

**Semestrální práce ke kurzu 4IT421
Zlepšování procesů budování IS**

LS 2015

Autoři:

Bc. Andrea Žáková (xzaka00)

Bc. Radek Oliva (xolir00)

**Zlepšování softwarových procesů
a sladění se strategií**

2015

Abstrakt

Cílem této práce je uvést čtenáře do problematiky sladění zlepšování softwarových procesů s podnikovou strategií, jeho cíli a vizemi. V rámci toho budou navržena některá řešení a možnosti efektivního sladění softwarových procesů s podnikovou strategií.

Nejprve se práce zaměří na zlepšování softwarových procesů je zaměřena na popis softwarových procesů a na stručné shrnutí modelů a norem pro jejich zlepšování. Následně popisuje jednotlivé fáze strategického řízení podniku. V poslední kapitole je rozebrána syntéza předchozích dvou témat a je navrženo řešení pro efektivní sladění zlepšování softwarových procesů a strategie.

Klíčová slova

zlepšování softwarových procesů, podniková strategie, strategická struktura, CMMI, strategický objekt, strategický cíl

Obsah

1	Úvod	4
2	Zlepšování softwarových procesů	5
2.1	Proces	5
2.2	Softwarový proces	5
2.3	Modely a normy zlepšování softwarových procesů	6
2.3.1	Model SW-CMM (Capability Maturity Model for Software)	6
2.3.2	CMMI (Capability Maturity Model Integration)	6
2.3.3	Normy ISO	6
3	Strategie a strategické řízení	8
3.1	Strategická analýza	8
3.2	Tvorba strategie	9
3.3	Realizace strategie	9
4	Sladění zlepšování softwarových procesů a strategie	10
4.1	Hierarchická struktura strategií	10
4.2	Proces vývoje strategie	11
4.3	Strategická struktura	11
4.3.1	Popis strategických cílů	12
4.3.2	Popis strategických objektů	13
4.3.3	Informační strategie a strategické objekty	14
5	Závěr	17
6	Seznam literatury	18

1 Úvod

Tato semestrální práce se zabývá zlepšováním softwarových procesů a jejich sladěním se strategií podniku.

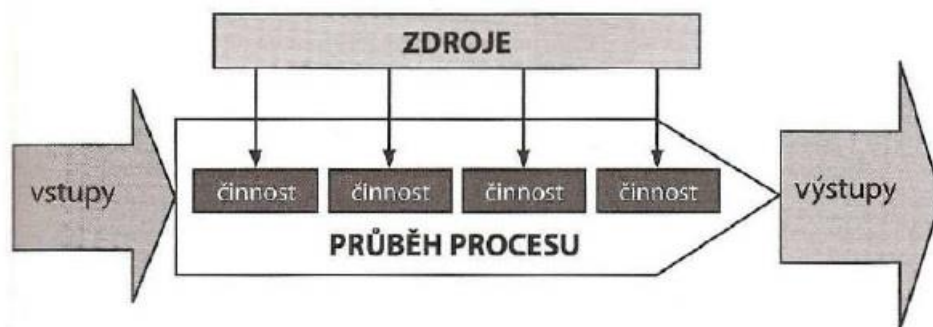
Práce se dělí na tři hlavní části – zlepšování softwarových procesů, strategii a strategické řízení a na sladění zlepšování softwarových procesů a strategie. První část týkající se zlepšování softwarových procesů je zaměřena na popis softwarových procesů a na stručné shrnutí modelů a norem pro jejich zlepšování. Druhá část popisuje jednotlivé fáze strategického řízení podniku. Poslední část diskutuje syntézu předchozích dvou témat a snaží se navrhnout řešení pro efektivní sladění zlepšování softwarových procesů a strategie.

Cílem této práce je uvést čtenáře do problematiky sladění zlepšování softwarových procesů s podnikovou strategií, jeho cíli a vizemi. V rámci toho budou navržena některá řešení a možnosti efektivního sladění softwarových procesů s podnikovou strategií.

2 Zlepšování softwarových procesů

2.1 Proces

Definice procesu dle normy ISO 9000:2005 definuje proces jako: „soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy“. [ISO 9000, 2005]



Obrázek 1: Schéma procesu, Zdroj: [Grasseová, 2008]

2.2 Softwarový proces

„Softwarový proces je po částech uspořádaná množina kroků směřujících k vytvoření nebo úpravě softwarového díla“. V dnešní době existuje řada modelů, jak by tento model měl vypadat, nejznámější z modelů je tzv. vodopádový model rozdělující životní cyklus softwarového díla na čtyři základní fáze:

- analýza požadavků a jejich specifikace
- návrh softwarového systému,
- implementace (kódování)
- testování a udržování vytvořeného produktu [Vondrák, 2002]

2.3 Modely a normy zlepšování softwarových procesů

2.3.1 Model SW-CMM (Capability Maturity Model for Software)

Model SW-CMM je model sloužící pro posuzování zralosti softwarových procesů organizace a pro identifikování klíčových postupů, které jsou nutné pro zvýšení zralosti těchto procesů. Tento model byl vytvořen výzkumným a vývojovým centrem SEI (The Software Engineering Institute). [CSIAC, 2015]

2.3.2 CMMI (Capability Maturity Model Integration)

Integrační model zralosti CMMI (Capability Maturity Model Integration) je model kvality organizace práce určený pro vývojové týmy vytvořený výzkumným a vývojovým centrem SEI. Obsahuje souhrn cílů a doporučených pracovních postupů pro vývojové týmy, jejichž snahou je zajištění odpovídající kvality výstupu. CMMI definuje 5 úrovní zralosti procesů:

- 1 – Počáteční – Proces se provádí ad-hoc, je špatně řízený, nepředvídatelný
- 2 – Řízená – Proces je řízený a plánovaný
- 3 – Definovaná – Procesy jsou definovány, dokumentovány a řízeny
- 4 – Kvantitativně řízená – Procesy jsou kvantitativně řízené
- 5 – Optimalizující – Procesy jsou soustavně optimalizované [Wikipedia, 2015], [Jiříčková, 2013]

2.3.3 Normy ISO

Sada norem ISO 9000

ISO 9000 je soubor mezinárodních norem sloužících pro řízení jakosti. Tyto normy jsou vydávány Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO – International Organization for Standardization). Jejich cílem je pomoci organizacím bez ohledu na jejich velikost a typ uplatňovat a provozovat efektivní systém řízení jakosti. [Jiříčková, 2013]

ISO/IEC 15504: Informační technologie – Posuzování procesů

ISO/IEC 15504 známá i jako SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination) je mezinárodní norma ISO a IEC (IEC – International Electrotechnical Commission), podle které se posuzuje kvalitu procesů vývoje, správy a nákupu software. Obsahuje také část zabývající se zlepšováním softwarových procesů. Tato norma definuje 8 kroků zlepšování procesu a je velmi podobná modelu CMMI. [PDQM, 2015], [Jiříčková, 2013]

ISO/IEC 12207: Systémové a softwarové inženýrství - Procesy v životním cyklu softwaru

ISO/IEC 12207 je mezinárodní norma organizací ISO a IEC definující standardní proces životního cyklu software. Obsahuje procesy, činnosti, úlohy sloužící pro poptávku po systému obsahujícím software, po samostatném, softwarovém produktu, po softwarové službě a pro dodání, vývoj, provozování a údržbu softwarových produktů. [PDQM, 2015],

3 Strategie a strategické řízení

Strategické řízení zahrnuje 3 elementární fáze: strategickou analýzu, tvorbu strategie a realizaci strategie. Tyto fáze na sebe logicky navazují a jsou navzájem provázané.

3.1 Strategická analýza

Strategická analýza se skládá ze dvou analýz (vnějšího a vnitřního okolí podniku) a SWOT analýzy, která se zabývá celkovým prostředím podniku.

Strategická analýza vnějšího okolí podniku

Analýza vnějšího okolí podniku se orientuje na faktory působící v okolí podniku, které ovlivňují a v budoucnosti zřejmě i budou ovlivňovat strategické postavení daného podniku. Snahou této analýzy je odhalení vývojových trendů, které mohou podnik v budoucnu významně ovlivňovat.

Analýza vnějšího okolí podniku sestává ze dvou analýz:

- **Analýza obecného okolí podniku (makrookolí)** – pro tuto analýzu se nejčastěji využívá PEST analýza, která zahrnuje politické a legislativní faktory, ekonomické faktory, sociální a kulturní faktory a technologické faktory
- **Analýza oborového okolí podniku (mikrookolí)** – pro tuto analýzu se nejčastěji využívá Porterův model

Strategická analýza vnitřního prostředí podniku

Tato analýza se zabývá faktory strategické způsobilosti podniku – zdroje podniku, schopnosti, dovednosti a jejich vzájemné vyváženosti. Cílem této analýzy je vymezení a ohodnocení role zdrojů, schopností podniku a určení charakteru jednotlivých zdrojů z hlediska jejich vzájemné výnosnosti.

Vnitřní faktory ovlivňující fungování podniku lze rozdělit do pěti základních skupin:

- vědecko-technický rozvoj
- marketing a distribuce
- výroba a řízení výroby
- podnikové a pracovní zdroje
- finanční zdroje [Koutská, 2008]

3.2 Tvorba strategie

Při vytváření strategie je třeba brát v úvahu hierarchickou strukturu strategií. Na vrcholu stojí podniková strategie, na níž navazuje obchodní (business/division) strategie. Pod obchodní strategií stojí funkční strategie.

Postup tvorby strategie navazující na strategickou analýzu zahrnuje:

- tvorbu vize a poslání organizace
- vytyčení strategických cílů vedoucích k naplnění stanovené vize a poslání

Na základě těchto informací se vytváří jednotlivé na sebe navazující strategie tvořící hierarchickou strukturu, zmíněnou výše. Následně se vytváří funkční strategie. Všechny tyto strategie musí zajišťovat splnění vize, poslání a cílů organizace. [A Software process improvement and capability determination, 2011] [CSIAC, 2015]

3.3 Realizace strategie

Realizace strategie zahrnuje:

- zajištění zdrojů nezbytných pro realizaci strategie
- zajištění nezbytných organizačních a řídicích struktur (nastavení procesů, organizačních struktur, komunikačních modelů apod.)
- dekompozici strategických cílů a taktik k jejich dosažení na operativní úkoly a jejich řízená realizace
- monitorování a měření dosaženého pokroku
- monitorování a vyhodnocování „strategických mezer“, tvorba korekčních opatření a podnětů pro aktualizace strategie [MBP Consulting, 2012]

4 Sladění zlepšování softwarových procesů a strategie

V současné době jsou informační systémy a informační a komunikační technologie (dále jen IS/ICT) stále důležitějším aspektem při dosahování strategických cílů podniku. IS/ICT v podniku zajišťují optimální podporu cílů podniku a podnikových procesů pomocí informačních technologií. Tuto podporu zastřešuje informační strategie zadávající a koordinující jednotlivé projekty IS/ICT. Aby IS/ICT pro firmu generovalo požadovanou přidanou hodnotu, je nutné zajistit integritu všech typů strategií podniku. V našem případě zajištěním integrity podnikové strategie, business strategie a informační strategie, která je jednou z dílčích strategií funkční strategie.

4.1 Hierarchická struktura strategií

Abychom porozuměli vytváření strategií na úrovni softwarového inženýrství, je nutné nejprve provázat informační strategii s vývojem podnikové strategie v dané organizaci. Strategie se běžně rozdělují na několik základních typů:

- **Podniková (corporate) strategie** je základní dokument týkající se směřování podniku v budoucnosti. Udává vize podniku, základní strategické cíle, postupy jejich dosažení, způsob ověření, jak se strategie naplňuje a jaké osoby jsou za ní odpovědné. Jedná se o základní strategii sloužící pro odvození dalších dílčích strategií.
- **Obchodní (business/division) strategie** navazuje na podnikovou strategii. Formuluje obchodní strategii (tj. vytváří strategické cíle a cesty) pro každou obchodní jednotku zvlášť.
- **Funkční strategie** jedná se o strategii pro nejnižší strategickou úroveň tj. pro jednotlivé oblasti. Navazuje na business strategii a rozpracovávají ji pro jednotlivé oblasti (např. marketing, lidské zdroje, ...) tak, aby byly v souladu s celkovou strategií firmy. Výsledkem je řada funkčních strategií s možnými vzájemnými vztahy mezi sebou.
- **Informační strategie** je jedna z dílčích funkčních strategií (vedle marketingové, personální, finanční, ...) zajišťující podporu a umožňující dosažení cílů určených v podnikové strategii. Navazuje na vybranou business strategii pro danou obchodní jednotku. Jejím cílem je podpora podnikových cílů pomocí informačního systému, která se tvoří na dva až tři roky. Obsahuje zhodnocení současného stavu IS a určuje

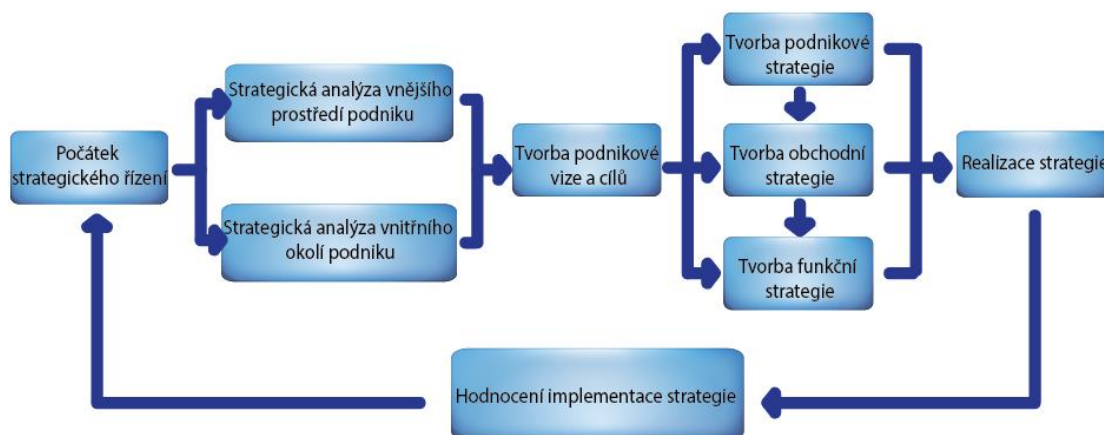
koncepti jeho rozvoje. [Právní rádce, 2007], 0 [A Software process improvement and capability determination, 2011]

Tyto strategie mohou být vyvíjeny nezávisle na sobě, nicméně musí vždy ladit s obchodní, a tudíž i podnikovou strategií.

4.2 Proces vývoje strategie

Sladění zlepšování softwarových procesů s podnikovými a strategickými cíli podniku je klíčovým faktorem zlepšování procesů.

Na základě výsledků SWOT analýzy, definovaných cílů podniku a jejich priorit definované v podnikové strategii je tvořena informační strategie. Ta na základě analýzy trendů IS/ICT, analýzy stavu IS/ICT podniku a analýzy IS/ICT konkurence vytváří vize a následně cíle IS/ICT. Z tohoto se pak následně vytváří požadavky na IS/ICT a jejich priority.



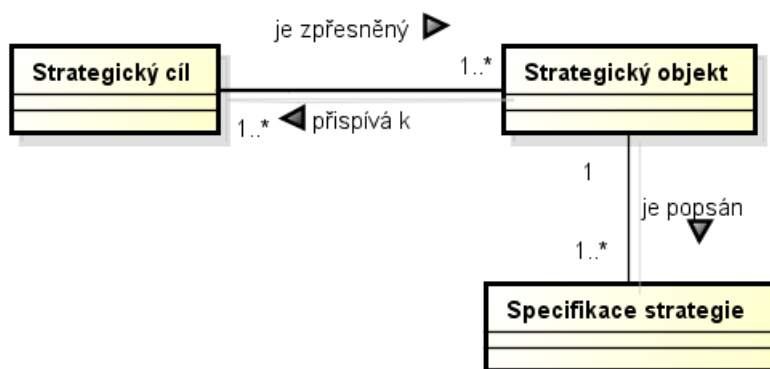
Obrázek 2: Strategické řízení – proces vývoje strategie, Zdroj: [A Software process improvement and capability determination, 2011] (Přeloženo)

Tyto požadavky se následně rozšíří o výsledky první hrubé fáze reengineeringu podnikových procesů (BPR - Business Process Reengineering), která navrhuje hlavní principy průběhu podnikových procesů tak, aby podnikové procesy podporovaly dosažení podnikových cílů. Poté proběhne druhá fáze BPR, která dříve navržené procesy upřesní na základě funkcí ASW. [Voříšek, 2003]

4.3 Strategická struktura

Obrázek 3 popisuje strategickou strukturu - vazby mezi **strategickým cílem (strategic goal)**, **strategickým objektem (strategy object)** a **specifikací strategie (strategic statement)**.

Tato strategická struktura je převzata od autorů R. Plösch, G. Pombergera a F. Stallinger z článku *Software Engineering Strategie: Aligning Software Process Improvement with Strategic Goals* ze sborníku *A Software process improvement and capability determination*.



Obrázek 3: Strategická struktura, Zdroj: [A Software process improvement and capability determination, 2011] (Přeloženo)

4.3.1 Popis strategických cílů

Strategické cíle formulované v informační strategii upřesňují strategické cíle zmíněné v podnikové a respektive i obchodní strategii. Při plnění strategických cílů popsáných v informační strategii se také kontroluje, zda nebyly porušeny principy strategických cílů a vizí v podobě, v jaké byly popsány v podnikové, respektive obchodní strategii.

Ke každému strategickému cíli je přiřazen popis a vysvětlení, seznam očekávaných přínosů, postup splnění strategického cíle a popis metrik použitých pro dosažení cíle. Každý strategický cíl má svou vlastní prioritu, která určuje důležitost cíle pro organizaci. [A Software process improvement and capability determination, 2011] Příklad strategického cíle znázorňuje Tabulka 1.

ID:	PRODEJ	Priorita:	Nejvyšší
Strategický cíl:	Softwarové produkty musí být samostatně prodejné, tedy bez nutnosti koupě souvisejících hardwarových produktů.		
Popis strategického cíle:	Vybrané softwarové produkty musí splňovat podmínky pro umožnění nezávislého prodeje (na jiném hardwaru nebo softwaru) na trhu.		
Postup splnění cíle:	Cíle bude dosaženo abstrakcí od run-time prostředí a izolací od ostatních produktů, rozsáhlými testy, vhodnými činnostmi k zajištění ochrany duševního vlastnictví, sepsáním dokumentace a zajištěním podpory.		
Popis metrik použitých pro dosažení cíle:	Podnik by měl být schopný prodeje produktu X na konci prvního čtvrtletí roku 2011 nezávisle na ostatních produktech.		

Tabulka 1: Strategický cíl – příklad popisu, Zdroj: [A Software process improvement and capability determination, 2011] (Přeloženo)

4.3.2 Popis strategických objektů

Strategický objekt vystupuje jako téma, které se zaměřuje na jeden nebo více strategických cílů. I v rámci strategických objektů probíhá kontrola shodu s původními strategickými cíli popsanými v podnikové strategii. Příklady strategických objektů, které jsou obvykle upravovány během procesu vývoje strategie, zahrnují například řízení kvality a správu požadavků. Tento popis se skládá z popisu strategického objektu, identifikace příslušných oblastí a příkladů specifikací strategie. Příklad strategického objektu ukazuje Tabulka 2.

ID:	ORGANIZACE PRÁCE
Popis:	Organizace Práce je systematické uspořádání efektivního a účinného vývoje softwaru a spouštění projektu.
Specifikace strategie 1:	V oblastech Firmware, Interface-Člověk-Stroj a Nástroje musí být sestaveny následující vývojářské týmy: Vývoj OEM, vývoj produktů, údržba
Specifikace strategie 2:	Každý softwarový vývojář je členem jednoho z výše zmíněných týmů. Z kapacitních důvodů se může vývojář připojit k jinému týmu, ale počet takto přesunutých vývojářů by měl zůstat nízký.

Tabulka 2: Strategický objekt – příklad popisu, Zdroj: [A Software process improvement and capability determination, 2011] (Přeloženo)

4.3.3 Informační strategie a strategické objekty

Obecný přístup vývoje informační strategie - viz Obrázek 4. Zahrnuje vývoj a prioritizaci strategických cílů, strategických objektů a specifikací strategie.



Obrázek 4: Proces vývoje informační strategie, Zdroj: [A Software process improvement and capability determination, 2011] (Přeloženo)

Následující Tabulka 3 ukazuje zmapování strategických objektů typicky vyskytujících se během vývoje strategie na procesní oblasti CMMI. Toto slouží k umožnění zlepšování procesů, které mohou být posouvány vstříc specifikacím strategických cílů. Pomocí spojení většiny procesních oblastí se strategickými oblastmi je umožněna kontrola, zdali je zlepšování procesů v souladu se strategickými cíli podniku. Mapování detailně ukazuje, které procesní oblasti (zlepšování jednotlivých procesních oblastí) mají být v souladu s příslušnými částmi funkční strategie. Mapování je kvantifikováno pomocí N-P-L-F škály viz tabulka. [A Software process improvement and capability determination, 2011]

CMMI – Procesní oblasti	Oblasti působení procesů	N-P-L-F škála¹
Analýza a odstraňování příčin defektů (Casual Analysis and Resolution)	Řízení kvality	P
Řízení konfigurací (Configuration Management)	Správa konfigurací	F
Rozhodování na základě analýzy variant (Decision Analysis and Resolution)	Správa architektury, Správa komponent, Správa inovací	P
Integrované řízení projektů (Integrated Project Management)	Řízení projektů, Pracovní organizace	F
Měření a analýza (Measurement and Analysis)	Řízení kvality, Řízení procesů	P
Organizování inovace a zavádění změn (Organizational Innovation and Deployment)	Správa inovací	F
Organizování dokumentace procesů (Organizational Process Definition)	Řízení procesů, Pracovní organizace	F
Organizování procesního zaměření (Organizational Process Focus)	Řízení procesů, Pracovní organizace	F
Organizování výkonnosti procesů (Organizational Process Performance)	Řízení procesů, Řízení kvality	F
Organizování výcviku (Organizational Training)	Řízení procesů, Pracovní organizace	F
Integrace produktu (Product Integration)	Správa komponent, Řízení kvality, Správa testů	L
Monitorování a řízení projektů	Řízení projektů	F

¹ N-P-L-F škála pro hodnocení procesních atributů z ISO/IEC 15504 [Wikipedia, 2014]

- N (Not achieved) - Nedosaženo (0-15%)
- P (Partially achieved) – Částečně dosaženo (>15% - 50%)
- L (Largely achieved) – Velkou měrou dosaženo (>50% - 85%)
- F (Fully achieved) – Plně dosaženo (>85% - 100%)

(Project Monitoring and Control)		
Plánování projektů (Project Planning)	Řízení projektů	F
Zajištění jakosti produktů a procesů (Process and Product Quality Assurance)	Řízení kvality	L
Kvantitativní řízení projektů (Quantitative Project Management)	Řízení kvality, Řízení procesů	P
Vývoj požadavků (Requirements Development)	Správa komponent, Produkt, Správa produktů, Doménové inženýrství	L
Řízení požadavků (Requirements Management)	Správa požadavků, Řízení změn	F
Řízení rizik (Risk Management)	Řízení rizik	F
Řízení vztahu se subdodavateli (Supplier Agreement Management)	-	N
Technické řešení (Technical Solution)	Správa architektury, Správa komponent, Doménové inženýrství	L
Validace (Validation)	Řízení kvality	L
Verifikace (Verification)	Řízení kvality, Správa testů	F

Tabulka 3: Mapování strategických objektů na procesní oblasti CMMI, Zdroj: [A Software process improvement and capability determination, 2011] (Přeloženo)

Definování struktury strategických cílů, objektů a specifikace strategie umožňuje zaměřit se na strategické cíle podniku. Po napojení strategických objektů na strategické cíle jsou specifikace strategie automaticky směřovány vůči podnikovým cílům. Mapování procesních oblastí CMMI na strategické objekty umožňuje propojení zlepšování procesů se strategickými objekty a tudíž se strategickými podnikovými cíli. [A Software process improvement and capability determination, 2011]

5 Závěr

Tato semestrální práce se zabývá sladěním zlepšování softwarových procesů s podnikovou strategií. Hlavním cílem této práce bylo uvést čtenáře do problematiky sladění zlepšování softwarových procesů s podnikovou strategií, jeho cíli a vizemi. Tohoto cíle bylo dosaženo skrze představení základních pojmů z oblasti tvorby a modifikace procesů a následně i oblasti vytváření strategie v podniku. Čtenáři je v příslušné kapitole vysvětlena problematika strategického řízení ve třech krocích: Strategická analýza, Tvorba strategie a Realizace strategie.

Na základě těchto získaných poznatků je následně možné se věnovat dalšímu cíli – návržení řešení pro efektivní sladění softwarových procesů s podnikovou strategií. Pro dosažení tohoto cíle byla představena teorie řízení strategické struktury popsaná autory R. Plöschem, G. Pombergerem a F. Stallingerem. V rámci zmíněné teorie byla vysvětlena role strategických cílů v podniku a způsob, jakým strategické objekty zpřesňují výklad strategických cílů. Strategické cíle tak byly určeny jako základní fragment přispívající k vzniku obchodní, a tedy i podnikové strategie.

Na závěr bylo předvedeno mapování strategických objektů vyskytujících se během vývoje strategie na procesní oblasti CMMI. Mapování strategických objektů bylo kvantifikováno pomocí N-P-L-F škály. Bylo zjištěno, že v návaznosti na napojení strategických objektů na strategické cíle jsou specifikace strategie automaticky směřovány vůči podnikovým cílům.

6 Seznam literatury

A Software process improvement and capability determination: 11th International Conference, SPICE 2011, Dublin, Ireland, May 30 - June 1, 2011. proceedings. 1st ed. New York: Springer, 2011, p. cm. ISBN 3642212328.

CSIAC: SEI Process Improvement Models and Tools, 2015 [online]. [cit 2015-03-04]. Dostupné z: <https://sw.csiac.org/databases/url/key/39/2582>

GRASSEOVÁ, Monika, 2008. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.

MBP Consulting: Strategické řízení, 2012 [online]. Dostupné z: <http://www.mbpconsulting.cz/cs/knowhow/strategy/>

PDQM: ISO 15504, 2015 [online]. [cit 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.pdqm.cz/Standards/ISO-15504.html>

PDQM: ISO 12207, 2015 [online]. [cit 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.pdqm.cz/Standards/ISO-12207.html>

Právní rádce: Řízení komplexních projektů IS/ICT, 2007 [online]. Dostupné z: <http://pravnicaradce.ihned.cz/c1-21238710-rizeni-komplexnich-projektu-is-ict>

ISO 9000, 2011. *ISO/IEC 9000:2005*. International Organization for Standardization. 2005 [cit 2015-03-04].

JIRIČKOVÁ, Barbora. *Zlepšování softwarových procesů v malých podnicích – konstrukce a jednotkové testování*. 2013 [online]. Dostupné z: <http://www.vse.cz/vskp/eid/38493>

KOUTSKÁ, Petra. *Analýza slabých stránek podniku, tvorba podnikové strategie*. 2008 [online]. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/76219/esf_m/DP_Koutska_Petra.pdf

MARYŠKA, Miloš. *Strategie a strategické řízení v IS/ICT. Systémová Integrace*. 2008, 2, s. 71 – 80

VONDRÁK, Ivo. *Úvod do softwarového inženýrství*. verze 1.1. 2002 [online]. Dostupné z: http://vondrak.cs.vsb.cz/download/Uvod_do_softwaroveho_inzenyrstvi.pdf

VOŘÍŠEK, J. *Strategické řízení informačního systému a systémová integrace*. Management Press. Praha, 2003. ISBN: 80-85943-40-9

Wikipedia: The Free Encyclopedia: CMMI, 2015 [online]. [cit 2015-03-04]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/CMMI>

Wikipedia: The Free Encyclopedia: ISO/IEC 15504. 2014. [cit 2015-04-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_15504#cite_note-6