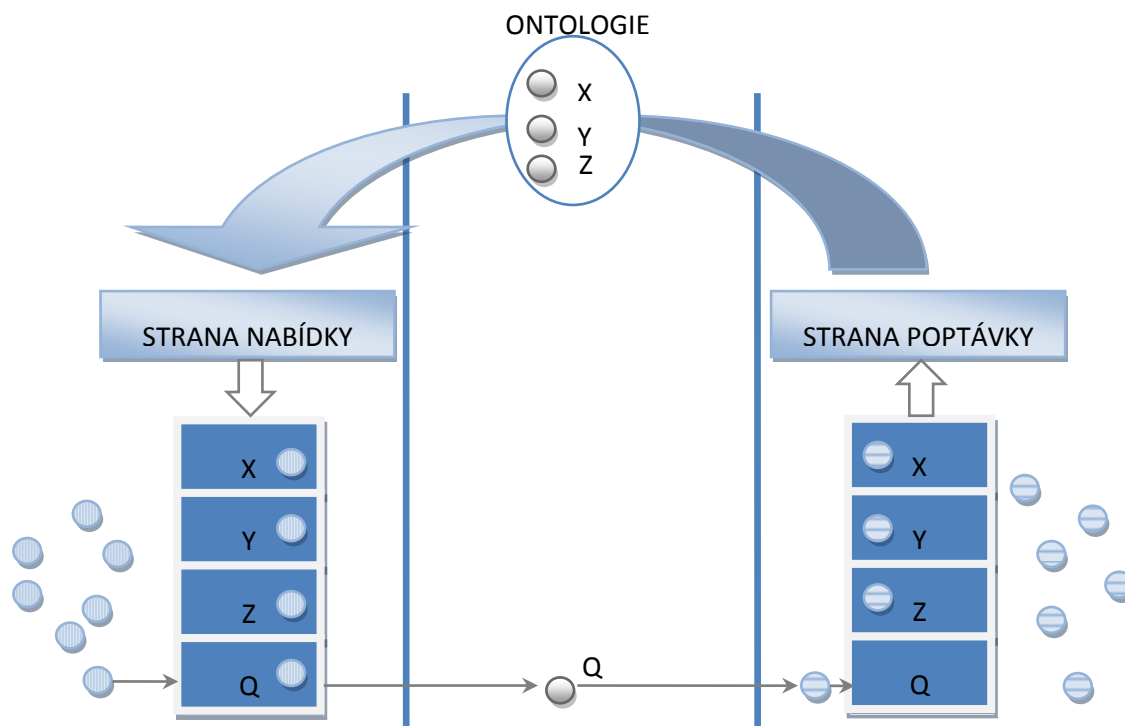
Obrázek 6.: Pohyb po vstupních stavech směrem k samotné IZ (zdroj: vlastní)

6.5.1. A: řešení strukturovaného problému

Interoperabilita znalostních jednotek v případě A je „relativně jednoduchý“, jak již bylo zmíněno, poptávková strana zná všechny části znalostní jednotky a jediné co potřebuje ke kompletaci znalostní jednotky je řešení Q. Tj. proces interoperability je redukován na získání jedné konkrétní informace (Q).

Nezbytné je sestavit obecnou ontologii (viz předchozí kapitola) a nalézt k ní analogii v cizích prostředích, poté se pokusit převzít dané řešení.

Naopak na stranu nabídky je v procesu doručena ontologie a na základě ní nabízí poptávce (prostřednictvím ontologie) možná řešení.



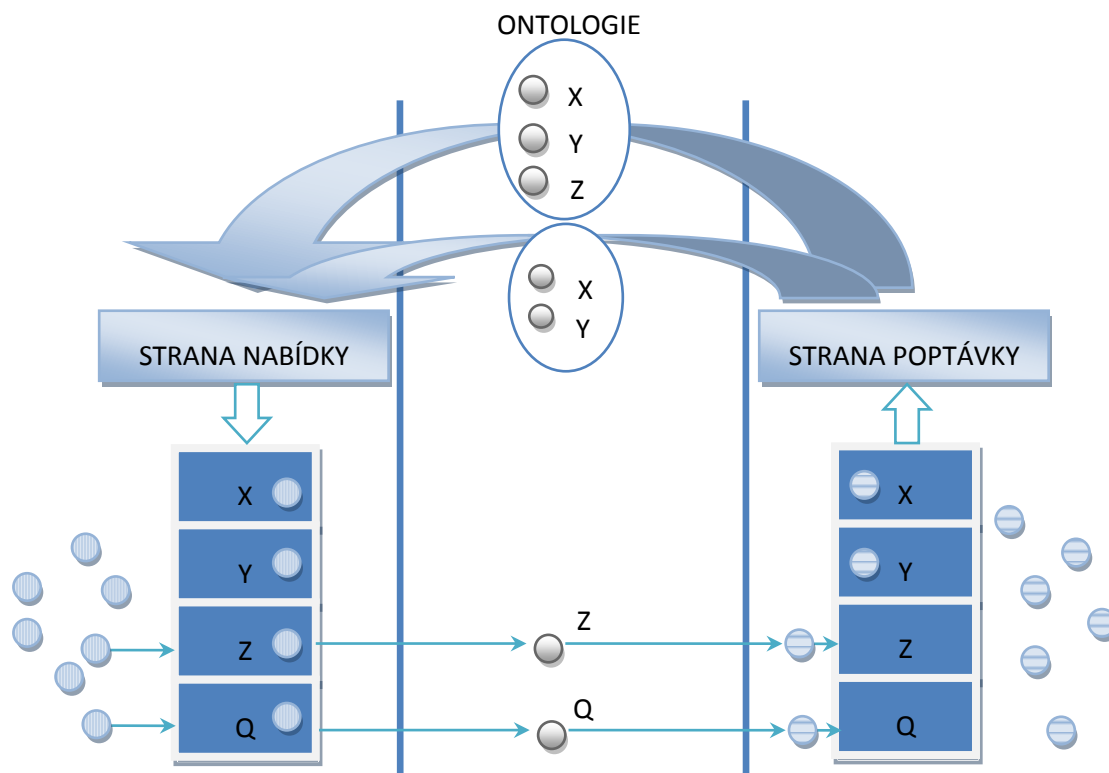
Obrázek 6.: Poptávková strana nezná řešení (zdroj: vlastní)

Ostatní fáze poptávky znalostí jsou komplikovanější, především jde o snahu získat celou znalostní jednotku. Pro tento účel jsou navrženy další metodické postupy.

6.5.2. B: řešení semi-strukturovaného problému – s neidentifikovaným cílem

V případě B, zná poptávková strana pouze problémovou situaci (X) a problém – (Y). Poptávková strana má dvě možnosti jak určit cíl (Z) a přesunout se z problému typu B na A.

(1) Použít některý z postupů systémové analýzy (úloha stanovení cíle v kontextu některých problémů je standardním úkolem v oblasti tvrdých metodologií), nebo (2) dvoufázový postup k dosažení interoperability znalostí (viz obrázek 6.9).



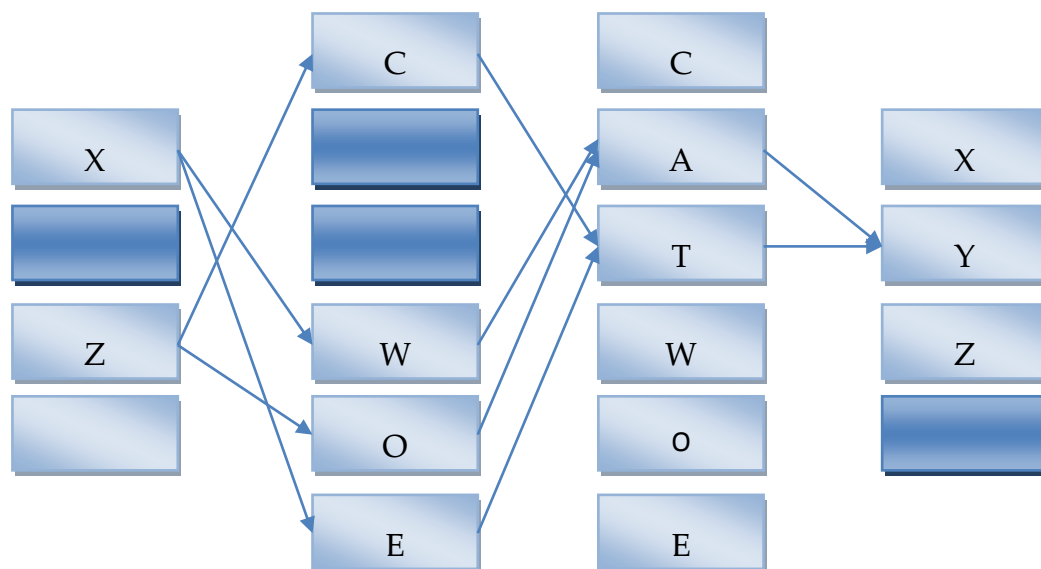
Obrázek 6.: Poptávková strana nezná cíl a řešení (zdroj: vlastní)

Druhou možností výchozí situace B je neznalost cíle a řešení, pro určení cíle (Z) bude využito postupů měkkých systémových metodologií (teoreticky popsáno v části 4.2), které poskytují nástroje vhodné k takovému typ úloh.

V první fázi poptávka žádá po nabídce pouze stanovení cíle. Požadavek je zprostředkován pomocí ontologie popisující problémovou situaci (X) a problém (Y). Nabídka vybírá (navrhuje) vhodný cíl (X), takový, který je vyhodnocen jako relevantní. Vybraný cíl je poskytnut poptávce ve formě jednoduché informaci. Po vyhodnocení cíle ze strany poptávky je spuštěna druhá fáze interoperability znalostí, která je totožná s případem A.

Úskalím tohoto postupu je možnost, že relevantních cílů může být několik a díky tomu je poté možné nalézt několik řešení vedoucích ke zvoleným cílům.

Jedním z použitelných nástrojů je koncept CATWOE (teoreticky popsán také v části 4.2.2). Prostřednictvím tohoto konceptu jsou identifikovány klíčové informace, vedoucí ke stanovení problému, viz obrázek 6.12.



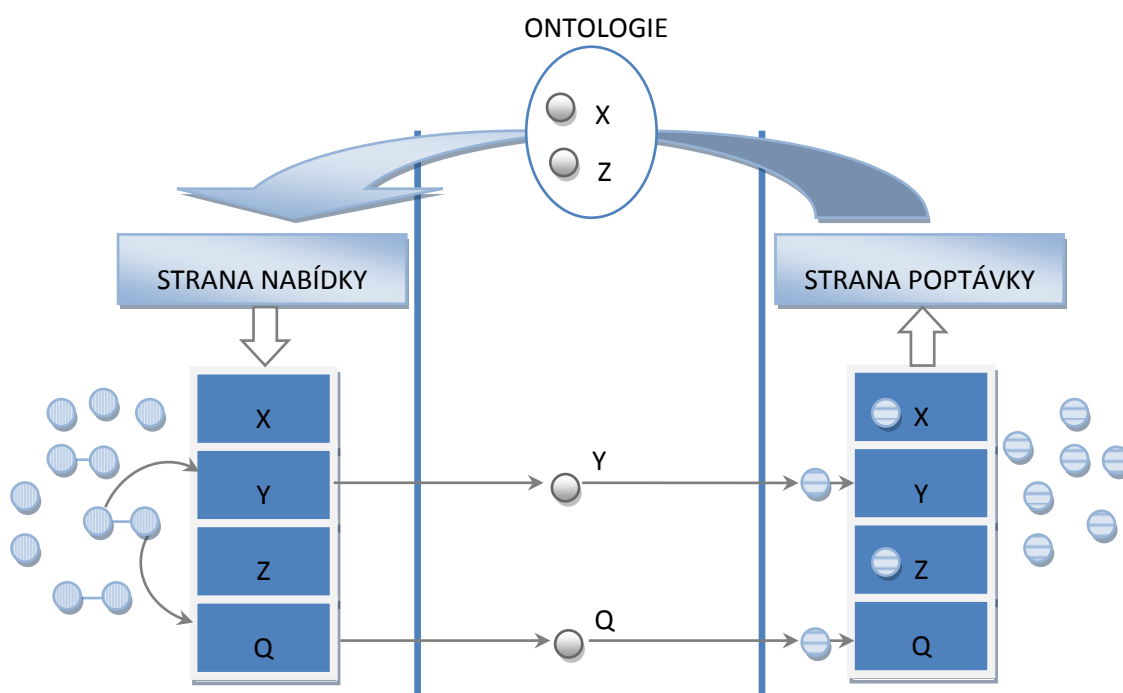
Obrázek 6.:CATWOE pro stanovení problému

6.5.3. C: řešení semi-strukturovaného problému – s neidentifikovaným problémem

Pro situaci kdy je známa problémová situace (X) a cíl (Z), musí být použita odlišná strategie. Do současné doby byl popis založen na předpokladu, že nabídková strana operuje pouze s informacemi. Ve skutečnosti ale nabídka může operovat s určitými formami reprezentace znalostí, například **produkčními pravidly**. Potom by byla procedura jednodušší, především při využití produkčních pravidel:

Poptávková strana nepožaduje, v tomto případě, od nabídky pouze řešení, ale i k němu příslušný problém, tzn., požaduje dvojici *problém-řešení* – celé produkční pravidlo, které odpovídá konkrétní problémové situaci (X) a vede ke specifikovanému cíli (Z). Dotaz je opět zprostředkován prostřednictvím

ontologie. Odpovědí nabídky je produkční pravidlo, které vhodně doplní znalostní jednotku poptávky.



Obrázek 6.: Poptávková strana nezná problém a řešení (zdroj: vlastní)

6.5.4. D: Řešení nestrukturovaného problému

V případě posledního typu problému, nestrukturovaného, není možné zahájit proces interoperability znalostní přímo. V případě nestrukturovaného problému poptávka zná pouze problémovou situaci, ví nebo vnímá, že je „něco špatně“.

Lze říci, že poptávka neví, co by mělo být řešeno, proč to řešit nebo jak zlepšit problémovou situaci.

V tomto případě, je vhodné použít přístupy převzaté z měkkých systémových metodologií. Ty mohou být aplikovány pro identifikaci alespoň jedné z chybějících komponent (Y/Z) a tím získat vstupní stav B nebo C. V takovém

případě je řešení velmi komplikované a základem je nejprve získat veškeré dostupné informace ze svého prostředí.

6.6. Praktické příklady transferu znalostí a interoperability znalostí

V této části budou popsány některé již vyřešené problémy⁷, příklady vyhledávání a doplňování do znalostních jednotek. Příklady jsou voleny tak, aby jednoduše reprezentovali řešenou typologii problémů.

6.6.1. Transfer znalostí

Soukromý farmář při obchůzce svých polností kontroluje růst pěstovaných plodin a zároveň stupeň a druh zaplevelení. V poli ozimé pšenice zpozoruje jemu nepovědomý druh plevele, a proto není schopný plevel odstranit. Aby bylo možné plevel odstranit, pořídí jeho vzorek k identifikaci a navštíví společnost zabývající se ochranou zemědělských plodin (zde by měli být schopni vzorek plevele identifikovat a určit vhodný herbicid pro jeho odstranění)⁸.

V tomto případě společnost (přesněji její odborník na ochranu rostlin) by měl poskytnout znalost, vedoucí k vyřešení výše popsaného problému.

Společnost pro ochranu zemědělských plodin je v pozici nabídky znalosti, nicméně, konzultant musí nejprve najít odpověď na klientův problém.

⁷Technická poznámka: ve všech praktických příkladech zabývajících se oběma způsoby transferu znalostí, byla role ontologického inženýra zastoupena autorem práce. V průběhu řešení problému zastával tuto roli, tak aby umožnil všem stranám (nabídce i poptávce) vyjádřit a formalizovat řešené problémy a sestavit potřebné ontologie z pohledu obou.

⁸Publikováno v: HOUŠKOVÁ BERÁNKOVÁ, M., HOUŠKA, M., KVASNIČKA, R. Interoperability of Knowledge Units in Plant Protection: Case Studies. *AGRIS on-Line*. 2010, vol. 2, no. 4, s. 87-98. ISSN 1804-1930.

Problém je zařazen do skupiny transferu mezi homogenními prostředím především proto, že oba dva účastníci transferu pocházejí z totožného prostředí. Komunikují prostřednictvím totožného pojmového aparátu.

Jde pouze o to nalézt správnou informaci, tj. je spuštěn proces formalizace znalostní jednotky (obrázek 6.5) a posléze informačního transferu, (obrázek 6.6) – proces spouští požadavek znalosti.

Proces formalizace znalostní jednotky musí být proveden specialistou z firmy, protože není možné předpokládat, že by jeho klient (soukromý zemědělec) byl schopen vyjádřit a reprezentovat konkrétní požadavek ve formě znalostní jednotky nebo jiného typu reprezentace znalostí. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby specialista správně řídil svůj dialog s klientem.

Proces pokračuje v následujících krocích:

Krok 1: Hledání ve vlastních zdrojích

V první řadě se specialista snaží identifikovat druh plevelu, který ohrožuje pěstovanou plodinu. Pro tento účel užívá vnitřních zdrojů – herbáře s typickými plevele pro danou geografickou oblast a zemědělskou plodinu. Je úspěšný a na základě hlavních charakteristik plevelu je schopný ho identifikovat – v tomto konkrétním případě se jedná o Chudomelku metlici (*Aperaspica-venti*).

Ale problém vyžaduje více, nežli pouhou odpověď na to o jaký druh plevelu se jedná. Cílem procesu je doporučit zemědělci přípravek pro eliminaci specifikovaného plevelu. Přestože se s tímto druhem doposud nesešel a nemá ani záznam v interních zdrojích firmy. Proto musí proces pokračovat dalším krokem.

Krok 2: Tvorba analytické formy znalostní jednotky

Konzultant je nyní schopen precizně specifikovat problém a sestavit znalostní jednotku

$$ZJ_{11} = \{X_{11}, Y_{11}, Z_{11}, Q_{11}\},$$

kde

$$X_{11} = \text{“pole ozimé pšenice”};$$

$$Y_{11} = \text{“výskyt Chudomelky metlice na poli”};$$

$$Z_{11} = \text{“eliminace plevelu”};$$

$$Q_{11} = \text{“vybrat vhodný herbicidní přípravek”}.$$

V tomto případě specialista chápe, že výsledná znalostní jednotka (ZJ_{11}) je příliš obecná a neposkytuje mu přímé řešení pro daný problém. Proto je nezbytné sestavit novou znalostní jednotku na nižší úrovni. K tomu využije operaci „drilldown - dd“ a získá znalostní jednotku na nižší hierarchické úrovni:

$$ZJ_{21} = dd(ZJ_{11}),$$

kde

$$X_{21} = \text{“Chudomelka metlice se vyskytuje na poli”};$$

$$Y_{21} = \text{“eliminace plevelu”};$$

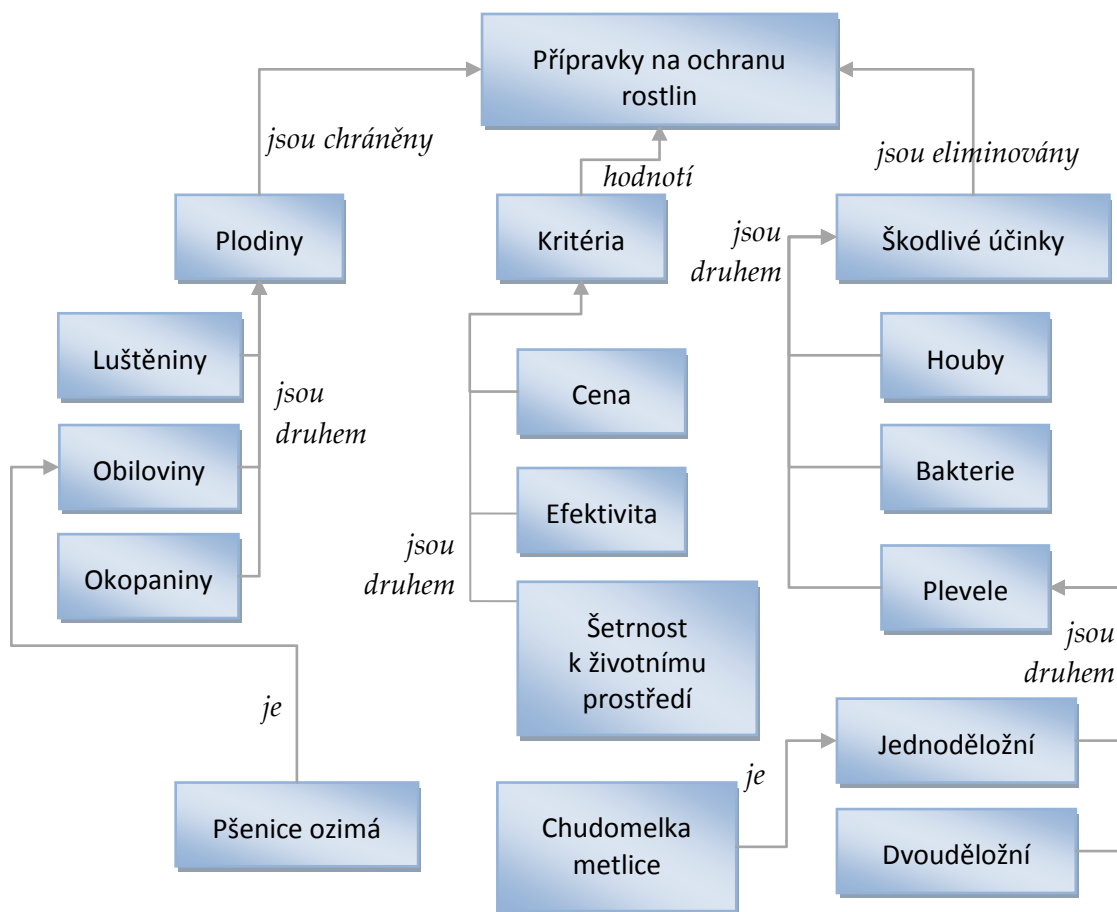
$$Z_{21} = \text{“vybrat vhodný přípravek”}.$$

$$Q_{21} = \text{“neznámé”}.$$

Krok 3: Tvorba nové ontologie

Specialista nemůže dále pokračovat bez přesné specifikace toho co je „vhodný přípravek“. Proto by měl vytvořit ontologii, která mu pomůže lépe vyjádřit potřebnou terminologii a vztahy mezi jednotlivými termíny. Ontologie (zde

reprezentována prostřednictvím sémantické sítě) je prostředek, který pomáhá specialistovi přesněji určit jaké dodatečné informace od klienta získávat. Příslušná ontologie pro popsany problém je sestavena na následujícím obrázku:



Obrázek 6.: Ontologie zachycující problém vedoucího odboru (zdroj: vlastní)

Nyní může specialista přesně určit, co znamená „vhodný přípravek“. Přípravek pro ochranu rostlin musí splňovat následující vlastnosti:

- nezpůsobit škodu na ozimé pšenici, tj. vyvarovat se přípravků s kontraindikacemi k obilninám,
- eliminovat jednoděložní rostliny obecně nebo ideálně Chudomelku metlici,
- je levný, nejúčinnější nebo nejšetrnější.

Znalostní jednotka, kterou sestavuje specialista pro klienta, musí být jednoznačná, proto musí klient přesně definovat relevantní kritéria pro finální doporučení. Zde bylo zvoleno kritérium „cena za jednotku“. Z toho důvodu specialista aplikuje následující ekvivalenci znalostních jednotek:

$$Z_{21} \cong Z_{22},$$

kde

$$X_{22} = X_{21} = \text{“výskyt Chudomelky metlice na poli”};$$

$$Y_{22} = Y_{21} = \text{“eliminace plevelu”};$$

$$Z_{22} \cong Z_{22} = \text{“vybrat nejlevnější přípravek “\cong” vybrat vhodný herbicidní přípravek”};$$

$$Q_{22} = \text{“neznámé”}.$$

Další postup není složitý. Specialista vlastní seznam dostupných přípravků, které jsou registrovány a schválené pro použití v České republice a jsou zapsány v národním registru Rostlinolékařské správy. Registr musí být porovnán s nabídkami jednotlivých dodavatelů. Finální doporučení odpovídá následující tabulce:

Jméno přípravku	Cena (Kč/bal.)	Balení (kg, l)	Aplikace (na 1 ha)	Náklady (Kč/ha)
Attribut SG 70	4 067	0,3 kg	0,06 kg	813
Calipuron	247	5 l	2 l	247
Grodyl Plus	11 065	0,5 kg	0,03 kg	664
Herbaflex	559	10 l	2 l	112
Hurricane	5 309	1 kg	0,2 kg	1 062
Sumimax	2 473	0,3 kg	0,06 kg	495
TolianFlo	1 591	5 l	1,5 l	477
Zeus	3 348	1,5 kg	0,3 kg	670

Tabulka 6.3: Ceny odpovídajících herbicidních přípravků (zdroj: vlastní)

Znalostní jednotka je tak kompletní ZJ_{22}

kde

X_{22} = “výskyt Chudomelky metlice na poli”;

Y_{22} = “eliminace plevelu”;

Z_{22} = “vybrat nejlevnější přípravek”

Q_{22} = “aplikovat Herbaflex, 2 l/ha za cenu 112 Kč/ha”.

a prostřednictvím definované ekvivalence také:

$ZJ_{21} \cong ZJ_{22}$

X_{21} = “ výskyt Chudomelka metlice na poli”;

Y_{21} = “ eliminace plevelu ”;

Z_{21} = “ vybrat vhodný přípravek”;

Q_{21} = “ aplikovat Herbaflex, 2 l/ha za cenu 112 Kč/ha ”.

Konečné doporučení pro klienta je následující:

„JESTLIŽE musí být eliminován plevel v případě výskytu Chudomelky metlice na poli vhodným přípravkem, PAK by měl být aplikován přípravek Herbaflex, 2 l/ha za cenu 112 Kč/ha.

Nyní je znalostní transfer ukončen a celý obchodní proces může pokračovat například vyjednáváním o podmínkách kontraktu.

6.6.2. IZ - Výchozí situace A

Vedoucí oddělení zabývající se ochranou zemědělských plodin čelí následujícímu problému. Dva vysoce kvalifikovaní odborníci nejsou schopni pracovat dohromady kvůli osobní antipatii. To vede ke snížení výkonu celého oddělení. Vedoucí je expert v oblasti

ochrany rostlin, ale nikdy nečelil takovému typu problému. Jeho současné znalosti nejsou dostatečné k tomu, aby problém vyřešil.

Vzhledem k procesu interoperability znalostí je vedoucí v pozici poptávky po znalostech (poptávková strana), požaduje znalost k řešení výše zmíněného problému. Počáteční fáze celého procesu je totožná jako u předchozího typu problému – nejprve musí být znalostní jednotka formalizována.

Krok 1: Hledání ve vlastních zdrojích

Ve vlastních zdrojích nedošlo k nalezení vhodných znalostí, neexistují ani žádné vnitřní zdroje odpovídající problému.

Krok 2: Tvorba analytické formy znalostní jednotky

Vedoucí sestaví analytickou formu znalostní jednotky odpovídající řešenému problému, ZJ_{11}

kde

X_{11} = “vedoucí oddělení”;

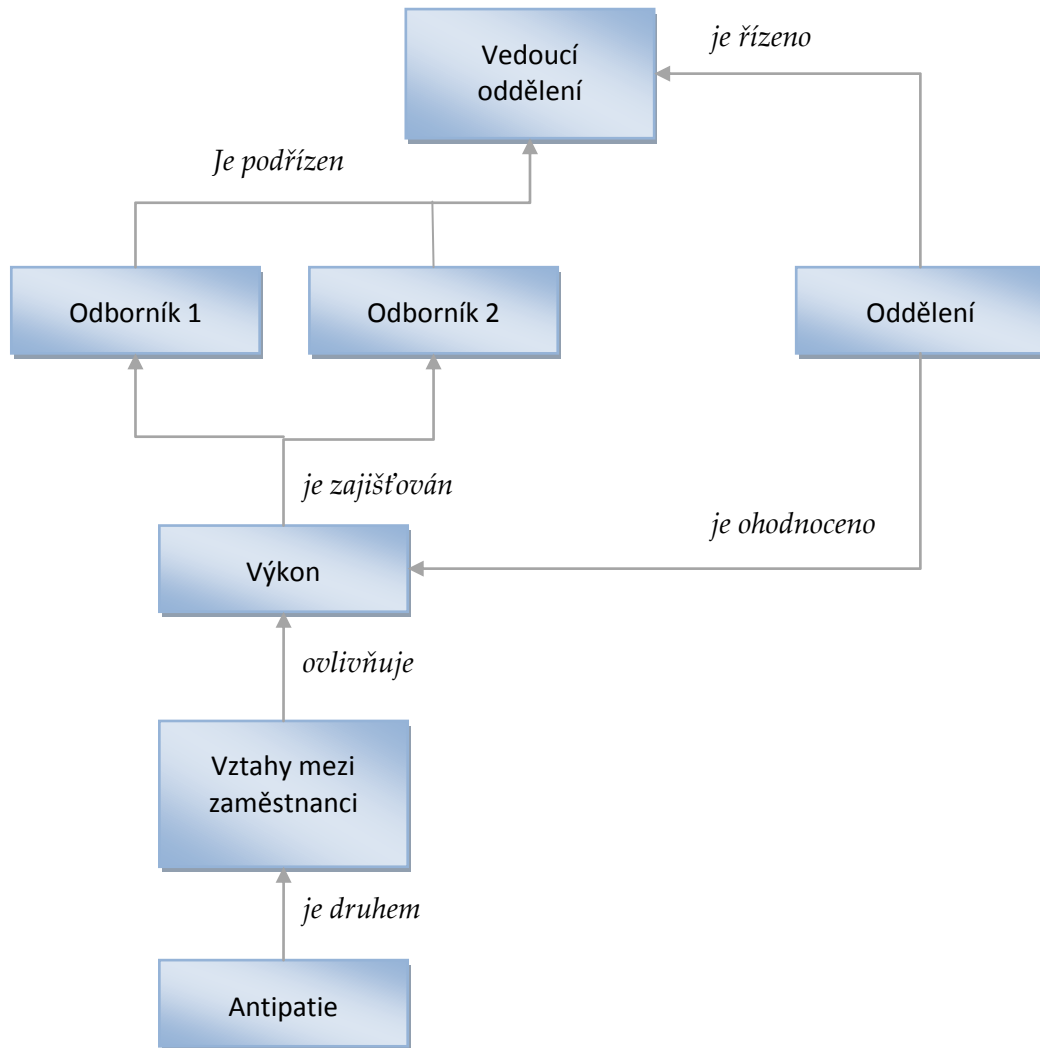
Y_{11} = “urovnat vztahy mezi odborníky”;

Z_{11} = “zvýšit výkon celého oddělení”;

Q_{11} = „neznámé“.

Krok 3: Tvorba nové ontologie

Na základě sestavené hierarchie problémů (viz obrázek 6.8) jde o dobře strukturovaný problém, kde vedoucí oddělení zná všechny odpovídající části znalostní jednotky, kromě samotného řešení problému (Q) a nemá žádnou možnost najít řešení ve vlastním prostředí. Proto je nezbytné vytvořit ontologii odpovídající řešenému problému a problémové situaci (následující obrázek).



**Obrázek 6.: Ontologie zachycující problém vedoucího odboru
(zdroj: vlastní)**

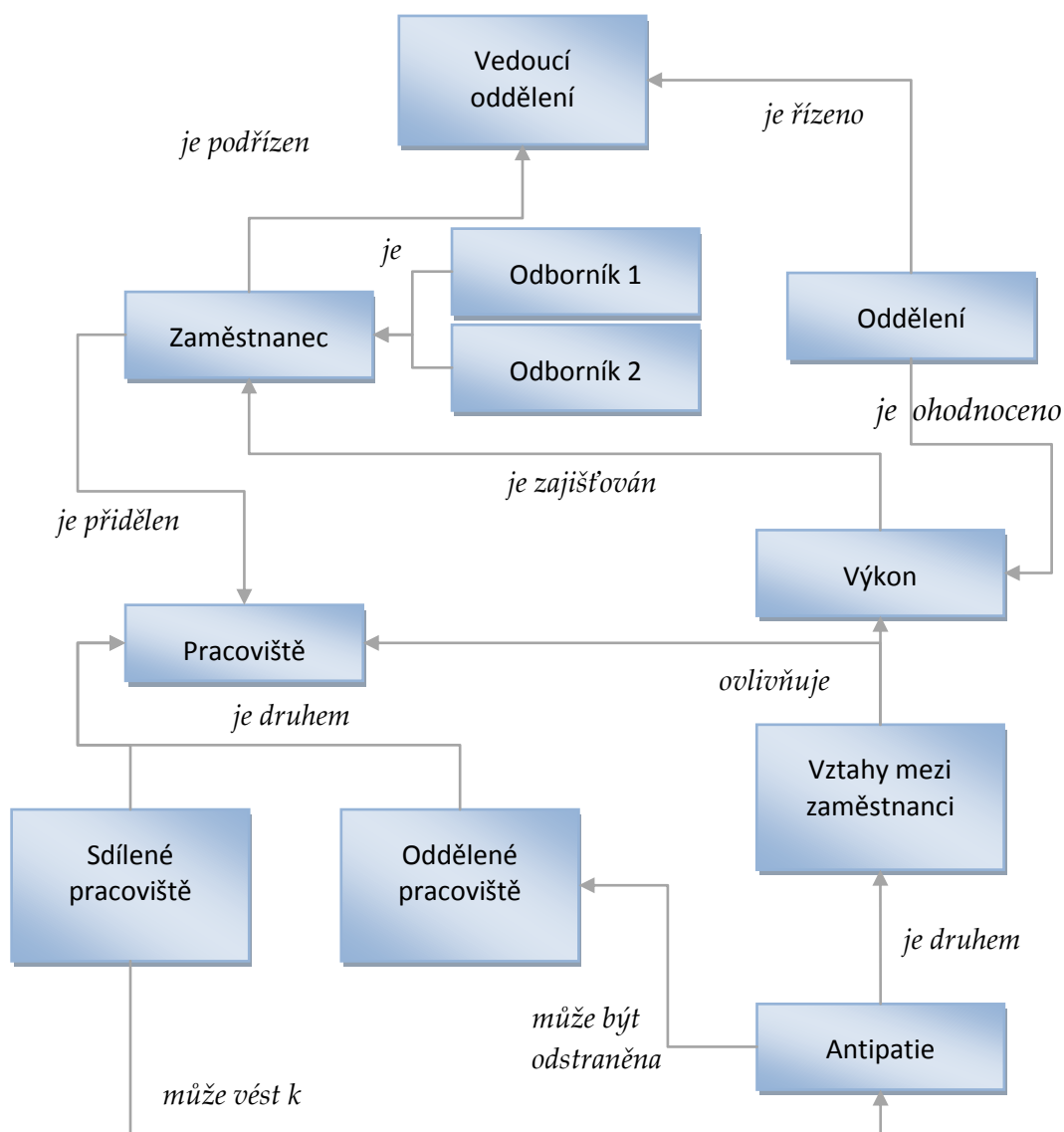
Po vytvoření ontologie je možné spustit proces informačního transferu.

Krok 1: Vyhledávání informací

V prvním kroku je nezbytné vyhledat informace v ostatních prostředích. V případě tohoto problému byly vhodné informace nalezeny u manažerů z personální firmy, které vedoucí kontaktoval s žádostí o radu. Popsal jim problém a předložil jim výše sestavenou ontologii k doplnění.

Krok 2: Doplnění ontologie

Na základě svých znalostí doplnili odborníci z oblasti personálního řízení neúplnou ontologii. Přidali do ní důležité informace a kategorie, které by měli umožnit nalézt požadovanou informaci. Doplněná ontologie je zachycena na následující sémantické síti.



Obrázek 6.: Ontologie rozšířená o znalosti odborníků (zdroj: vlastní)

Na základě získané ontologie jsou informace poskytnuty přímo vedoucímu. Z rozšířené ontologie je patrné, že expert z oblasti personálního řízení se

zaměřuje na aspekty problému, které byly vedoucím opomenuty: dopad pracovního prostředí na vztahy mezi jednotlivými zaměstnanci a stejně tak dopad sdílených a separovaných pracovišť na osobní antipatie. Díky znalostem experta je vybrán přístup, který je považován za nejvhodnější.

Krok 3: Kompletace znalostní jednotky

Nové informace získané z oblasti personálního řízení doplňují znalostní jednotku ZJ_{11} na:

X_{11} = “vedoucí oddělení”;

Y_{11} = “urovnat vztahy mezi odborníky”;

Z_{11} = “zvýšit výkon celého oddělení”;

Q_{11} = „zajistit oddělené pracoviště pro oba odborníky“.

Získanou znalostní jednotku je možné přepsat do přirozeného jazyka prostřednictvím této formule:

“JESTLIŽE musí být urovnány vztahy mezi odborníky z pozice vedoucího oddělení, ke zvýšení výkonu celého oddělení PAK by měla být zajištěna oddělená pracoviště pro odborníky“

Znalostní jednotka je kompletní a proces interoperability znalostní je ukončen.

6.6.3. Výchozí situace B (definování cíle)⁹

V případě, že student inženýrského studia skládá státní závěrečné zkoušky, musí mimo jiné předložit diplomovou práci (DP). Práce je nezbytným požadavkem ke zvládnutí závěrečných zkoušek, každou předkládanou práci hodnotí oponent práce a při vlastní obhajobě i členové komise.

Z pohledu nového člena komise vyvstává problém jak hodnotit diplomovou práci, tuto situaci je možné zapsat takto:

Příslušná **znalostní jednotka** popisující daný problém:

$$ZJ_{11} = \{X_{11}, Y_{11}, Z_{11}, Q_{11}\}$$

kde

X_{11} = „státní závěrečná zkouška (SZZ)“;

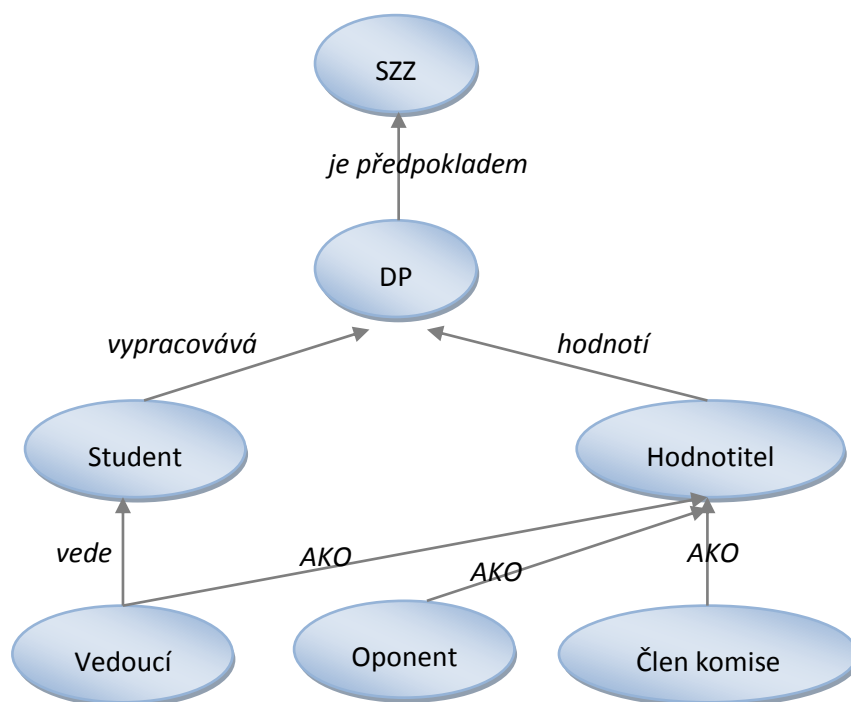
Y_{11} = „jak hodnotit DP“;

Z_{11} = „neznámé“;

Q_{11} = „neznámé“.

Prostřednictvím práce řešitele spolu se znalostním inženýrem je sestavena sémantická síť, která popisuje termíny a vztahy týkající se domácího prostředí a řešeného problému.

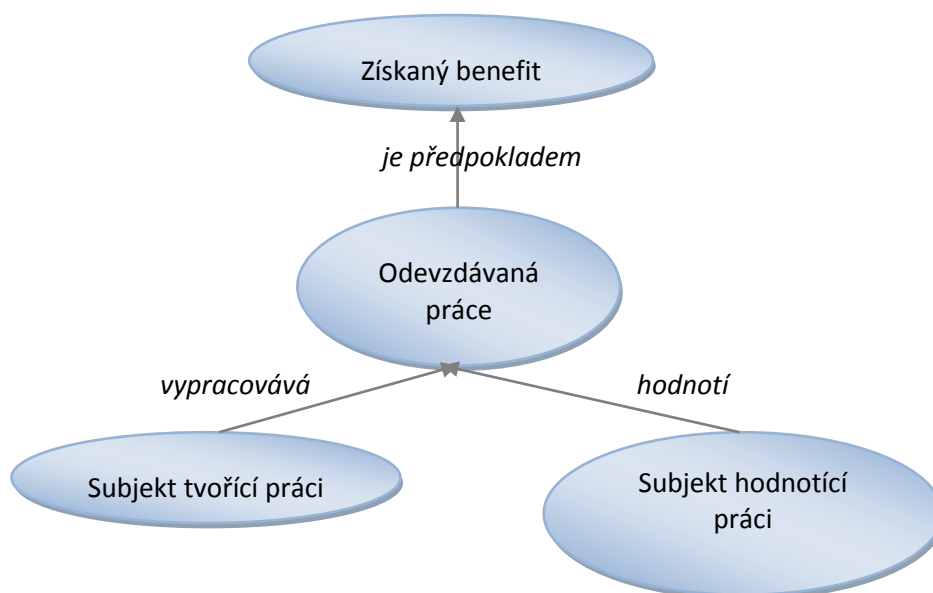
⁹ Publikováno v: KVASNIČKA, R., HOUŠKA, M., HOUŠKOVÁ BERÁNKOVÁ, M. Interoperability on the Level of Knowledge Units. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 2010, vol. 41, no. 3, s. 183-189. ISSN 1211-3174.



Obrázek 6.: Sémantická síť reprezentující terminologii pro problémovou situaci „hodnocení diplomové práce“ (zdroj: vlastní)¹⁰

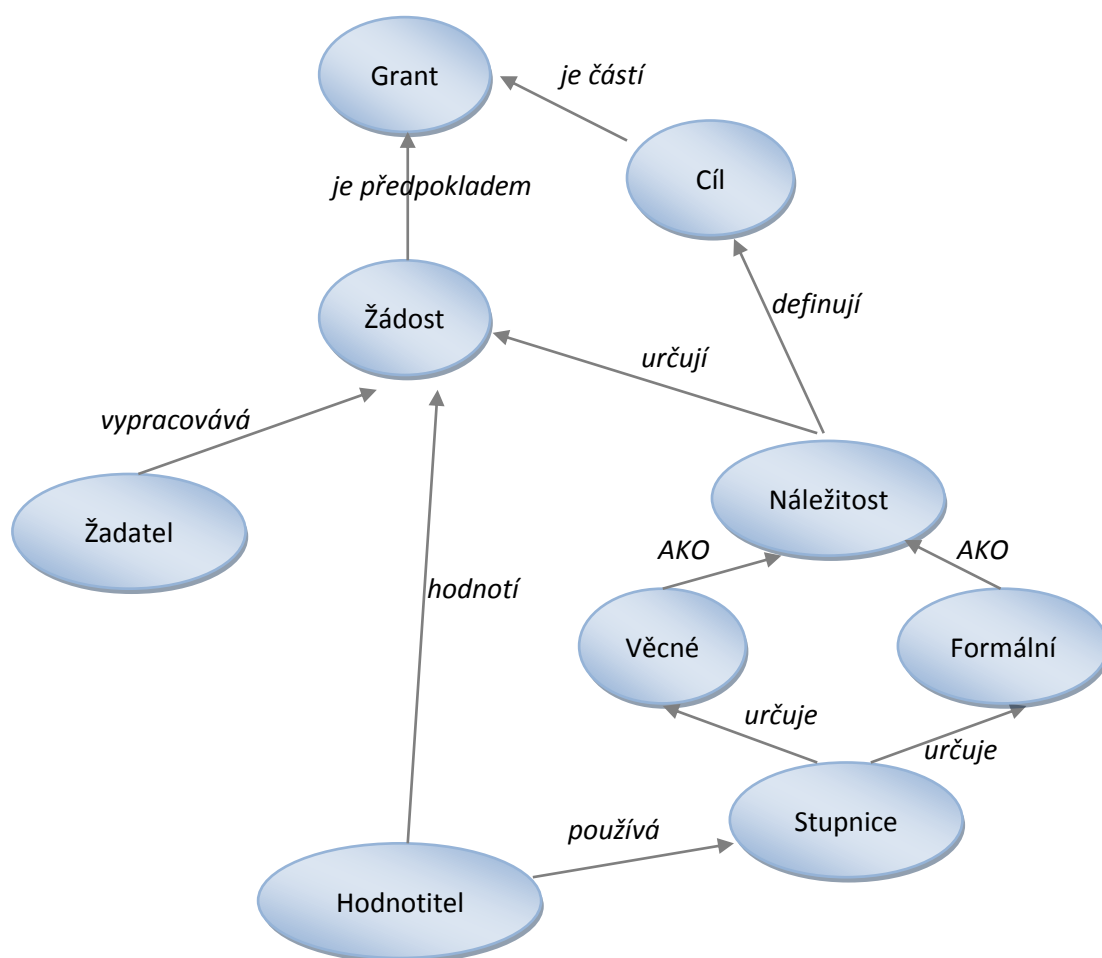
Dalším krokem v procesu interoperability znalostí je vypracování obecné ontologie, která popisuje jádro celého problému:

¹⁰ AKO – zkratka znamená jsou druhem



Obrázek 6.: Obecná sémantická síť reprezentující základní pojmové schéma (ontologie),(zdroj: vlastní)

Dalším postupovým krokem po tvorbě ontologie je jejím prostřednictvím vyhledávání vhodných znalostí. Po porovnání se známými prostředními využil člen komise znalost z prostředí pro podávání grantů, jejíž sémantická síť vypadá takto:



Obrázek 6.: Sémantická síť reprezentující znalost z prostředí podávání grantů (zdroj: vlastní)

Obě dvě předchozí sémantické sítě se v hlavní části shodují, proto je vhodné využít cíl vycházející z grantového prostředí. Podle této sítě je cíl definován nadřazeným objektem, kterým je grant. Částí nadřazeného objektu je i daný cíl, ten je hodnocen podle náležitostí předkládaných žádostí.

Obdobně tomu bude i u problému s hodnocením diplomové práce, kdy cíl vychází z nadřazeného objektu, kterým jsou státní závěrečné zkoušky. A práce musí splňovat náležitosti, definovány na základě cíle státních závěrečných zkoušek.

Výsledkem je problém v kategorii A, který je reprezentován znalostní jednotkou

$$ZJ_{11} = \{X_{11}, Y_{11}, Z_{11}, Q_{11}\}$$

kde

X_{11} = „státní závěrečná zkouška (SZZ)“;

Y_{11} = „jak hodnotit DP“;

Z_{11} = „zjistit zda DP splňují věcné a formální požadavky SZZ“;

Q_{11} = „neznámé“.

Sestavená neúplná znalostní jednotka bude použita k interoperabilitě znalostí, tj. další postup bude shodný s kapitolou 6.6.2.

6.6.4. Výchozí situace C (definování problému)

Kategorie C zahrnuje situace, kdy lze definovat problémovou situaci společně s cílem, ale nelze identifikovat problém.

K definici problému je výhodné znovu použít kořenové definice (např. CATWOE), které jsou vhodným nástrojem k upřesnění a strukturování informací o problémové situaci a z nich poté vyjít při definici problému.

Pro příklad částečně strukturovaného problému typu C lze najít opět v prostředí státních závěrečných zkoušek, kde musí student složit státní závěrečné zkoušky. Zná tedy problémovou situaci, je schopen vyjádřit i cíl, ale neví co přesně je problém.

Znalostní jednotka je následující:

$$ZJ_{11} = \{X_{11}, Y_{11}, Z_{11}, Q_{11}\}$$

kde

X_{11} = „státní závěrečné zkoušky“;

Y_{11} = „neznámé“;

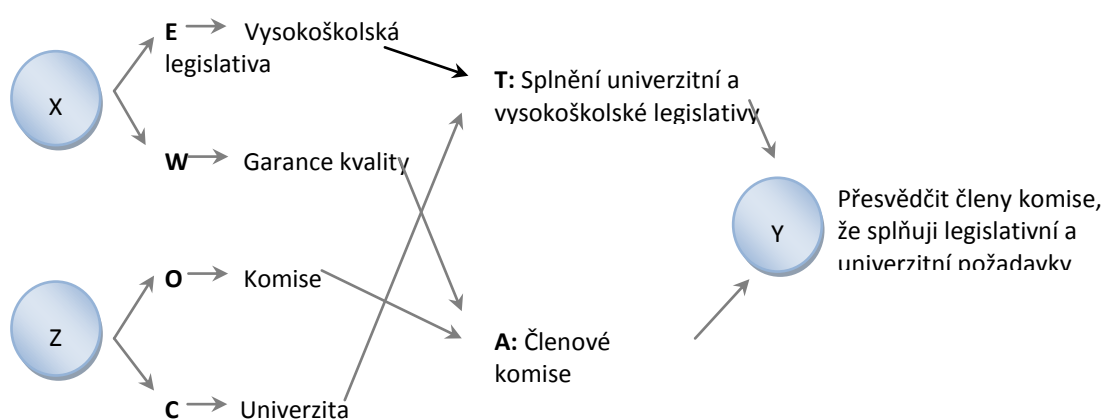
Z_{11} = „složit státní závěrečné zkoušky“;

Q_{11} = „neznámé“.

V tomto případě použijeme jiný přístup nežli u problémů kategorie B, využijeme koncepci CATWOE. Samozřejmě by bylo možné využít prohledávání dostupných prostředí, kdy by se jednalo o prohledávání prostoru produkčních pravidel, při nalezení problému bychom zároveň získali řešení.

Vedle toho, lze využít informací z původního prostředí (státních závěrečných zkoušek) a proto není v první řadě nezbytné použít náročnější prohledávání.

Řešení:



Obrázek 6.: Využití konceptu CATWOE pro stanovení problému (Y),
(zdroj: vlastní)

Jak je vidět na předcházejícím grafickém znázornění (obrázek6.20), problém přímo vychází ze dvou částí konceptu CATWOE, a to z části T (transformations) a A (actors). T odpovídají splnění legislativních a univerzitních požadavků, A jsou členové komise. Z toho vyplývá, že student musí přesvědčit členy komise, o splnění legislativních a univerzitních požadavků. Tím se dostáváme k problému v kategorii A, který je zachycen následující znalostní jednotkou:

$$ZJ_{11} = \{X_{11}, Y_{11}, Z_{11}, Q_{11}\}$$

kde

X_{11} = „státní závěrečné zkoušky“;

Y_{11} = „přesvědčit komisy o splnění legislativních a univerzitních požadavků“;

Z_{11} = „složit státní závěrečné zkoušky“;

Q_{11} = „neznámé“.

Sestavenou znalostní jednotku je možné použít k interoperabilitě znalostí, tj. další postup bude shodný s kapitolou 6.6.2.

6.6.5. Výchozí situace D

Nejtěžším problémem k řešení je nestrukturovaný problém (kategorie D). V tomto případě je známá pouze problémová situace, tedy subjekt vnímá to, že něco není v pořádku, ale není schopen definovat problém ani cíl, ke kterému je vhodné dospět.

Typ problémů D je nejtěžší převést na kategorii, A protože je nutné problém z kategorie D transformovat na jeden ze semi-strukturovaných problémů (kategorie B případně C). A následně potom ho převést do kategorie A.

Vhodným nástrojem pro převod mezi kategorií D a A je tzv. 7 stage model (v poněkud upravené podobě), který vhodným způsobem postupuje od podrobného popisu problémové situace (X) k ostatním zbývajícím částem znalostní jednotky (Y, Z).

Příkladem problému kategorie D je problém kvality diplomových prací z pohledu hodnotitele práce. V tomto případě je hodnotitel práce schopný říci pouze to, že je obtížné hodnotit současné diplomové práce.

Není možné sestavit znalostní jednotku, jednotka je neúplná:

$$ZJ_{11} = \{X_{11}, Y_{11}, Z_{11}, Q_{11}\}$$

kde

X_{11} = „hodnocení diplomových prací“;

Y_{11} = „neznámé“;

Z_{11} = „neznámé“;

Q_{11} = „neznámé“.

Pro řešení nestrukturovaného problému neexistuje žádný obecný postup, nestrukturované problémy jsou velmi složité. Proto je nezbytné počítat i s nemožností zmíněný problém správně řešit. Jednou cestou je tzv. postupné zlepšování situace, to je postup, při kterém se využívají řešení, které systém přivedou do lepšího stavu.

Společnou vlastností takových postupů je cykličnost, tj. v postupu se vracíme neustále na začátek postupu. Nejznámějším je již zmíněný 7-stage model:

1. Vstupní situace, která je vnímána jako problémová

X – hodnocení DP (pohled hodnotitele na kvalitu prací)

2. Lepší popis problémové situace

- obecný názor je, že se práce zhoršují,
- hodnotitelé jsou často nespokojení,
- komise se obtížně rozhodují,
- celkový dojem z úrovně prací je špatný.

3. Formulování kořenových definic

K formulaci kořenových definic bude využit koncept CATWOE, který byl využit pro přechod do kategorie A.

C – hodnotitelé práce

A – studenti

T – tvorba práce

W – goodwill, vnímání absolventů školy

O – vedoucí práce

E – legislativa

Podle předchozího použití (obr. č. 6) je možné říci následující:

a. Cíl je možné stanovit na základě zákazníků (C) a vlastníků (O)

C – zákazníci jsou v tomto případě hodnotitelé práce

O – vlastníky jsou potom vedoucí práce

➔ z toho plyne, že bude nutné v rámci špatné úrovně DP vyhovět požadavkům hodnotitelů prací a vedoucích prací

Z – splnit požadavky hodnotitele a vedoucího práce

b. Definování problému je možné na základě aktérů (A) a transformací (T)

A – aktéry jsou v tomto případě studenti

T – transformací, která probíhá v rámci problémové situace, je tvorba práce

➔ z toho vychází, že je nutné, aby studenti změnil (zlepšili) tvorbu svých diplomových prací

Y – student musí zlepšit tvorbu práce

4. Tvorba konceptuálních modelů systémů – základem této tvorby jsou kořenové definice

Na základě těchto definic je možné sestavit následující znalostní jednotku (konceptuální model):

$$Z_{11} = \{X_{11}, Y_{11}, Z_{11}, Q_{11}\}$$

kde

X_{11} = „obtížné hodnocení diplomových prací, kvůli jejich kvalitě“;

Y_{11} = „zlepšení tvorby práce“;

Z_{11} = „uspokojit hodnotitele práce“;

Q_{11} = „neznámé“.

Samozřejmě těchto znalostních jednotek může být několik, protože při stanovování cíle je možné získat několik možností. Dále definice problému není triviální operací, a proto nemusí být vždy absolutně jednoznačné. Dalším problémem, který by se mohl naskytnout při řešení tohoto problému je špatné vedení studenta, při tvorbě práce.

5. Porovnání vytvořeného modelu s vlastní problémovou situací

Znalostní jednotku je možné přepsat do jazykového vyjádření:

Když je obtížné hodnotit diplomové práce kvůli jejich kvalitě, musí student změnit tvorbu práce tak, aby uspokojil požadavky hodnotitele, aplikujte řešení Q.

Neúplná znalostní jednotka dostatečně dobře vystihuje původní problémovou situaci.

6. Stanovení možných změn

V předposledním kroku, bude v případě daného nestrukturovaného problému možné využít interoperabilitu znalostí, tj. při vhodně sestavných kořenových definicích získáme dobře strukturovaný problém typu A.

7. Aplikace činnosti ke zlepšení problémové situace

Postupem předchozích 7 kroků je znalostní jednotka doplňována, nejde o jednoznačný postup. Při každém je často získáno několik relevantních možností a je na rozhodnutí řešitele, která z nich budou přijata jako vhodnější.

Nejednoznačnost vede k existenci odlišných znalostních jednotek, které mohou být nakonec aplikovány k přijetí vhodných kroků pro zlepšení problémové situace. Zda bude aplikované řešení úspěšné, není zřejmé.

V některých případech musí být postup několikrát zopakován.

7. Závěr

První část práce shrnuje teoretické poznatky z oblastí týkajících se transferu znalostí. Teoretická část je zaměřena na převod dat a informací v teorii ICT – interoperabilitu, na interdisciplinární souvislosti převodu znalostí a na formální nástroje vhodné pro modelování procesu interoperability znalostí na podnikové úrovni.

Hlavní částí teoretických východisek práce je rozbor vybraných teorií zabývajících se pojmem znalost a přístupy ke znalostem. Důraz na tuto část je kladen z důvodu odlišného vnímání pojmu znalost v jednotlivých oborech. Proto byl pojem znalost podrobně popsán, především z pohledu produktového (objektový) přístupu ke znalostem (*naplnění dílčího cíle č. 1*).

Popis převodu znalosti na podnikové úrovni

Vymezení transferu znalostí na obecné úrovni umožnilo identifikovat specifický typ transferu znalostí mezi heterogenními prostředími, **interoperabilitu znalostí**.

Na základě teoretického výzkumu bylo provedeno dotazníkové šetření, zabývající se prací se znalostmi a běžně přijímanými tezemi oblasti řízení znalostí. Bylo ověřeno, že typologie problémů je závislá na pozici řešitele v hierarchii řízení i přesto, že odlišné typy problémů vznikají na všech úrovních. Velikost podniků ovlivňuje to, zda řešitel využívá jako zdroj znalostí vlastní prostředí. U velkých podniků dochází primárně k volbě vlastních zdrojů znalostí, cizí zdroje znalostí jsou využívány méně.

Z výzkumu dále plyne, že většina manažerů podniku zastává názor, že hlavními nositeli nových postupů k řešení problémů jsou noví pracovníci. Avšak v podnicích existuje nižší ochota k tomu přijmout nové zaměstnance a převládá tendence využívat služeb specializovaných firem.

Po vymezení obecného transferu znalostí byla pozornost věnována tvorbě metodologie interoperability znalostí. Byl sestaven obecný konceptuální model, jehož jednotlivé atributy byly podrobně analyzovány na základě systémového přístupu (Janíček, 2002).

Výsledkem systémového přístupu je ohodnocení jednotlivých atributů pro interoperabilitu znalostí podle jejich významu pro proces interoperability znalostí. Na základě výsledků systémového přístupu byla jako vhodná reprezentace znalostí zvolena znalostní jednotka. Konceptuální model byl podrobně rozpracován na základě této reprezentace znalostí.

Podrobný popis konceptuálního modelu interoperability znalostí byl nezbytným východiskem pro sestavení obecného procesního modelu IZ na podnikové úrovni. Jednotlivé kroky v procesním modelu byly identifikovány na základě série 12 polostrukturovaných rozhovorů s odborníky z praxe.

V závislosti na typu řešeného problému v podniku jsou rozpracovány čtyři výchozí stavy pro interoperabilitu znalostí z hlediska poptávky. Pro jednotlivé stavy jsou navrženy postupy založené na měkkých systémových metodologiích. Každý z výchozích stavů je dokumentován na případové studii včetně transferu znalostí. (*naplnění dílčího cíle č. 2*).

Model procesu interoperability na podnikové úrovni

Proces interoperability znalostí je specifickým typem transferu znalostí, který probíhá mezi subjekty pocházejícími z radikálně odlišných prostředí. Transfer znalostí mezi popsányými subjekty probíhal v minulosti mnohokrát. Příkladem je oblast operačního výzkumu, kde použité metody vznikaly v odlišném prostředí od prostředí, ve kterém byly uplatněny.

Podpořit interoperabilitu znalostí na podnikové či vyšší úrovni není snadným úkolem. Disertační práce poskytuje metodický návrh postupu interoperability znalostí na podnikové úrovni v závislosti na typu řešeného problému.

Dílčí cíl 2 a 3 v kontextu teoretických pokladů dotváří ucelenou metodiku interoperability znalostí.

Metodika je dokumentována na případových studiích, které ji doplňují o praktickou aplikaci. Nabízí tak možnost využít popsaných nástrojů pro získávání nových a netradičních postupů při řešení jakéhokoliv typu problému. *(naplnění hlavního cíle)*

Teoretické přínosy práce

Vypracovaná metodika doplňuje teorii znalostí v oblasti získávání nových znalostí popisem kompletního procesu interoperability znalostí a navrhuje vhodné nástroje pro konkrétní situace.

Další přínos práce spočívá v rozšíření teorie v oblasti znalostního inženýrství. Práce dokumentuje postupy založené na objektovém přístupu ke znalostem a popisuje možnost získávat nové znalosti nezávisle na prostředí, kdy nositelem znalosti může být kodifikovaná znalost, ale i odborný pracovník.

Metodický postup reaguje na úskalí komunikace mezi subjekty pocházejícími z odlišných prostředí. Navrhuje účinné nástroje (ontologie) pro zvládnutí problémů v komunikaci a určuje jejich vlastnosti a možnosti zobrazení.

Praktické přínosy práce

Praktickým přínosem práce je nástroj pro přípravu vlastních znalostí ke sdílení do cizích prostředí. Příprava vlastních znalostí do budoucna podpoří schopnost sdílení znalostí napříč obory.

V současné době je možné proces interoperability znalostí popisovat pouze ex-post a její spuštění spíše motivovat než přímo řídit. Do budoucna bude díky navrženým postupům možné tuto motivaci směřovat k budování nových bází znalostí podniků a ostatních subjektů. Tyto nové báze by s přihlédnutím k procesu interoperability znalostí umožňovaly snazší sdílení znalostí napříč obory lidských činností. Sestavení řídicího mechanismu a báze znalostí, která by umožnila podporu interoperability znalostí mezi jednotlivými subjekty, je dalším krokem v oblasti transferu znalostí.

8. Literatura

BARTÁK, J. *Od znalostí k inovacím: tvorba, rozvíjení a využívání znalostí*. 1. vyd. Praha: Alfa Nakladatelství, s. r. o., 2008. 190 s. ISBN 978-80-81197-03-5.

BECKMAN, T. (1997), *A Methodology For Knowledge Management*, International Association of Science and Technology for Development AI and *Soft Computing Conference*: Banff, Alberta, Canada.

BERGWAL-KÄREBORN B., MIRIJAMDOTTER, A., BASDEN A. Basic Principles of SSM Modeling: An Examination of CATWOE from a Soft Perspective. *Systemic Practice and Action Research*. 2004, vol. 17, no. 2, s. 55-73 EBSCO. ISSN 1573-9295.

BERKA, P. *Úvod do Umělé Inteligence*. [online] Praha: VŠE v Praze, 2007. [cit. 2011-03-14] Dostupný z WWW: <<http://sorry.vse.cz/~berka/docs/4iz229/s05-inference-4p.pdf>>.

Borst, W. N. Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse [ontologies]. [online] The Netherlands: School for Information and Knowledge Systems, 1997. 1-243 s. Ph.D. [cit. 2009-06-30] Dostupné z WWW: <<http://doc.utwente.nl/17864/1/t0000004.pdf>>. ISBN 1381-3617/90-365-0988-2.

BREWSTER, Ch, O'HARA, K. Knowledge Representation with Ontologies: The Present and Future. *Ieee Intelligent Systems*. 2004, vol. 19, s. 72-73. ISSN 1541-1672.

Buranarach, M. *The Foundation for Semantic Interoperability on the World Wide Web*. USA: University of Pittsburgh, 2001. Ph. D.

BUREŠ, V. *Znalostní management a jeho zavádění: průvodce pro praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2007. 212 s. ISBN 978-80-247-1978-8.

CELBOVÁ, L. *Výkladový Slovník České Terminologie z Oblasti Informační Vědy a Knihovnictví: Strukturální Interoperabilita*. [online] Vydavatelství VŠCHT, 2002. [cit. 2009-03-20] Dostupný z WWW: <http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-05/hesla/strukturAlnI_interoperabilita.htm>.

COLLINS, A., M., QUILLIAN M., R. Retrieval Time from Semantic Memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 1969, vol. 8, no. 2, s. 240-248. doi:10.1016/S0022-5371(69)80069-1.

CRESWELL, John W. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage, 2009. ID: 192045753. ISBN 978-1-4129-6556-9.

ČECH, R. *Výbor pro interoperabilitu a bezpečnost*. Vědeckotechnický sborník ČD č. 18. Praha, 2004. 1-13 s. ISSN 1214-9047. Dostupný z WWW: <<http://www.cd rail.cz/VTS/CLANKY/vts18/18cl03.pdf>>.

DE GEYTERE, T. *A Unified Model of Dynamic Organizational Knowledge Creation*. [online] 12 Manage, 2006. [cit. 2011-04-14]. Dostupný z WWW http://www.12manage.com/methods_nonaka_seci.html.

DÖMEOVÁ, L., HOUŠKA, M., HOUŠKOVÁ BERÁNKOVÁ, M. *Systems Approach to Knowledge Modelling*, 1. vyd. Hradec Králové, 2008, 282 s., ISBN 978-80-86703-30-5.

DVOŘÁK, J. *Expertní Systémy*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2004. Dostupný z WWW:<http://students.math.slu.cz/jakubchovanec/skola/Znalaexpres/Expertni_Systemy.pdf>.

FARRAR, S., LANGENDOEN, D. T. A linguistic ontology for the Semantic Web. *GLOT International*. 2003, vol. 7, no. 3, s. 97-100. ISSN 1381-3439.

FOLKES, CH. *Knowledge Mapping: Map Types, Contexts and Uses*. *Open University Workingpaper*. 2004, no. 4. [on-line]. [cit. 2005-09-11] Dostupný z WWW: <http://www.sue-km.org/ou1.doc>.

FOTR, J., DĚDINA, J., HRŮZOVÁ, H. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress, 2003. 250 s. ISBN 80-86119-69-6.

GAMMACK, J., HOBBS, V., PIGOTT, D. *The book of informatics*. Australia: Thomson, 2007. 549 s. ISBN 978-0170130448.

GÓMEZ-PERÉZ, A., FERNANDEZ-LOPEZ, M., CORCHO, O. *Ontological Engineering*. 1. vyd. Berlin: Springer Verlag, 2004. 420 s. ISBN 978-1-85233-551-9.

GRUBER, T. R. Toward Principles for the Design of Ontologies used for Knowledge Sharing? *International Journal of Human-Computer Studies*. 1995, vol. 43, no. 5-6, s. 907-928. ISSN 1071-5819.

HABIBALLA, H. *Teoretické Základy Informatiky, Učební Texty*. [on-line] Ostrava: Ostravská univerzita, 2003. [cit. 2012-09-11] Dostupný z WWW: <http://info.lu2.name/soubory/ytzi1_537.pdf>.

HAVLÍČEK, J. Preludes to Knowledge. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 2006, no. 37 (Special Issue), s. 3-15. ISSN 1211-3174.

HAVLÍČEK, J., BROŽOVÁ, H., ŠUBRT, T. Mathematical Formalization of Knowledge Lifecycle. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 2006, no. 37 (Special Issue), s. 24-31. ISSN 0582-2343.

HEBÁK, P. a. k. *Vícerozměrné statistické metody [3]*. Praha: Informatorium, 2007. ISBN 978-80-7333-001-9.

HOLSAPPLE, C. W., JOSHI, K. D. Organizational Knowledge Resources. *Decision Support Systems*. 2001, vol. 31, no. 1, s. 39-54. Available from. ISSN 0167-9236.

HOUŠKA, M. *Znalostní jednotky a jejich modelování*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2012. 1-129 s. Habilitační práce.

HOUŠKOVÁ BERÁNKOVÁ, M., HOUŠKA, M., KVASNIČKA, R. Interoperability of Knowledge Units in Plant Protection: Case Studies. *AGRIS on-Line*. 2010, vol. 2, no. 4, s. 87-98. ISSN 1804-1930.

HOUŠKOVÁ BERÁNKOVÁ, M., KVASNIČKA, R. and HOUŠKA, M. *Towards the Definition of Knowledge Interoperability*. In Proceedings ICSTE 2010, Volume 1. Puerto Rico. USA: China: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2010. 232-236 s.

HŘEBÍČEK, J. *Sémantická Interoperabilita*. [on-line] Brno: Masarykova univerzita, 2006. [cit.2011-01-10] Dostupný z WWW: <www.iba.muni.cz/obr/File/organize/semanticka_interoperabilita.pps>.

HŘEBÍČEK, J., ŠKRDLA, M. *Úvod do Matematického Modelování*. [on-line]. Brno: Masarykova univerzita, 2007. [cit.2012-01-06] Dostupný z WWW: <<https://is.muni.cz/el/1431/podzim2007/Bi3101/um/skripta.pdf>>.

HUSÁKOVÁ, M. *Znalostní Technologie I*. [on-line] Hradec Králové: Univerzita Hradec Králová, 2008. [cit.2012-04-05] Dostupný z WWW: <http://lide.uhk.cz/fim/ucitel/fshusam2/lekarnicky/zt1/zt1_index.html>.

CHECKLAND, P. *Systems thinking, systems practice*. 10. vyd. USA, New York: John Wiley&Sons Ltd., 2009. 330 s. ISBN 9780471279112.

CHECKLAND, P. Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*. 2000, vol. 17, no. 1, s. 11-58. ISSN 1099-1743.

CHECKLAND, P., SCHOLLES, J. Soft Systems Methodology in Action. *Soft Systems Methodology in Action*. 1999. 418 s. ISBN 9780471986058.

CHOO, Ch, W. The Knowing Organization as Learning Organization. *Education + Training*. 2001, vol. 43, no. 4/5, s. 197-205. ISSN 0040-0912.

IEEE Standard Computer Dictionary. A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries, 1991. 1 s. ID: 1.

JANDOUREK, Jan. *Pruřodce sociologii*. Praha: Grada Publishing, 2008. ID: 542825326. ISBN 9788024723976.

JANÍČEK, P. *Systémová metodologie*. Sborník konference SYSTE 02. Plzeň. 2002. 57-85 s. ISBN 80-86596-06-0.

KARP, P. D. *The Design Space of Frame Knowledge Representation Systems*. [Artificial Intelligence Center].[online]USA: SRI AI Center Technical Note, 1993. [cit. 2012-04-14]Dostupný z WWW: <<http://www.csee.umbc.edu/courses/771/papers/karp-freview.pdf>>.

KELEMEN, J. and HVORECKÝ, J. *On Knowledge, Knowledge Systems, and Knowledge Management*. Mařarsko. vyd. Budapeř: Proceedings of the 9 th International Symposium of Hungarian Researchers on Computational Intelligence and Informatics, 2008. 27-35 s. ISBN 978-963-7154-82-9.

KENDAL, S. L., CREEN, M. *An Introduction to Knowledge Engineering*. London: Springer, 2007. ISBN 978-1-84628-475-5.

KVASNIČKA, R. *Modelování znalostí*. H. BROŽOVÁ a M. HOUŠKA. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011. Interoperabilita znalostí. s. 186-209. ISBN 978-80-7431-069-0.

KVASNIČKA, R. *Mastering Knowledge*. T. ŠUBRT, R. ZUZÁK, et al. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2010. Chapter 5: Formalization of Knowledge Interoperability Process. s. 129-174. ISBN 978-80-87197-37-0.

KVASNIČKA, R., FEJFAR, J. a VOSTRÁ VYDROVÁ, H. *Interoperability as a Tool for Acquisition of New Knowledge*. In Proceedings of the 2nd European Conference on Intellectual Capital. Portugal.Lisabon: ISCTE Lisbon University Institute, 2010. 98-99 s.

KVASNIČKA, R., HOUŠKA, M., HOUŠKOVÁ BERÁNKOVÁ, M. Interoperability on the Level of Knowledge Units. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 2010, vol. 41, no. 3, s. 183-189. ISSN 1211-3174.

LEE, Ming Che, TSAI, Kun Hua, HSIEH, Tung Cheng. A Multi-Strategy Knowledge Interoperability Framework for Heterogeneous Learning Objects. *Expert Systems with Applications*. 2011, vol. 38, no. 5, s. 4945-4956. ISSN 0957-4174.

LÖFFELMANN, J. Modelování a Optimalizace Podnikových Procesů I. *It System.*, 2001, vol. 2001, no. 12. Dostupný z WWW <<http://www.systemonline.cz/clanky/modelovani-a-optimalizace-podnikovych-procesu-i.htm>>. ISSN 1802-615X.

MAREŠOVÁ, P. Analysis of Sharing and Dissemination of Knowledge in Czech Organizations. *Acta Universitatis Bohemiae Meridionales*. 2011, vol. 14, no. 2, s. 61-69. ISSN 1212-3285.

MAREŠOVÁ, P. Výzkum Uplatnění Znalostního Managementu v Českých Podnicích. *E+ M Ekonomie a Management*. 2010, no. 1, s. 131-144. ISSN 1212-3609.

MAŘÍK, V. a kol., *Umělá inteligence 2*. 1. vydání, dotisk. Praha: Academia, 2003. 366 s. ISBN 80-200-0504-8.

MCELROY, M. W. *The New Knowledge Management: Complexity, Learning, and Sustainable Innovation*. USA: Burlington: Elsevier, 2003. 246 s. ISBN 978-0-7506-7608-3.

MELOUN, M., MILITKÝ, J., HILL, M. *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech*. 2. vyd. Praha: Academia, 2005. 755 s. ISBN 80-200-1335-0.

- MIDGLEY, G., et al. *Monograph no. 13: Scoping the Potential Uses of Systems Thinking in Developing Policy on Illicit Drugs, DPMP Monograph Series*. New Zealand: Institute of Environmental Science and Research (ESR), 2005. Dostupný z WWW: <[http://www.dpmp.unsw.edu.au/DPMPWeb.nsf/resources/DPMP+Monograph s3/\\$file/DPMP+MONO+13.pdf](http://www.dpmp.unsw.edu.au/DPMPWeb.nsf/resources/DPMP+Monograph%20s3/$file/DPMP+MONO+13.pdf)>. ISBN 1 74001 174 0.
- MILTON, S. K., SMITH B., *Top-Level Ontology: The Problem with Naturalism*. [online] State university of New York. USA: Buffalo. 2004. [cit. 2011-01-31] Dostupný z WWW: <http://ontology.buffalo.edu/medo/Bunge-Chisholm.pdf>.
- MINSKY, Marvin. *A framework for representing knowledge*. Cambridge, Mass: Massachusetts Inst. of Technology, AI Lab., 1975. ID: 258512537.
- MLÁDKOVÁ, L. *Moderní přístup k managementu: tacitní znalost a jak ji řídit*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2005. 173 s. ISBN 80-7179-310-8.
- MOLNÁR, Z. *Úvod do Základů Vědecké Práce*. [online] ČVUT, 2006. [cit. 2011-01-31] Dostupný z WWW: <people.fsv.cvut.cz/~dlaskpet/Help/ZakladyVedeckePrace.doc>.
- NAUDET, Yannick, et al. Towards a Systemic Formalisation of Interoperability. *Computers in Industry*. 2010, vol. 61, no. 2, s. 176-185. ISSN 0166-3615.
- NEWELL, A. The Knowledge Level. *Artificial Intelligence*. 1982, vol. 18, s. 87-127. ISSN 0004-3702.
- Nilsson, N. J. *Problem-solving Methods in Artificial Intelligence*. USA. 1971. Mc. Graww-Hill.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H. *The knowledge-Creating Company*. New York: Oxford University Press, 1995. 284 s. ISBN 0-19-509269-4.
- NOVÝ, I., SURYNEK, A. *Sociologie pro ekonomy a manažery*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. 288 s. ISBN 80-247-1705.
- OLEJ, V., PETR, P. *Expertní systémy*. Pradubice: Univerzita Pardubice, 1997. ISBN 80-7194-095-X.

PARTRIDGE, D. *A new guide to artificial intelligence*. Norwood, N.J.: Ablex Pub. Corp., 1991. 546 s. Dostupný z WWW <<http://vufind.wlu.edu/Record/.b13057236>>. ISBN 0893916072.

PAVLICA, K. a kol.: *Sociální výzkum, podnik a management*. Praha. Ekopress 2000, ISBN 80-86119-25-4, 160 s.

POKORNÝ, J. *Databázové systémy a jejich použití v informačních systémech*. Praha: Academia, 1992. 313 s. ISBN 80-200-0177-8.

POUR, J., TOMAN, P. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2006. 482 s. ISBN 80-247-1278-4.

QU, C., a kol. Semantics-Enabled Service Discovery Framework in the SIMDAT Pharma Grid. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*. 2008, vol. 12, no. 2. s. 182-190. ISSN 2168-2194.

REICHEL, J. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada publishing a.s., 2009. 192 s. ISBN 978-80-247-3006-6.

RICHENS, R. H. General Program for Mechanical Translation between any Two Languages Via an Algebraic Interlingua. in: Report on Research: *Cambridge Language Research Unit. Mechanicaltranslation*. 1956, vol. 3, no. 2, s. 37.

ŘEPA, V. *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

SHANNON, C. E. A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*. 1948, vol. 27, s. 379-423.

SKLENÁK, V. a kol. *Data, informace, znalosti a Internet*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2001. 507 s. ISBN 80-7179-409-0.

SMYTH, D. S., CHECKLAND, P. B. Using a Systems Approach: The Structure of Root Definitions. *Journal of Applied Systems Analysis*. 1976, vol. 5, s. 75-83.

SOMR, M. *Základní Metody Výzkumu*. [online]2007. [cit. 2011-03-30]Dostupný z WWW:http://www.eamos.cz/amos/kat_ped/externi/.../zakladni_metody_vyzku_mu.doc.

SOWA, J. F. *Encyclopedia of Artificial Intelligence*. revised and extended for the second edition. New York: Shapiro, S. C., Wiley, 1992. Semantic networks. s. 1219. ISBN 9780471629740.

STUHLMAN, D. D. *Knowledge Management Terms*. [on-line]2005. [cit. 2011-11-30] Dostupný z WWW: <<http://home.earthlink.net/~ddstuhlman/defin1.htm>>.

SVÁTEK, V. *Ontologie and WWW*. MU Brno. DATAKON 2002, 2002. 1-35 s. ISBN 80-210-2958-7.

SVÁTEK, V., and VACURA, M. *Ontologické inženýrství*. DATAKON 2000. Brno. Masarykova univerzita, 2000. 1-32 s. ISBN 978-80-7355-076-9.

SWARTOUT, B, a kol. *Toward distributed use of large-scale ontologies*. [on-line] AAI Technical Report SS-97-06., 1997. 138-149 s. [cit. 2006-12-15] Dostupný z WWW <<https://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1997/SS-97-06/SS97-06-018.pdf>>.

ŠMAJS, J., KROB, J. *Úvod do ontologie*. 1 vydání. Brno: Filoz. Fak. Masarykova Univerzita, 1994. 214 s. ISBN 8021008792.

ŠTOLFA, S. *Procesní Model: Konvence Tvorby a Správy*. [on-line]2011. [cit. 2012-03-15] Dostupný z WWW: <http://www.cs.vsb.cz/stolfa/vyuka/mbm/konvence_ukazka.pdf>.

ŠUBRT, T., a kol. *Mastering Knowledge*. 1. vyd. Praha: Alfa Nakladatelství, s. r. o., 2010. 318 s. ISBN 978-80-87197-37-0.

TOBIN, D. *Transformational Learning: Renewing Your Company Through Knowledge and Skills*. New York: John Wiley&Sons, 1996. 283 s. ISBN 978-0471132899.

TOLK, A., a kol. Composable M&S Web Services for Net-Centric Applications. *The Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology*. 2006, vol. 3, no. 1. 27-44s. ISSN 1557-380X.

TÓTHOVÁ, V. *Obecná Charakteristika Pojmů: Koncepční Modely a Teorie Ošetřovatelství*. [online] Jihočeská univerzita, 2011. [cit. 2011-04-14] Dostupný z WWW: <http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kos/externi/kos_3294/1.htm>.

TRUNEČEK, J. *Mangement znalostí*. Praha: C. H. Beck, 2004. 131 s. ISBN 80-7179-884-3.

TURBAN, E., FRENZEL, L. E. *Expert systems and applied artificial intelligence*. New York [etc.]: Macmillan Publishing Company [etc.], 1992. ID: 750698465. ISBN 9780024216656.

URBAN, L. *Sociologie trochu jinak*. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. 208 s. ISBN 978-80-247-2493-5.

USCHOLD, M., GRUNINGER, M. Ontologies: Principles, Methods and Applications. *The Knowledge Engineering Review*. 1996, vol. 11, no. 2, s. 93-136. ISSN 0269-8889.

VLČEK, J. *Systémové inženýrství*. 1. vydání. Praha: ČVUT, 1999. 291 s. ISBN 80-01-01905-5.

WANG, W. G., TOLK, A., WANG, W. P. The Levels of Conceptual Interoperability Model: Applying Systems Engineering Principles to M&S. *Spring Simulation Multiconference*. 2009.

WIERZBICKI, A. P., NAKAMORI, I. Yoshiteru. *Creative space: models of creative processes for the knowledge civilization age*. Berlin: SPRINGER, 2006. 289 s. ISBN 3-540-28458-3.

WOODLY, M. S. *DCMI Glossary*. [on-line]2009. [cit. 2009-01-15]Dostupný z WWW: <<http://dublincore.org/documents/usageguide/glossary.shtml>>.

9. Přílohy

9.1. Příloha č. 1. Dotazník

Dotazník „Interoperabilita znalostí“

Tento dotazník byl sestaven pro účely projektu grantové agentury PEF „Systémový přístup k interoperabilitě znalostí“, jeho cílem je ověřit předem stanovené hypotézy týkající se převodu znalostí v odlišných prostředích (interoperabilita znalostí). Dotazník je anonymní a výsledky budou použity pouze pro potřeby výše zmíněného projektu a odborných prací řešitelů projektu. Správnou odpověď prosím zaškrtněte.

1. Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců
 - a) Do 10 zaměstnanců
 - b) 11-50 zaměstnanců
 - c) 51- 250 zaměstnanců
 - d) 251 a více zaměstnanců

Charakteristika malých a středních podniků (MSP) dle evropského práva:

Podnikem se rozumí nejen podnikatel podle českého obchodního práva, ale také jakákoliv jednotka, vyvíjející hospodářskou činnost, bez ohledu na její právní formu a subjektivitu a způsob financování.

<i>Typ podniku</i>	<i>Počet zaměstnanců</i>	<i>Roční obrat</i>
<i>Mikropodnik (drobný podnik)</i>	<i>max 10</i>	<i>max 2 mil. EUR</i>
<i>Malý podnik</i>	<i>max 50</i>	<i>max 10 mil. EUR</i>
<i>Střední podnik</i>	<i>max 250</i>	<i>max 50 mil. EUR</i>

2. V jakém sektoru subjekt působí

- a) Veřejný sektor
- b) Soukromý sektor

Veřejný sektor - vše co je ve veřejném vlastnictví. Jsou zde zařazeny subjekty, které jsou zcela nebo zčásti financovány prostřednictvím veřejných rozpočtů – financování z veřejných financí. Veřejné vlastnictví = majetek užívaný celou společností

Soukromý sektor - Jsou zde zařazeny subjekty, které jsou zcela financovány prostřednictvím soukromých zdrojů.

3. V jakém hospodářském odvětví převážně subjekt působí

- a) Primární sektor
- b) Sekundární sektor
- c) Terciární sektor

Primární sektor – průvovýroba

Sekundární sektor – zpracovatelský průmysl

Terciární sektor - služby

4. Pozice respondenta v hierarchii subjektu

- a) Řídící jednotka vyšší úrovně
- b) Řídící jednotka střední úrovně
- c) Řídící jednotka nižší úrovně
- d) Jiná

Řídící jednotky vyšší úrovně – představují vedení organizačního systému. Vedoucí na tomto stupni rozhodují o druhu činnosti systému, prostředcích a cestách jejich realizace. Charakter této činnosti je převážně koncepční.

Řídící jednotky střední úrovně – jsou tvořeny vedoucími pracovníky, kteří pracují na nižších stupních (úsek, provoz). Náplň jejich činnosti má mnohem méně proků koncepčního řízení, a to v důsledku operativního řízení.

Řídící jednotky nižší úrovně – představují vedoucí pracovníky, kteří jsou nadřízenými pracovníků bezprostředně se zúčastňujících transformačních procesů. Charakter jejich činnosti je ryze operativní.

Hlavní část

H1: Přenos znalostí není závislý na úrovni řízení.

1. Řešíte v rámci vašeho pracovního zařazení v subjektu nestandardní problémy?
 - a) Určitě Ano
 - b) Spíše Ano
 - c) Určitě Ne
 - d) Spíše Ne

Nestandardní problém – je to částečně nebo špatně strukturovaný problém, kde není znám postup řešení, cíl řešení nebo problémová situace.

2. Jakou část pracovní doby se zabýváte nestandardními problémy?
 - a) Žádnou
 - b) Okrajově
 - c) Méně než polovinu
 - d) Polovinu
 - e) Více než polovinu
 - f) Převážnou část
3. Řeším spíše
 - a) Dobře strukturované problémy
 - b) Částečně strukturované problémy
 - c) Nestrukturované problémy

Dobře strukturovaný problém – existují pro ně rutinní postupy řešení. Mají zpravidla jediné kritérium hodnocení. Příznačné je jejich opakované řešení.

Částečně strukturovaný problém

Nestrukturovaný problém – do určité míry jsou nové a neopakovatelné. Řešení těchto problémů vždy vyžaduje tvůrčí přístup, využití rozsáhlých znalostí, zkušeností a intuice, přičemž zde neexistují standardní procedury jejich řešení.

H2: Existují problémy, které nelze řešit bez znalostí z cizích prostředí

1. Použili jste někdy znalosti z cizího prostředí pro řešení problémů v rámci své pracovní náplně?
 - a) Určitě Ano
 - b) Spíše Ano
 - c) Určitě Ne
 - d) Spíše Ne

Cizí prostředí – prostředí, které nemá žádné přímé vazby na prostředí společnosti.

2. Pokud se vyskytne nestandardní problém, znalosti pro jeho řešení hledáte
 - a) Převážně ve vlastním subjektu či subjektu obdobného zaměření
 - b) Převážně u ostatních subjektů
 - c) Ve stejném poměru kombinuji zdroje znalostí
3. Při řešení nestandardního problému se převážně spoléháte na
 - a) Vlastní zkušenosti a znalosti
 - b) Elektronické zdroje znalostí (internet)
 - c) Odborné zdroje znalostí (školení, odborná literatura, časopisy, atp.)

H3: Nově příchozí pracovníci jsou využitelní jako zdroj pro interoperabilitu znalostí.

1. Nově příchozí pracovníci, kteří jsou zařazeni na pozice řídicích jednotek vyšší a střední úrovně, většinou do subjektu přicházejí převážně z jiných subjektů působících
 - a) ve stejném oboru jako váš subjekt
 - b) v příbuzných oborech k vašemu subjektu
 - c) v odlišných oborech než váš subjekt
2. Myslíte si, že pracovník, který má zkušenosti a znalosti i z jiného oboru může pozitivně ovlivnit proces řešení nestandardních problémů
 - a) Určitě Ano
 - b) Spíše Ano
 - c) Určitě Ne
 - d) Spíše Ne

3. Spíše Ne Pomohl již někdy nově příchozí pracovník vyřešit nestandardní problém ve vaší společnosti pomocí svých znalostí z jiného oboru?
 - a) Určitě Ano
 - b) Spíše Ano
 - c) Určitě Ne
 - d) Spíše Ne

H4: Nestandardní problémy jsou tak vážné, že je třeba přijmout nového pracovníka.

1. Setkali jste se někdy ve vaší společnosti s takovým problémem, že ho stávající zaměstnanci nebyli schopni vyřešit?
 - a) Určitě Ano
 - b) Spíše Ano
 - c) Určitě Ne
 - d) Spíše Ne
2. Vyskytl se někdy ve vaší společnosti tak vážný problém, že k jeho řešení bylo nutné přijmout nového pracovníka?
 - a) Určitě Ano
 - b) Spíše Ano
 - c) Určitě Ne
 - d) Spíše Ne
3. Na následující stupnici zaškrtněte složitost problému (1 – nejjednodušší, 5 – nejsložitější), kdy byste byli ochotni využít služeb poradenské společnosti:

1 2 3 4 5

4. Na následující stupnici zaškrtněte složitost problému (1 – nejjednodušší, 5 – nejsložitější), kdy byste byli ochotni najmout nového kvalifikovaného pracovníka na řešení problému:

1 2 3 4 5

9.2. Příloha č. 2. Ostatní výpočty hodnocení dotazníkového šetření

Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x H2-1

ID_1	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)			
	Četnost označených buněk > 10			
	H2_1 a	H2_1 d	H2_1 b	Řádk. součty
d	44	14	28	86
c	24	12	10	46
b	22	2	16	40
a	32	0	4	36
Celk.	122	28	58	208

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H2_1(3) (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	26,81628	df=6	p=,00016
M-V chí-kvadr.	31,25394	df=6	p=,00002
Fí	,3590605		
Kontingenční koeficient	,3379366		
Cramér. V	,2538941		

Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x H2-2

ID_1	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne) Četnost označených buněk > 10			
	H2_2 a	H2_2 c	H2_2 b	Řádk. součty
d	26	54	6	86
c	12	32	2	46
b	22	18	0	40
a	22	14	0	36
Celk.	82	118	8	208

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H2_2(3) (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	20,70229	df=6	p=,00207
M-V chí-kvadr.	22,96337	df=6	p=,00081
Fí	,3154842		
Kontingenční koeficient	,3008666		
Cramér. V	,2230810		

Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x H2-3

ID_1	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)			
	Četnost označených buněk > 10			
	H2_3 c	H2_3 a	H2_3 b	Řádk. součty
d	28	34	24	86
c	12	32	2	46
b	6	24	10	40
a	6	16	14	36
Celk.	52	106	50	208

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H2_3(3) (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	22,12848	df=6	p=,00115
M-V chí-kvadr.	25,50560	df=6	p=,00028
Fí	,3261701		
Kontingenční koeficient	,3100920		
Cramér. V	,2306371		

Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x H3-2

ID_1	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)			
	Četnost označených buněk > 10			
	H3_2 a	H3_2 d	H3_2 b	Řádk. součty
d	48	2	36	86
c	12	14	20	46
b	8	12	20	40
a	16	0	20	36
Celk.	84	28	96	208

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H3_2(3) (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	43,63382	df=6	p=,00000
M-V chí-kvadr.	48,64600	df=6	p=,00000
Fí	,4580153		
Kontingenční koeficient	,4164157		
Cramér. V	,3238657		

Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x H3-3

ID_1	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne) Četnost označených buněk > 10				
	H3_3 a	H3_3 d	H3_3 b	H3_3 c	Řádk. součty
d	30	14	40	2	86
c	6	14	26	0	46
b	12	14	12	2	40
a	4	4	28	0	36
Celk.	52	46	106	4	208

Statist.	Statist. : ID_1(4) x H3_3(4) (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	29,66726	df=9	p=,00050
M-V chí-kvadr.	31,39559	df=9	p=,00025
Fí	,3776653		
Kontingenční koeficient	,3533085		
Cramér. V	,2180451		

Pozice respondenta v subjektu x H1-1

ID_3	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)				
	Četnost označených buněk > 10				
	H1_1	H1_1	H1_1	H1_1	Řádk.
	a	d	b	c	součty
c	94	16	34	2	146
a	6	2	4	0	12
b	34	2	12	2	50
Celk.	134	20	50	4	208

Statist.	Statist. : ID_3(3) x H1_1(4) (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,071310	df=6	p=,53470
M-V chí-kvadr.	5,386507	df=6	p=,49528
Fí	,1561451		
Kontingenční koeficient	,1542757		
Cramér. V	,1104113		

Pozice respondenta v subjektu x H1-3

ID_3	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)			
	Četnost označených buněk > 10			
	H1_3 b	H1_3 a	H1_3 c	Řádk. součty
c	92	26	28	146
a	4	4	4	12
b	28	10	12	50
Celk.	124	40	44	208

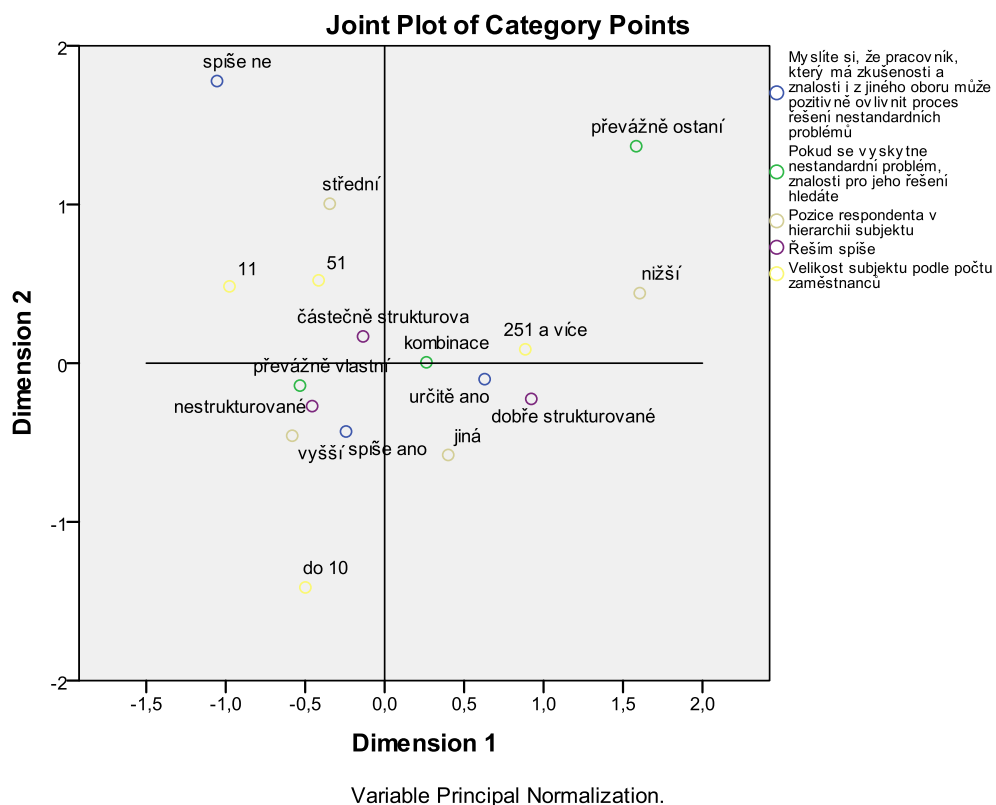
Statist.	Statist. : ID_3(3) x H1_3(3) (Vyplněné dotazníky_elektronicky i rucne)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,495289	df=4	p=,34311
M-V chí-kvadr.	4,411325	df=4	p=,35319
Fí	,1470101		
Kontingenční koeficient	,1454468		
Cramér. V	,1039518		

9.3. Příloha č. 3. Výpočty modelu korespondenční analýzy dat

Druhý model korespondenční analýzy dat

Model Summary				
Dimension	Cronbach's Alpha	Variance Accounted For		
		Total (Eigenvalue)	Inertia	% of Variance
1	,923	7,808	,434	43,377
2	,877	5,813	,323	32,293
Total		13,621	,757	
Mean	,903 ^a	6,810	,378	37,835

a. Mean Cronbach's Alpha is based on the mean Eigenvalue.



Correlations Transformed Variables

Dimension: 1

	Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců	Pozice respondenta v hierarchii subjektu	Řeším spíše	Pokud se vyskytne nestandardní problém, znalosti pro jeho řešení hledáte	Myslíte si, že pracovník, který má zkušenosti a znalosti i z jiného oboru může pozitivně ovlivnit proces řešení nestandardních problémů
Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců	1,000	,472	,174	,219	,343
Pozice respondenta v hierarchii subjektu	,472	1,000	,409	,344	,257
Řeším spíše	,174	,409	1,000	,158	,057
Pokud se vyskytne nestandardní problém, znalosti pro jeho řešení hledáte	,219	,344	,158	1,000	,157
Myslíte si, že pracovník, který má zkušenosti a znalosti i z jiného oboru může pozitivně ovlivnit proces řešení nestandardních problémů	,343	,257	,057	,157	1,000
Dimension	1	2	3	4	5
Eigenvalue ^a	7,808	3,591	2,527	2,435	1,638

a. Eigenvalues of correlation matrix weighted with variable weights.

Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců^b

Points:Coordinates

Category	Frequency	CentroidCoordinates	
		Dimension	
		1	2
do 10	36	-,499	-1,413
11-50	40	-,976	,484
51-250	46	-,415	,522
251 a více	86	,885	,087

VariablePrincipalNormalization.

b. Weightis 4.

Pozice respondenta v hierarchii subjektu^b

Points:Coordinates

Category	Frequency	CentroidCoordinates	
		Dimension	
		1	2
vyšší	98	-,582	-,457
střední	44	-,346	1,005
nižší	38	1,605	,441
jiná	28	,400	-,578

VariablePrincipalNormalization.

Řeším spíše ^b

Points:Coordinates

Category	Frequency	CentroidCoordinates	
		Dimension	
		1	2
dobře strukturované	40	,923	-,225
částečně strukturované	124	-,136	,169
nestrukturované	44	-,456	-,270

VariablePrincipalNormalization.

Pokud se vyskytne nestandardní problém, znalosti pro
jeho řešení hledáte ^b

Points:Coordinates

Category	Frequency	CentroidCoordinates	
		Dimension	
		1	2
převážně vlastní	82	-,533	-,141
převážně ostaní	8	1,583	1,367
kombinace	118	,263	,005

VariablePrincipalNormalization.

b. Weightis 3.

Myslíte si, že pracovník, který má zkušenosti a znalosti i z jiného oboru může pozitivně ovlivnit proces řešení nestandardních problémů^b

Points:Coordinates

Category	Frequency	CentroidCoordinates	
		Dimension	
		1	2
určitě ano	84	,629	-,101
spíše ano	96	-,243	-,430
spíše ne	28	-1,055	1,778

VariablePrincipalNormalization.

b. Weightis 4.

9.4. Příloha č. 4. Seznam obrázků

Obrázek 3.1: Metodika práce	13
Obrázek 4.1: Mapa základní literatury podle Creswella (2009), <i>(vlastní zpracování)</i>	19
Obrázek 4.2: Typy sémantické interoperability <i>(zdroj: Šubrt a kol., 2010)</i>	21
Obrázek 4.3: Úrovně interoperability konceptuálního modelu <i>(zdroj: Tolk a kol., 2006)</i>	23
Obrázek 4.4: Informační interoperabilita v konceptu DIZ <i>(zdroj: vlastní)</i>	23
Obrázek 4.5: Diagram znalosti v organizaci <i>(zdroj: Kothuri, 2002 v Dömeová a kol., 2008)</i>	28
Obrázek 4.6: Znalostní spirála <i>(zdroj: Truneček, 2004)</i>	29
Obrázek 4.7: Kombinovaný model učení <i>(zdroj: Dömeová a kol., 2008)</i>	31
Obrázek 4.8: Hierarchie data, informace, znalosti <i>(zdroj: Kendal a Creen., 2007)</i>	32
Obrázek 4.9: Data, Informace, Znalosti a Moudrost <i>(zdroj: Bureš, 2007)</i>	34
Obrázek 4.10: Atributy znalostí <i>(zdroj: Kelemem, Hvorecký, 2008)</i>	40
Obrázek 4.11: Interdisciplinární souvislosti <i>(zdroj: vlastní)</i>	45
Obrázek 4.12: Fáze činností znalostního inženýra <i>(zdroj: Mařík a kol., 2003)</i>	50
Obrázek 4.13: 7-stage model <i>(zdroj: Checkland, 2000)</i>	59
Obrázek 4.14: Pohledy ARIS <i>(zdroj: Řepa, 2007)</i>	63
Obrázek 5.1: Transfer znalostí <i>(zdroj: vlastní)</i>	65
Obrázek 5.2: Typy rozhodovacích problémů podle úrovně <i>(Fotr, Dědina a Hružová, 2003)</i>	68

Obrázek 6.1: Informační interoperabilita v konceptu DIZ (zdroj: vlastní).....	86
Obrázek 6.2: Interoperabilita znalostí (IZ), (Zdroj: Vlastní).....	87
Obrázek 6.3: Kombinovaný model učení s vyznačenou IZ (zdroj: Dömeová, 2008 upraveno)	106
Obrázek 6.4: Diagram stromové struktury procesu Interoperability znalostí (zdroj: vlastní).....	111
Obrázek 6.5: eEPC Diagram procesu formalizace znalostní jednotky (zdroj: vlastní).....	114
Obrázek 6.6: eEPC Diagram procesu informačního transferu (zdroj: vlastní) ...	116
Obrázek 6.7: eEPC Diagram interoperability znalostí iniciované nabídkovou stranou (zdroj: vlastní)	118
Obrázek 6.8: Znalostní jednotky pro různé stupně strukturovanosti problémů (zdroj: vlastní).....	120
Obrázek 6.9: Pohyb po vstupních stavech směrem k samotné IZ (zdroj: vlastní)	121
Obrázek 6.10: Poptávková strana nezná řešení(zdroj: vlastní)	122
Obrázek 6.11: Poptávková strana nezná cíl a řešení (zdroj: vlastní)	123
Obrázek 6.12: CATWOE pro stanovení problému.....	124
Obrázek 6.13: Poptávková strana nezná problém a řešení (zdroj: vlastní).....	125
Obrázek 6.14: Ontologie zachycující problém vedoucího odboru (zdroj: vlastní).....	129
Obrázek 6.15: Ontologie zachycující problém vedoucího odboru (zdroj: vlastní)	133
Obrázek 6.16: Ontologie rozšířená o znalosti odborníků (zdroj: vlastní).....	134

Obrázek 6.17: Sémantická síť reprezentující terminologii pro problémovou situaci „hodnocení diplomové práce“ (zdroj: vlastní).....	137
Obrázek 6.18: Obecná sémantická síť reprezentující základní pojmové schéma (ontologie), (zdroj: vlastní)	138
Obrázek 6.19: Sémantická síť reprezentující znalost z prostředí podávání grantů (zdroj: vlastní).....	139
Obrázek 6.20: Využití konceptu CATWOE pro stanovení problému (Y), (zdroj: vlastní).....	141

9.5. Příloha č. 5. Seznam tabulek

Tabulka 4.1: Produktový a procesní přístup ke znalostem (zdroj: Havlíček, 2006)	27
Tabulka 4.2: Zobrazení prvků v ARIS (zdroj: vlastní).....	64
Tabulka 5.1: Pozice respondenta v subjektu x řešíte nestandardní problémy (zdroj: vlastní).....	73
Tabulka 5.2: Pozice respondenta v subjektu x řeším typ problému (strukturovanost), (zdroj: vlastní).....	74
Tabulka 5.3: Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x využití znalosti z cizího prostředí (zdroj: vlastní).....	76
Tabulka 5.4: Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x Pomohl nový zaměstnanec vyřešit nestandardní problém (zdroj: vlastní)	79
Tabulka 5.5: Velikost subjektu podle počtu zaměstnanců x cizí pracovníci ovlivňují proces řešení problémů (zdroj: vlastní)	80
Tabulka 5.6: Souhrnné vlastností modelu korespondenční analýzy dat (zdroj: vlastní)	82
Tabulka 6.1: Hodnocení atributů systémového přístupu k procesu IZ (zdroj: vlastní)	100
Tabulka 6.2: Srovnání bodového hodnocení atributů systémového přístupu k procesu IZ a ke znalostní jednotce(zdroj: Houška, 2012).....	109
Tabulka 6.3: Ceny odpovídajících herbicidních přípravků (zdroj: vlastní).....	130

9.6. Příloha č. 6. Seznam grafů

Graf 5.1: Rozdělení ekonomicky aktivních subjektů na českém trhu podle sektoru (<i>zdroj: czso.cz, vlastní</i>)	70
Graf 5.2: Ekonomicky aktivní subjekty na českém trhu podle vlastnictví (<i>zdroj: czso.cz, vlastní</i>)	71
Graf 5.3: Respondenti podle počtu zaměstnanců (<i>zdroj: czso.cz, vlastní</i>).....	72
Graf 5.4: Respondenti podle úrovně řízení (<i>zdroj: vlastní</i>)	72
Graf 5.5: Doba, kterou respondent věnuje řešení nestandardních problémů (<i>zdroj: vlastní</i>).....	74
Graf 5.6: Použití znalosti z cizího prostředí (<i>zdroj: vlastní</i>)	75
Graf 5.7: Oblasti zdrojů pro znalosti (<i>zdroj: vlastní</i>).....	76
Graf 5.8: Přínos pracovníka se zkušenostmi z jiného oboru k řešení nestandardního problému (<i>zdroj: vlastní</i>)	78
Graf 5.9: Respondenti se setkali s takovým problémem, který nebylo možné vyřešit (<i>zdroj: vlastní</i>).....	80
Graf 5.10: Graf korespondenční analýzy dat (<i>zdroj: program SPSS, vlastní</i>).....	83

9.7. Příloha č. 7. Seznam použitých zkratk

<i>Zkratka</i>	<i>Význam</i>
<i>IZ</i>	Interoperabilita znalostí
<i>ICT</i>	Informační a komunikační technologie
<i>DIZ</i>	Koncept data, informace, znalosti
<i>ZJ</i>	Znalostní jednotka
<i>KMU</i>	Kombinovaný model učení