

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA**

**Statický a dynamický přístup k jakosti informačních systémů**

disertační práce

Autor: Ing. Daniel Kardoš

Školitel: Prof. RNDr. Jiří Vaníček, CSc.

Katedra informačního inženýrství

Praha 2010

**Abstrakt:**

Cílem práce je vytvořit nový model hodnocení kvality softwarových produktů zohledňující možné rychlé změny kvality komerčního softwarového produktu. Tímto modelem rozšířit stávající modely kvality softwarového produktu a kvality užití systému využívajícího software, normalizované v rámci ISO a IEC a následně uplatněné v evropské a české normalizaci.

V práci je vymezený pojem dynamické řízení kvality komerčního softwarového produktu v etapě provozu, údržby a zlepšování. Dále je kriticky posouzena mezinárodní norma ISO/IEC 12207 „Informační technologie – Procesy v životním cyklu softwaru“ z pohledu dynamického řízení kvality komerčního softwarového produktu a doporučení Information Technology Infrastructure Library - ITIL Verze 3, vydané vládní agenturou Office of Government of Commerce (OGC), Spojeného království. Dále je posouzen stávající model kvality softwarového produktu z pohledu dynamického řízení kvality.

Na základě provedených analýz je v práci předložený navrhnout dynamického modelu kvality komerčního softwarového produktu požadavky na proces podpory komerčního softwarového produktu, zohledňující nově navržený model kvality produktu. V rámci tohoto modelu jsou navrženy charakteristiky kvality, vtipovány možné atributy a navrženy míru kvality a prvky a zdroje pro jejich stanovení.

Přínosem práce je nový model dynamické kvality komerčního softwaru založený na podpoře, kterou dodavatel produktu nabízí a zabezpečuje. Model je zpracován tak, aby byl slučitelný se statickými modely vnitřní a vnější kvality softwaru, které jsou užívány v normách pro kvalitu ISO a IEC a aby tyto modely vhodně doplňovaly, jako vstup pro výslednou kvalitu užití systému v rámci kterého je software využíván.

**Klíčová slova:**

informatika, komerční softwarový produkt, model kvality, životní cyklus software, dynamické řízení kvality softwarového produktu, údržba softwaru, podpora softwaru, centrum podpory

**Abstract:**

The aim of this Ph.D. thesis is to create a new model for evaluation quality of the software products adapted to the possible quick quality changes of commercial software product. By this model expand current quality models of software product and quality in use, standardized by ISO and IEC and consequently use in European and Czech standardization.

In this work is defined a concept of a dynamic management quality of commercial software product in a period of service operation, maintenance and continual service improvement. Further is described a critical examination of international standard ISO/IEC 12207 „Information technology – Processes in a life cycle of software“ according to a dynamic quality management of commercial software product and recommendation Information Technology Infrastructure Library - ITIL version 3, published by government agency Office of Government Commerce (OGC), United Kingdom. Then it is examined an existing quality model of software product from the view of a dynamic quality management.

According to the performed analyses is proposed a dynamic quality model of a commercial software product and the requirements on a process of the commercial software products maintenance that accepts a new proposed quality model of product.

Contribution of this work is a new dynamic quality model of commercial software based on maintenance, which is provided and offered by provider of a product. Model is processed in a way to be conformable with the static models of internal and external quality of software, that are used in standards for quality ISO and IEC and to be able to support these model suitably, as a source for a final quality in use of a system in which is software integrated.

**Key words:**

Information technology, Commercial Off-The-Shelf (COTS) software product, quality model, Software life cycle processes, dynamic management quality of a software product, software maintenance, Service Desk

**Obsah:**

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
1.1 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE.....	6
1.1.1 Hlavní cíl disertační práce.....	6
1.1.2 Dílčí cíle disertační práce.....	6
1.2 VÝCHODISKA ŘEŠENÍ A ZAMĚŘENÍ PRÁCE .....	7
1.3 METODIKA UŽITÁ PŘI PŘÍPRAVĚ PRÁCE .....	8
1.4 VÝSTUPY A PŘÍNOSY DISERTAČNÍ PRÁCE .....	9
1.5 POUŽITÁ TERMINOLOGIE .....	9
1.6 STRUKTURA ŘEŠENÍ A NÁVAZNOST JEDNOTLIVÝCH KAPITOL PRÁCE .....	10
1.7 STAV ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY V ČR A VE SVĚTĚ .....	11
1.8 OBLASTI ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY, KTERÉ NEJSOU V PRÁCI OBSAŽENY .....	12
<b>2. MANAGEMENT</b> .....	<b>13</b>
2.1 POJETÍ MANAGEMENT .....	14
2.2 PROCESNÍ PŘÍSTUP V MANAGEMENTU A PROCESY ŘÍZENÍ IT .....	17
<b>3. REFERENČNÍ MODEL Y SYSTÉMŮ ŘÍZENÍ PROCESŮ IT</b> .....	<b>19</b>
3.1 REFERENČNÍ MODEL PROCESU ŽIVOTNÍHO CYKLU SOFTWARE PODLE ISO/IEC 12207.....	19
3.1.1 Primární procesy životního cyklu.....	21
3.1.2 Proces akvizice a dynamické řízení kvality komerčního software .....	22
3.1.3 Závěr k procesu akvizice .....	25
3.1.4 Podpůrné procesy životního cyklu .....	26
3.1.5 Organizační procesy životního cyklu .....	28
3.2 REFERENČNÍ MODEL POSKYTOVÁNÍ SLUŽEB ITIL .....	29
3.2.1 Provoz služeb .....	32
3.2.2 Kontinuální zlepšování služeb.....	37
3.2.3 Záznamy o službách .....	40
3.3 POSUZOVÁNÍ ZPŮSOBILOSTI PROCESŮ PODLE CMM V ISO/IEC 15504.....	41
3.3.1 Proces posuzování.....	42

3.3.2	<i>Model posuzování procesu</i> .....	42
3.3.3	<i>Atributy měření způsobilosti procesu</i> .....	43
3.3.4	<i>Klasifikační stupnice atributů procesu</i> .....	50
3.3.5	<i>Model úrovně způsobilosti procesu</i> .....	50
3.3.6	<i>Výstup procesu posuzování</i> .....	51
3.3.7	<i>Analýza a kritické hodnocení normy ISO/IEC 15504</i> .....	52
<b>4.</b>	<b>MEZINÁRODNÍ NORMY JAKOSTI SOFTWAREHO PRODUKTU....</b>	<b>55</b>
4.1	ŘADA ISO/IEC 9126.....	55
4.2	ŘADA NOREM ISO/IEC 14598 .....	55
4.3	NORMA ISO/IEC 12119.....	56
4.4	PROJEKT SQUARE – NORMY ŘADY ISO/IEC 250XX.....	57
4.5	DYNAMICKÝ PRVEK V PROJEKTU SQUARE.....	58
<b>5.</b>	<b>NÁVRH HODNOCENÍ DYNAMICKÉ KVALITY SOFTWAREHO.....</b>	<b>60</b>
5.1	KRITICKÝ POHLED NA MODEL KVALITY ISO/IEC .....	60
5.2	STRUKTURA MODELU KVALITY PODPORY KOMERČNÍHO SOFTWAREHO PRODUKTU .....	67
5.3	NÁSTROJE MODERNÍ PODPORY PRODUKTU .....	69
5.4	ANALÝZA OPTIMÁLNÍ ÚROVNĚ PODROBNOSTI MĚŘ A PRVKŮ PRO MĚŘENÍ A HODNOCENÍ KVALITY .....	73
5.5	PRVKY PRO MĚŘENÍ KVALITY PODPORY PRODUKTU .....	76
5.6	ATRIBUTY A MÍRY PRO KVALITU PODPORY.....	80
5.6.1	<i>Charakteristika Obsluha poruch</i> .....	80
5.6.2	<i>Charakteristika Podpora zlepšování kvality</i> .....	95
5.7	ZAČLENĚNÍ POŽADAVKŮ NA PODPORU KOMERČNÍHO SOFTWAREHO PRODUKTU DO PROCESŮ ŽIVOTNÍHO CYKLU SOFTWAREHO .....	107
<b>6.</b>	<b>ZÁVĚRY PRÁCE .....</b>	<b>110</b>
6.1	NÁMĚTY PRO DALŠÍ VÝZKUM.....	111
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>113</b>

## 1. Úvod

Předkládaná disertační práce je v souladu s úkoly programu vědy a výzkumu na Katedře informačního inženýrství České zemědělské univerzity v Praze. Disertační práce navazuje na publikaci "Dynamic Software Quality Assurance" [Kardos,2008b], na další publikace, články a příspěvky autora na konferencích a seminářích (viz seznam literatury) a je jejich významným rozšířením.

### 1.1 Cíle disertační práce

Pro tuto disertační práci byly vymezeny následující cíle.

#### 1.1.1 Hlavní cíl disertační práce

Hlavním cílem práce je vytvořit nový model hodnocení kvality softwarových (SW) produktů zohledňující možné rychlé změny kvality komerčního softwarového produktu. Tímto modelem rozšířit stávající modely kvality softwarového produktu a kvality užití systému využívajícího software, normalizované v rámci International Organization for Standardization (ISO) a International Electrotechnical Commission (IEC) a následně uplatněné v evropské a české normalizaci.

#### 1.1.2 Dílčí cíle disertační práce

Od hlavních cílů práce jsou odvozené dílčí cíle práce:

- analyzovat mezinárodní normu ISO/IEC 12207 „Informační technologie – Procesy v životním cyklu softwaru“ z pohledu dynamického řízení kvality komerčního softwarového produktu a posoudit zařazení ekvivalentů požadavků na procesy do návrhu modelu dynamického řízení kvality komerčního softwarového produktu v etapě provozu, údržby a zlepšování,
- analyzovat doporučení Information Technology Infrastructure Library (ITIL) verze 3, vydané vládní agenturou Office of Government of Commerce (OGC), Spojeného království z pohledu využitelnosti ekvivalentu požadavku na procesy do návrhu modelu dynamického řízení kvality komerčního softwarového produktu v etapě provozu, údržby a zlepšování. Zobecnit tato doporučení ze smluvně zajištěných odběratelsko-dodavatelských vztahů na oblast komerčního softwaru, který je šířen masově,
- vymezit pojem dynamické řízení kvality komerčního softwarového produktu v etapě provozu, údržby a zlepšování,

- posoudit stávající model kvality softwarového produktu z pohledu dynamického řízení kvality,
- posoudit vazby modelů kvality softwarového produktu na proces řízení kvality v životním cyklu software a řízení služeb informačních technologií (IT) z hlediska dynamického řízení kvality komerčního software v etapě provozu, údržby a zlepšování,
- navrhnout dynamický model kvality komerčního softwarového produktu a začlenit ekvivalenty požadavků na procesy v etapě provozu, údržby a zlepšování, do dynamického modelu kvality komerčního softwarového produktu,
- navrhnout nový přístup ke kvalitě software z pohledu podpory provozování komerčního softwarového produktu,
- konfrontovat navržený model se zkušenostmi z poradenské činnosti pro organizace poptávající komerční software.

## **1.2 Východiska řešení a zaměření práce**

Autor vychází ze svých dřívějších zkušeností publikovaných v člancích a příspěvcích na konferencích [Kardoš,2001], [Kardoš,2002], [Kardoš,2003], [Kardoš,2004], [Kardoš,2005], [Kardoš,2006], [Kardoš,2007], [Kardoš,2008], [Kardoš,2009].

Dalším východiskem jsou pedagogické zkušenosti získané při výuce předmětu „Hodnocení jakosti“ na Provozně ekonomická fakultě, České zemědělské univerzity v Praze (PEF ČZU) v magisterském studijním programu pro studijní směr Informatika v letech 2001 až 2009.

Dále pak zkušenosti ze spolupráce se školitelem Prof. RNDr. Jiřím Vaníčkem, CSc., na přímé tvorbě mezinárodních norem pro kvalitu softwarového produktu a systémů obsahujících software v rámci normalizačních orgánů ISO/IEC společného technického výboru JTC1 a ze zpracování stanovisek ČR k návrhům mezinárodních norem pro Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) k normám z oblasti informačních technologií (IT), především v otázkách možné využitelnosti těchto norem v praktických podmínkách.

Dále při řízení informačních systémů:

- v JZD Slušovice, ve funkci vedoucího provozu (1985-1991),
- na Ministerstvu vnitra ČR, ve funkci ředitele odboru IT (1991-1993),

- na Ministerstvu zdravotnictví ČR, ve funkci ředitele odboru IT (1998-2000),
- při řízení mezinárodního projektu Phare - Mácha Litoměřice, ve funkci manažera projektu (1999),
- ve Fakultní nemocnici na Bulovce, ve funkci ředitele odboru IT (2000-2002),
- na Ministerstvu informatiky ČR, ve funkci ředitele odboru standardů informačních systémů veřejné správy ISVS (2002-2004),
- v Četrans a.s., ve funkci externího poradce systému řízení kvality (2009),
- v Ústavu zdravotnické informatiky a statistiky (ÚZIS), ve funkci externího poradce systému řízení bezpečnosti informací (2009),
- v Cetntec automatika s.r.o., ve funkci externího poradce systému řízení kvality (2008),
- v QMS 96 s.r.o., ve funkci jednatele, poradce a školitele (2005- ),
- na Ministerstvu zdravotnictví ČR, ve funkci externího poradce systému řízení bezpečnosti informací (2009),
- v Českém institutu pro akreditaci (ČIA) v.o.s. ve funkci externího odborného posuzovatele pro akreditace certifikačních orgánů systému ochrany informací (ISMS), (2004 - )
- v Kalipa s.r.o., ve funkci externího poradce systému řízení kvality a systému SIX SIGMA (2008),
- v Berkeley Cert s.r.o. ve funkci externího poradce při akreditaci certifikačního orgánu (2009 - )
- v Koordinačním středisku pro resortní zdravotnické informační systémy, ve funkci externího poradce systému řízení kvality, ochrany informací, projektu a informačních služeb (2006 - )
- ve Městě Vsetín, ve funkci externího poradce systému řízení bezpečnosti informací (2006) a
- v dalších podnicích.

### **1.3 Metodika užitá při přípravě práce**

Příprava práce vychází ze zkušeností získaných praktickou činností v oblasti řízení IT, výchovou odborníků v této oblasti a spoluprací na přípravě mezinárodních norem. Tyto zkušenosti integruje a analyzuje. Analyzuje též schválené texty mezinárodních norem a kriticky je hodnotí. Porovnáním praxe, stavu mezinárodní, evropské a české normalizace a publikovaných vědeckých výsledků v oblasti kvality informačních



prostředků dochází k poznatku, že je opomíjen důležitý aspekt, který má významný vliv na výslednou kvalitu užítka, který informační technologie přinášejí svým uživatelům.

Tento aspekt na kvalitu definuje a navrhuje jako nový dynamický pohled na kvalitu podpory softwaru. Pro případ komerčně šířeného softwaru navrhuje model jeho hodnocení a měření, který je slučitelný se stávajícími normalizovanými modely kvality softwarového produktu a kvality softwaru a systému obsahujícího software.

#### **1.4 Výstupy a přínosy disertační práce**

Výstupy a přínosy disertační práce se snaží pokrýt úkoly popsané v bodě 1.1 a těmito body odpovídají.

Hlavním výstupem a přínosem práce je nový model dynamické kvality komerčního softwaru založený na podpoře, kterou dodavatel produktu nabízí a zabezpečuje. Model je zpracován tak, aby byl slučitelný se statickými modely vnitřní a vnější kvality softwaru, které jsou užívány v normách pro kvalitu ISO a IEC a aby tyto modely vhodně doplňovaly, jako vstup pro výslednou kvalitu užití systému v rámci kterého je software využíván.

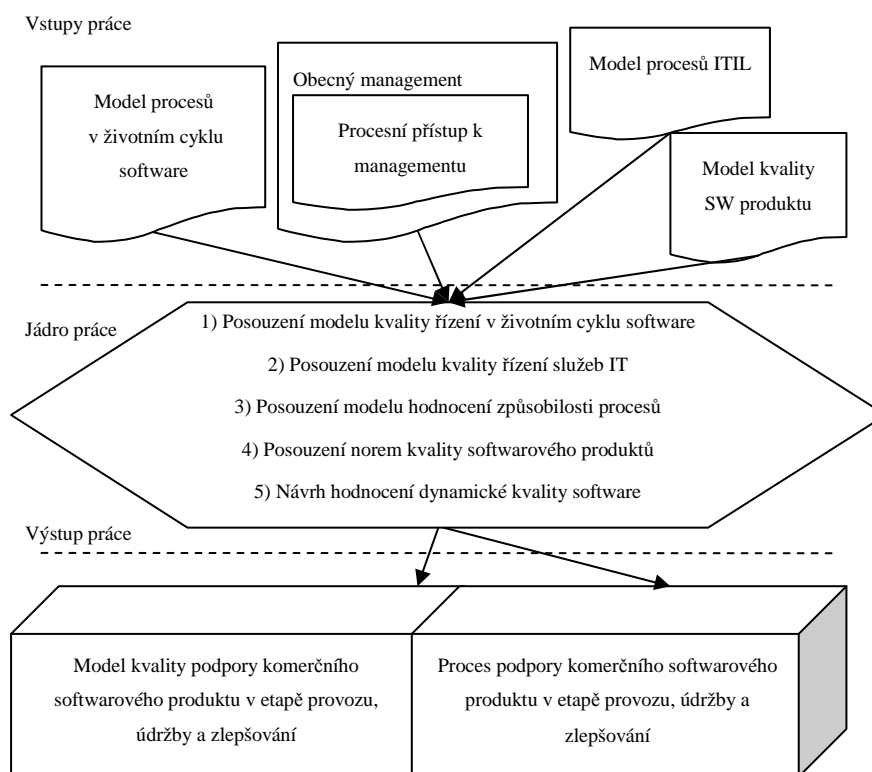
Vedlejší výstupy a přínosy práce spočívají v kritické analýze stávajících norem a doporučení, které mají přímý vztah ke kvalitě softwaru a k procesům životního cyklu softwaru a jejich konfrontací s potřebami praxe. Tato analýza vyúsťuje k námětům na perspektivní doplnění těchto modelů a návazně odpovídajících norem a doporučení.

#### **1.5 Použitá terminologie**

Při výběru termínů používaných v této práci autor vycházel ze zavedené terminologie v oblasti IS/ICT z definic uvedených v mezinárodních normách [ISO25000,2003], [ISO15939,2002], [ISO/IEC 20000-1,2005] a [ISO/IEC 12207,2008], a zejména z definic uvedených v navrhované mezinárodní normě [ISO24765,2009] Systems and software engineering vocabulary. V oblastech práce, jejichž terminologie doposud není upravena normami ISO, autor při volbě termínů vycházel z dalších světových a národních pramenů.

## 1.6 Struktura řešení a návaznost jednotlivých kapitol práce

Struktura řešení, které je použito k dosažení cílů práce, je uvedena na obr. 1



**Obr. 1 – Struktura práce**

Jednotlivé kapitoly práce je možné rozdělit do tří skupin:

- Analýza dostupných zdrojů řešení. (Vstupy do řešení práce)
- Posouzení stávajícího modelu kvality softwarového produktu z pohledu dynamického řízení kvality softwarového produktu. Posouzení vazeb modelů kvality softwarového produktu na proces řízení kvality v životním cyklu software a řízení služeb IT. Začlenění ekvivalentů požadavků na procesy v etapě provozu, údržby a zlepšování do dynamického modelu kvality produktu (Inspirace pro řešení navržené v práci). Návrh nového přístupu ke kvalitě software z pohledu podpory dodavatele komerčního softwarového produktu. (Jádro práce)
- Návrh rozvoje současného modelu kvality softwarového produktu, zohledňujícího dynamický přístup k řízení kvality komerčního softwarového produktu v etapě provozu, údržby a zlepšování. Přístup ke kvalitě zohledňující podporu dodavatele komerčního softwarového produktu. (Výstup práce)

## 1.7 Stav řešení problematiky v ČR a ve světě

V oblasti řízení jakosti informačních systémů, jako součástí managementu řízení informačních systémů a řízení organizace podniku existuje mnoho pramenů. V žádném z nich však autor explicitní vymezení pohledu, který je v práci navržen a rozpracován, nenalezl.

Dostupné prameny lze rozdělit do tří hlavních oblastí:

- Teoretické výsledky získané aplikací formálních teorií na jednotlivé modely. Tyto výsledky se zabývají převážně konkrétní problematikou daného modelu.
- Praktická doporučení získaná na základě sledování konkrétních projektů a z nich vycházející metodiky často uplatňované jako standardy.
- Mezinárodní, oblastní a národní normy, případně „podnikové normy“, které jednotlivá doporučení a metodiky převádí do jednoznačně kontrolovatelných požadavků na produkty případně procesy.

Obecně lze konstatovat, že návaznost teoretických výsledků a v praxi rozšířených postupů je poměrně slabá. Teoretické poznatky jsou obvykle značně speciální a jejich praktické využití bývá vázáno na relativně úzkou oblast.

V praxi rozšířené postupy a užívaná doporučení nebývají obvykle dostatečně teoreticky podložena a většinou bývají pouze shrnutím dobrých zkušeností bez formálního zázemí. Rozhodně je nelze považovat za dokázaná tvrzení. Většinou jde o pouhé heuristiky, které bývají více či méně statisticky prověřené praxí.

Mezinárodní normy a technické zprávy vydávané normalizačními autoritami bývají výsledkem kompromisu mezi vývojáři, dodavateli a uživateli software a zástupci vědecké komunity. Vlivem nutného několikaúrovňového schvalování těchto norem v příslušných normalizačních orgánech normy často již v okamžiku publikace neodrážejí aktuální stav poznatků v oboru IT, který se rozvíjí velmi rychle. Kromě toho snaha po co nejširší použitelnosti a tedy i „čitelnosti“ norem pro odbornou veřejnost problematizuje možnost využití hlubších teoretických poznatků v normalizaci.

Práce se snaží brát v úvahu teoretické i praktické pohledy na kvalitu software i pohledy „normalizační“, které nejsou opomenutelné pro jednotné, objektivní a opakovatelné hodnocení kvality. Nalézt mezi nimi vhodný kompromis však není snadné.

Vzhledem ke svým pracovním zkušenostem se autor práce hlásí spíše ke směrům, které mají bližší vztah k praxi při využívání informačních technologií a problémům při řízení informačních činností.

### **1.8 Oblasti řešené problematiky, které nejsou v práci obsaženy**

Problematika řízení informatiky je velmi rozsáhlá, proto bylo třeba z řešení záměrně vyloučit některé oblasti, které s touto problematikou souvisí, ale neovlivňují dosažení cílů práce.

Jsou to především:

- detailní popisy procesů v životním cyklu software - pro potřeby práce je důležité sledování požadavků na dynamické řízení kvality komerčního softwarového produktu a jednotlivých vazeb procesů,
- detailní popisy procesů řízení služeb IT - pro potřeby práce je důležité sledování požadavků na dynamické řízení kvality komerčního softwarového produktu a jednotlivých vazeb procesů,
- procesy životního cyklu informačního systému – procesy jsou sice součástí řízení informačních systémů, ale je to pohled širší než řízení komerčního software na aplikační úrovni informačních systémů. Pro potřeby práce je důležité zejména sledování vazeb obecného managementu, procesního přístupu k managementu a k managementu IT na aplikační úrovni,
- detaily popisů procesů CMMI (Capability Maturity Model Integration) - model je široce rozšířeným standardem pro měření vyspělosti všech procesů v organizaci.

## **2. Management**

Tato kapitola velmi stručně a obecně popisuje pojetí managementu organizace a procesní přístup. Autor ji do práce zařadil proto, aby upozornil, že je důležité zajistit vzájemnou harmonii mezi managementem organizace a managementem IT. V praxi bývají tyto vazby často podceňovány. Autor zaváděl systémy řízení kvality IT v organizacích, které neměly zavedené systémy řízení organizace, nebo vrcholový management řešil odděleně management IT a management organizace. Vždy to vedlo k rozčarování, protože přínosy řízení kvality IT byly nižší než očekávané. Další podceňovanou oblastí je pohled na management jako vědu, autor vycházel z literatury, která otvírá otázku, zdali je management víc vědou, praktickou činností nebo uměním. Asi pro každého manažera je důležité najít si svou správnou odpověď, nicméně autor se na základě svých zkušeností nemůže dívat na management jinak, než jako na vědu.

V posledních deseti letech minulého století [Novotný,2003] dochází v podnikání ke změnám vyvolaným zejména následujícími příčinami:

- nástup nových technologií a jejich okamžitá penetrace v tržním prostředí,
- rostoucí nasycenost trhu a jeho změny od trhu dodavatele k trhu zákazníka,
- diskontinuita ekonomického rozvoje,
- růst konkurence,
- globalizace světové ekonomiky.

Na základě výše uvedených příčin dochází zejména k významnému zkrácení obchodního cyklu výrobků a služeb a ke zvýšení role informačních systémů v systému řízení podniku. Informační systémy se stávají nejdůležitějším nástrojem rychlého přizpůsobování se firem změnám na trhu.

Systémy Balanced Scorecard, Six Sigma, Performance Prism, Business Excellence se staly v posledních letech předmětem zájmu manažerů. Tyto systémy jsou navzájem nekonzistentní a o každém z nich jejich dodavatelé prohlašují, že jsou jedinečné a podporující všechny potřeby řízení organizace. Ve všech nalezneme nedostatky. Všechny výše uvedené systémy existují souběžně. Všechny umožňují manažerům dívat se na podnik a jeho fungování z různých uhlů pohledu. To co je pro tyto systémy společné, že vycházejí z pojetí managementu uvedeného v následující kapitole.

## **2.1 Pojetí management**

Podle Vebera [Veber,2009], problematika řízení představuje v současné době značně specializovanou činnost, bez které se neobejde žádný větší organizační celek. Nutnost řízení je pocíťována nejen v podnicích, ale také v armádě, na univerzitách, v církvích, v umění, ve sportovních organizacích i jinde.

Veber uvádí [Veber,2009], že management lze nejobecněji charakterizovat jako souhrn všech činností, které je třeba udělat, aby byl zabezpečen chod organizace. „Účelem managementu je vytvářet organizace, které fungují.“

Manažer je samostatná profese, kdy pracovník na základě zvolení, jmenování, pověření, ustavení, zmocnění aktivně realizuje řídicí činnosti, pro které je vybaven odpovídajícími způsobilostmi, pravomocemi a odpovědnostmi.

Vrcholová úroveň řízení, vrcholové vedení (top management) - nejvyšší řídicí pracovník/ci organizace; jejich postavení a pravomoci obvykle specifikují statutární dokumenty organizace.

Střední úroveň řízení (middle management) - řídicí pracovníci štábních útvarů či nižších liniových útvarů.

Základní úroveň řízení (lower management), někdy též označovaná jako „management první linie“; nejnižší úroveň řízení, kdy manažer již řídí výkonné pracovníky.

Ačkoliv pojem "management" v naší běžné i odborné mluvě v poslední době zdomácněl, nelze přehlédnout, že má řadu významových poloh a v jejich rámci různé interpretace.

S pojmem "management" se můžeme setkat v trojím významu:

- specifická aktivita (profese),
- skupina řídicích pracovníků,
- vědní disciplína.

Management jako specifická aktivita (profese) je stále s větší vážností uznáván jako významný činitel ovlivňující prosperitu každé organizace. I sebelépe technicky vybavená organizace disponující kvalifikovanými lidmi nemusí být zárukou úspěchu, je-li špatně řízena [Veber,2009].

V literatuře se v tomto smyslu můžeme setkat s řadou definic, které lze rozdělit minimálně do tří skupin [Veber,2009]:

**První skupina zdůrazňuje složky, které tvoří náplň manažerské profese:**

Management - "soubor názorů, zkušeností, doporučení, přístupů a metod, kterých vedoucí pracovníci (manažeři) užívají ke zvládnutí specifických činností (manažerských funkcí), jež jsou nezbytné k dosažení záměrů organizace". V některých definicích nechybí ani výčet manažerských funkcí, jako jsou rozhodování, plánování, kontrolování, organizování, motivování, komunikování apod.

Řízení by mělo propojovat vertikálně (ve směru nadřízenosti a podřízenosti, tj. na různých stupních řízení) a horizontálně (tzn. na stejném stupni řízení) útvary a pracovníky v organizaci prostřednictvím plánování, implementace, organizování, kontrolování. V praxi lze tohoto dosáhnout pouze za předpokladu účinné komunikace. Tyto aktivity bývají označovány jako manažerské funkce, zvláštní postavení mezi nimi zaujímá rozhodování, které představuje součást každé řídicí činnosti.

**Druhá skupina definic zdůrazňuje smysluplnost managementu, tzn. Dosažení vytyčeného cíle:**

Management - „činnost mobilizující lidské i věcné činitele při respektování právních norem, nákladů, kvality a lhůt k uskutečnění určité akce či projektu". Management - „umění dosáhnout toho, aby lidé udělali to, co je třeba". Management chápeme jako „organizovanou a systematickou snahu ovlivnit předmět svého zájmu žádoucím způsobem" [Veber,2009].

**Třetí skupina zdůrazňuje klíčové faktory, které charakterizují soudobé manažerské činnosti:**

Jsou spojeny s rizikem a jejich smyslem je realizovat změny, aby bylo dosaženo žádoucích efektů (hodnot). Management znamená „mobilizování a aktivizování všech zdrojů instituce a podstupování rizik s cílem dosáhnout žádoucích přínosů pro řízenou instituci".

Shrneme-li to, můžeme formulovat typické rysy soudobého managementu [Veber,2009]:

- jde o specifické aktivity, zaměřené a působící na lidi tak, aby lidé (pracovníci, zaměstnanci) udělali to, co je třeba: "řídít znamená dosahovat výsledků prostřednictvím lidí a s jejich pomocí";

- "tah na branku": řídicí činnosti musí být jednoznačně podřízeny stanovenému cíli; přitom nemůže jít o jakékoliv dosažení cíle, ale řídicí aktivity musí mít na zřeteli výkonnost organizace - "manažeři jsou zaměřeni do budoucnosti";
- četnost úkolů či problémů, které je třeba řešit v zájmu dosažení výše uvedených cílů, je značná, vždy je třeba mít na zřeteli priority, klíčové záležitosti, podstatné skutečnosti a těm přednostně věnovat pozornost - "dělejme, co je třeba a ne to, co jsme až doposud dělali";
- řízení probíhá v podmínkách, kde změny jsou každodenní skutečností a týkají se jak vlastních řízených objektů, tak okolních podmínek; reakce na změny, přijímání a realizace řídicích záměrů musí probíhat rychle - "není pravda, že velké ryby požírají malé, ale platí, že rychlé ryby požírají pomalé";
- riziko je v současnosti dalším rysem manažerských aktivit, rozhodování manažerů o současných podmínkách probíhá za rizika a respektování rizika musí být doprovodným atributem prakticky všech manažerských rozhodnutí;
- realizaci řídicích záměrů manažeři zajišťují prostřednictvím specifických manažerských aktivit, jako jsou rozhodování, plánování, organizování, ovlivňování, kontrolování apod., a řady metod vyvinutých speciálně pro účely řízení.

Management představuje podle Vebera [Veber,2009], uspořádaný soubor poznatků, většinou odpozorovaných z praxe, které jsou zpracovány formou návodů pro jednání nebo jako principy. Opírá se o poznatky (teorie a metody) z oblasti více vědních disciplín - ekonomie, matematiky, psychologie, sociologie, statistiky atd. Tyto poznatky aplikuje a rozvíjí v konkrétních podmínkách. Management v sobě obsahuje i prvky umění, které souvisejí s individuálními schopnostmi manažerů. Jde o organizační schopnosti manažerů, umění jednat s lidmi, o vystupování, schopnost kvalifikovaného rozhodování atd.

Manažer sice využívá různých nástrojů, technik a principů, ale při jejich uplatňování jsou neméně důležité intuice, tvořivost, umění předvídat a případně i v pravou chvíli riskovat.

Za tvůrčí čin se pokládá vyhledávání vhodných příležitostí k podnikání, ovlivňování trhu, ustavení schopného týmu atd. Za umění je považováno vytváření podnikové vize, vytyčení příležitosti tam, kde ostatní vidí jenom chaos, rozpory a konflikty. To jsou prvky umění, bez kterého se úspěšný vrcholový manažer obejít nemůže.



P. F. Drucker [Veber,2009,], zastává názor, že management není v pravém slova smyslu vědou, je to spíše praktická činnost, přičemž management přirovnává k medicíně, kterou prý v řadě aspektů připomíná. „Například v tom, že pro pečlivé stanovení diagnózy je třeba spíše zvážit řadu různých okolností než použít standardní postup. Úspěšným lékařem je ten, kdo svého pacienta vyléčí. Úspěšným vedoucím pracovníkem nebo manažerem je ten, jehož podnik prosperuje.“

Slovem management Veber [Veber,2009] označuje činnost řízení, ale také skupinu řídicích pracovníků. Jde na jedné straně o označení funkce, na straně druhé o označení skupiny lidí, které tyto funkce vykonávají. Pojem management vztahujeme především na řízení celé jednotky, ale také na řízení určité dílčí činnosti. Potom hovoříme např. o managementu finančním, personálním, informačním, kvality atd.

S transformací řemeslné výroby ve výrobu průmyslovou, tedy někdy ve druhé polovině devatenáctého století, dochází k situaci, kdy zejména výrobní činnosti jsou realizovány ve stále větších výrobních jednotkách a stále naléhavěji je pocíťována nutnost jejich řízení.

To je nejprve realizováno jako součást jiných aktivit a později jako samostatná profese.

Zvládat „řemeslo“ manažera, znamená zvládat základní manažerské funkce. Mezi nimi bezpochyby na prvním místě bude rozhodování. Každý z nás se dnes a denně rozhoduje, přijme-li chybné rozhodnutí, následky si nese sám, přijme-li chybné rozhodnutí v roli manažera, může to mít fatální následky pro celou firmu. K univerzálním funkcím stejně tak patří komunikování. Další manažerské funkce nemusí manažeři vykonávat denně, závisí na jejich postavení a funkci, nicméně se bez nich neobejdou - plánují, prosazují své záměry, kontrolují jejich plnění, řeší organizační uspořádání, pracují s lidmi, s informacemi.

## **2.2 Procesní přístup v managementu a procesy řízení IT**

Ačkoliv se bude podle Vebera [Veber,2009], náplň práce manažerů v konkrétních podmínkách lišit, lze nalézt její základní společné rysy:

- určení výstupů - výsledků, hodnot, užitků z dané činnosti;
- zabezpečení zdrojů (vstupu) - finančních, materiálních, technologie, personálu, nutných pro danou činnost;
- řešení průběhu činnosti - koordinování aktivit, předcházení ztrátám, reagování na nepředvídané situace, zabezpečování výkonnosti apod.

Tyto společné rysy náplně práce manažeru definují proces. Náplní práce manažera je řídit systém procesů.

Konkrétní manažerské přístupy se budou lišit v jednotlivých situacích řízení. Nicméně manažeři se mohou opřít o celou řadu ověřených poznatků a doporučení, které patří k základům správných řídicích praktik. Při řízení informačních systémů na úrovni řízení aplikačního software se mohou řídit v praxi rozpoznanou a popsanou množinou (systémem) procesů životního cyklu software, procesů řízení informačních aktiv a procesy řízení informačních služeb. Samozřejmě nelze pracovat kvalitně, nebo vyrábět kvalitní výrobky bez kvalitních výrobních zařízení, v prostředí IT – bez kvalitního software. Pro posouzení kvality software mohou manažeři použít rozpoznaný a popsaný modelem kvality softwarového produktu.

### **3. Referenční modely systémů řízení procesů IT**

Tato kapitola obsahuje referenční modely systémů řízení procesů IT. Systémy řízení procesů IT využívají Demingův cyklus “Plan, Do, Check, Act” (PDCA) v souladu s požadavkem ISO 9001 [ISO 9001,2008]. Tento cyklus staví na spojitém střídání jednotlivých etap PDCA s cílem neustálého zlepšování procesů. Z pohledu předmětu práce, přístup postavený na kontinuálním zlepšování procesů v cyklu PDCA, můžeme označit za dynamický. Je důležité si uvědomit, že dynamicky řízené procesy nemusí automaticky obsahovat prvky dynamického řízení kvality produktu. Kvalita produktu, nebo systému je v procesech posuzována v souladu s ISO 9000 [ISO9000,2005], souborem trvalých charakteristik. Tento přístup z pohledu předmětu práce můžeme označit jako statický.

Cílem této kapitoly je posoudit prvky dynamického řízení kvality softwarového produktu v referenčních modelech systémů řízení procesů IT.

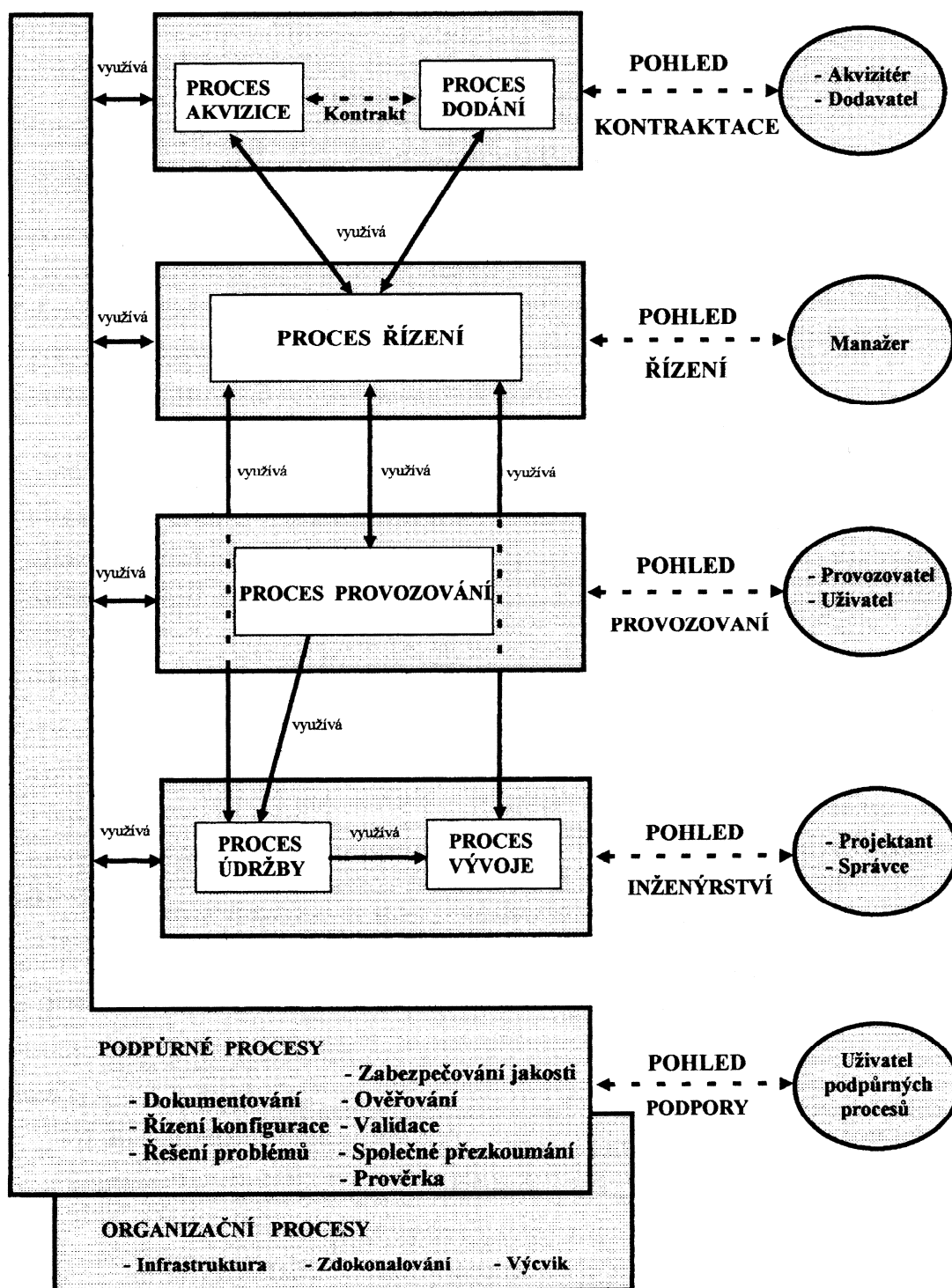
Pro posouzení, autor zvolil referenční modely z pohledu:

- řízení v životním cyklu software podle ISO/IEC 12207,
- poskytování informačních služeb ITIL a
- posuzování způsobilosti procesů podle CMM v ISO/IEC 15504

#### **3.1 Referenční model procesu životního cyklu software podle ISO/IEC 12207**

Norma ISO/IEC 12207 [ISO12207,2008] popisuje referenční model životního cyklu software, od stanovení koncepce až po vyřazení software. Model obsahuje procesy pro definování, řízení a zlepšování softwarových produktů a služeb. Autoři této normy se snažili vytvořit celistvou množinu procesů, kterou navrhli tak, aby byla použitelná pro různé obory hlavních činností organizací, pro řízení projektů IT a pro řízení aplikací IT v organizacích. Při jejím použití se předpokládá přizpůsobení modelu v prostředí organizace, nebo přizpůsobení v projektu. Přizpůsobením se rozumí výběr relevantních procesů, pro konkrétní potřeby organizace a stanovení rolí a vazeb členů týmu řízení aplikace, nebo projektu. Samotný model procesu životního cyklu software se skládá ze skupiny **Primárních, Podpůrných a Organizačních procesů**. Jednotlivé procesy se dále mohou skládat z podprocesů. Podle normy ISO/IEC 12207 [ISO12207,2008] jsou procesy životního cyklu softwaru seskupené do pěti primárních procesů, deseti podpůrných procesů a sedmi organizačních procesů.

Architektura vyjadřující vzájemné vztahy jednotlivých procesů životního cyklu software a vztahy procesů s rolemi je znázorněná na obr. 2.



Obr.2: Architektura procesů životního cyklu software - (zdroj: [ISO12207,2008])

### 3.1.1 Primární procesy životního cyklu

Primární procesy životního cyklu softwarového produktu, podle normy ISO/IEC 12207 [ISO12207,2008], sestávají z pěti následujících procesů:

**Proces akvizice.** Definuje činnosti akvizitéra, organizace, která získává systém, softwarový produkt nebo softwarovou službu. Tento proces, jako jediný v životním cyklu software, obsahuje řízení kvality komerčního software. Skládá se z 17 podprocesů, které jsou podrobněji popsány v kapitole „3.1.2 Proces akvizice a dynamické řízení kvality komerčního software“.

**Proces dodání.** Požadavkem podle normy ISO/IEC 12207 [ISO12207,2008] je dodat zákazníkovi produkt nebo službu, které splňují odsouhlasené požadavky. Požadavky normy nerozlišují mezi produktem vyvinutým na základě požadavku odběratele a komerčním produktem. Dynamický pohled na řízení kvality je zohledněn v požadavku na vytvoření dohody mezi zákazníkem a dodavatelem o údržbě a provozování, produktu nebo služby. Norma neobsahuje upřesnění požadavků na zabezpečení údržby a provozu produktu.

**Proces vývoje.** Požadavkem normy ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008] v procesu vývoje je transformovat požadavky odběratele do produktu. Činnosti procesu vývoje popisují požadavky nejenom pro roli projektanta softwaru ale také pro projektanta systému. Obsahem procesu vývoje není řízení kvality komerčního produktu, ale produktu, který je vyvíjen na zakázku. Kvalita softwarového produktu, nebo systému je v procesu vývoje řízena v souladu s ISO 9001, jako soubor trvalých charakteristik. Z pohledu předmětu práce můžeme říci, jako statických charakteristik. Proces vývoje neobsahuje podprocesy provozu a údržby software.

**Proces provozování.** Podle normy ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008] je proces provozování rozdělen na dílčí procesy (podprocesy) „procesní používání“ a „podpora zákazníka“.

Pod pojmem „provozní používání“ jsou v normě stanovené požadavky správného a účinného provozování produktu v prostředí, ve kterém je instalován. Tento podproces neobsahuje požadavky dynamického řízení kvality.

Pod pojmem „podpora zákazníka“ jsou v normě ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008] stanoveny požadavky na udržování přijatelné úrovně služeb prostřednictvím pomoci a konzultací, průběžného identifikování potřeb služeb, vyhodnocování uspokojení

a řešení problémů zákazníka. Všechny požadavky tohoto podprocesu můžeme označit za dynamické prvky řízení kvality.

**Proces údržby.** Pod pojmem „údržba“ jsou v normě stanovené požadavky na modifikaci produktu z důvodu odstranění vad, zlepšování výkonnosti, adaptace na změněné prostředí. Všechny požadavky tohoto podprocesu můžeme označit za dynamické prvky řízení kvality.

### 3.1.2 Proces akvizice a dynamické řízení kvality komerčního software

Procesy akvizice jsou procesy, které obsahují řízení masově dodávaného software v jeho životním cyklu. Proces akvizice se skládá ze 17 podprocesů, které můžeme uspořádat do pěti skupin (etap), od přípravy akvizice, až po management vztahu a finanční management.

Podprocesy akvizice:

- Příprava akvizice
  - Politika akvizice
  - Strategie akvizice
  - Analýza přínosů
  - Technické požadavky
  - Zákonné a administrativní požadavky
  - Finanční požadavky
  - Projektové požadavky
  - Žádost o nabídky
- Výběr dodavatele
  - Kvalifikace dodavatele
  - Hodnocení nabídky
  - Smlouva/dohoda
- Monitorování dodavatele
- Akceptace zákazníkem
  - Akceptace
  - Závěry smlouvy
- Management vztahu a finanční management
  - Vztahy s dodavatelem
  - Vztahy s uživateli

- Finanční management

V tomto seznamu jsou podtrženy ty dílčí procesy, které mají přímý vztah k procesu podpory užití projektu a k jeho dynamicky se měnící kvalitě. Analýza uvedené procesní dekompozice životního cyklu softwarových produktů a paralelní analýza pohledů na kvalitu softwarových produktů, na které je založen projekt SQuaRE a která má být popsána v řadě norem ISO/IEC 250xx vede autora práce k následujícímu závěru.

Procesní analýza životního cyklu softwarového produktu není v plném souladu s pohledy na kvalitu branými v úvahu v projektu SQuaRE. Pohledy zde uplatněné nejsou úplné a nepokrývají ve své procesní části kvalitu úplně. Zavedením pohledu „kvalita užití (quality in use) je sice vzat v úvahu proces využívání produktu uživatelem v jeho specifických podmínkách a prostředí. Není však uvažován proces podpory produktu ze strany střediska podpory. Vliv tohoto procesu na splnění požadavků uživatelů a pokrytí jeho potřeb je též významný. Jeho důležitost je klíčová zvláště u masově distribuovaných a využívaných softwarových systémů, jejich význam stále roste a v řadě oblastí dnes již převládá. Bez centrální podpory takovýchto produktů a centrální péče o neustálé zlepšování jejich kvality si dnes již nelze úspěšné nasazení produktů tohoto typu ani představit.

Neúplnost pohledů na kvalitu produktu, která u norem navrhovaných v rámci SQuaRE hrozí, vedla autora disertace k návrhu, jak tuto mezeru odstranit doplněním, dynamického pohledu na kvalitu. Doplnění tohoto pohledu by také významně přispělo k zvýšení slučitelnosti mezinárodních norem na kvalitu softwaru s procesními normami, které budou vyvinuty návazně na ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008].

Vzhledem k časovým skluzům, ve kterých se příprava norem v projektu SQuaRE v době dokončování disertace (závěr roku 2009) nachází, nelze očekávat, že návrh na doplnění struktury norem řady ISO/IEC 250xx bude přijat okamžitě. Řešitelský tým patrně v blízké době vynaloží své síly především na dokončení již rozpracovaných projektů, protože v případě nedodržení plánovaných termínů by byly tyto projekty zrušeny a to by celý projekt ohrozilo. Autor disertace však očekává, že v následující etapě bude možné oficiálně předložit v pracovních orgánech ISO/IEC JTC 1 návrh na doplnění soustavy norem o normy pokrývající dynamický pohled na kvalitu softwarového projektu komplexně.

V kapitole č.5 „Návrh hodnocení dynamické kvality softwaru“ disertace, bude popsán autorem navrhovaný základ pro další členění a možné atributy a míry pro měření

a hodnocení kvality masově šířených produktů z tohoto nově autorem navrhovaného pohledu.

Prvky řízení dynamicky se měnící kvality softwarového produktu můžeme konkrétně nalézt v následujících podprocesech:

- Technické požadavky,
- Projektové požadavky,
- Kvalifikace dodavatele,
- Vztahy s dodavatelem,
- Vztahy s uživateli.

Všechny podprocesy, procesu akvizice se navzájem ovlivňují prostřednictvím společných vazeb. Prostřednictvím těchto vazeb se prvky dynamického řízení kvality softwarového produktu stávají součástí všech podprocesů akvizice.

Pod pojmem „technické požadavky“ jsou v normě ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008], stanovené nejen požadavky na funkčnost, ale i požadavky, na ostatní vlastnosti produktu, včetně jeho vlivu na životní prostředí. Z hlediska dynamického řízení kvality jsou stanovené požadavky na sledování a začleňování vyvíjejících se potřeb a měnících se technologií do „technických požadavků“ na softwarový produkt. Z hlediska péče o kvalitu a její snadnou kontrolu a hodnocení, autor disertační práce na základě svých zkušeností doporučuje rozdělit tyto požadavky podle šesti charakteristik kvality softwarového produktu, vymezených v normách ISO/IEC 9126 a ISO/IEC 14598, případně z hlediska další perspektivy podle osmi charakteristik kvality produktu navržených v projektu SQuaRE, které budou uváděny v normách řady ISO/IEC 250xx.

Norma podrobněji vymezuje, co nelze opomenout v projektových požadavcích, kam patří například slučitelnost finančních, smluvních, technických a organizačních požadavků. Prvky dynamického řízení kvality najdeme v projektovém požadavku na zabezpečení „podpory a údržby“ po ukončení projektu, to je po předání software nebo systému k provozování uživatelům.

Důležitým požadavkem je požadavek na minimální způsobilost dodavatele. Pod způsobilost může akvizitér zahrnout požadavky na technické a odborně-personální zdroje dodavatele, které akvizitér považuje za důležité pro zajištění údržby a použitelnosti produktu v etapě provozování.



Norma ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008] dále stanovuje požadavky na řízení vztahu dodavatel-akvizitér a uživatel-akvizitér. Hlavním cílem řízení vztahu dodavatel-akvizitér je jeho zlepšování, pomocí zlepšování poskytovaných dodavatelských služeb. Dodavatel musí akvizitérovi prokázat, že je schopen přizpůsobovat služby a produkt nejen současným, ale zejména budoucím potřebám akvizitéra. Podobný požadavek je na řízení vztahu uživatel-akvizitér. Akvizitér musí průběžně sledovat měnící se potřeby a požadavky uživatelů, vyhodnocovat je a následně předávat dodavateli. Tyto prvky podporují dynamické řízení kvality produktu.

### **3.1.3 Závěr k procesu akvizice**

Podle normy ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008], proces akvizice, jako jediný z procesů životního cyklu software, obsahuje řízení hromadně používaného (komerčního) softwarového produktu.

Obsahem dynamického řízení kvality v podprocesech akvizice je stanovení požadavků na řízení software zohledňující:

- požadavky na podporu a údržbu po ukončení projektu,
- požadavky na způsobilost dodavatele (výrobce),
- požadavky na měnící se technologie a technické požadavky,
- požadavky na zlepšování vztahu akvizitér-dodavatel, pomocí jakosti služeb,
- požadavky na zlepšování vztahu akvizitér-uživatel,
- požadavky na současné a budoucí potřeby.

Podle autora je významným nedostatkem této normy, že proces akvizice:

- neuvádí přesněji účel, cíle, činnosti, úlohy a výstupy výše uvedených požadavků dynamického řízení kvality software v procesu řízení akvizice,
- má slabou vazbu na model kvality softwarového produktu, uvedený v normách ISO/IEC 12119, 9126, 14598 a v připravovaných normách projektu SQuaRE, řady ISO/IEC 250xx. Tuto vazbu může doplnění dynamického pohledu na kvalitu produktu do pohledů uvažovaných v projektu SQuaRE významně posílit.
- neobsahuje vůbec vazbu na charakteristiky nebo subcharakteristiky modelu kvality softwarového produktu, uvedené v normách ISO/IEC 12119, 9126,14598 a v připravovaných normách projektu SQuaRE, řady ISO/IEC 250xx.

Z uvedených důvodů se autor domnívá, že po dokončení projektu SQuaRE bude nutné na základě výsledného stavu norem ISO/IEC 250xx jako celku přistoupit i k novelizaci normy ISO/IEC 12207, případně norem, které na ni budou navazovat.

#### 3.1.4 Podpůrné procesy životního cyklu

Podpůrné procesy životního cyklu softwarového produktu sestávají z deseti procesů. Podporují primární procesy a přispívají k dosažení jejích cílů.

Dynamické prvky řízení kvality najdeme v procesech řešení problémů, použitelnost a hodnocení produktu (viz níže).

Podpůrné procesy v životním cyklu software podle normy ISO/IEC 12207:

**Proces dokumentování.** Definuje činnosti pro záznam informací vyprodukovaných během procesů životního cyklu. Z pohledu dynamických změn kvality, obsahuje tento proces požadavek na udržování dokumentace všech procesů a produktu v životním cyklu software v aktuálním stavu.

**Proces řízení konfigurace.** Definuje činnosti při řízení konfigurace. Z pohledu dynamických změn konfigurace, obsahuje tento proces požadavek na udržování konfigurace produktu v životním cyklu software v aktuálním stavu.

**Proces zabezpečování jakosti.** Definuje činnosti pro objektivní zajišťování shody softwarových produktů a procesů se specifikovanými požadavky a pro dodržování stanovených plánů. Jako metody zabezpečování jakosti mohou být použity společná přezkoumání, prověrky, ověřování a validace. Tento proces staví na spojitém střídání jednotlivých etap PDCA s cílem neustálého zlepšování procesů. Z pohledu předmětu práce, přístup postavený na kontinuálním zlepšování procesů v cyklu PDCA, můžeme označit za dynamický. Samotné posuzování kvality produktu je v souladu s ISO 9001, jako posuzování kvality produktu souborem trvalých charakteristik produktu. Tento přístup z pohledu předmětu práce můžeme označit za statický.

**Proces ověřování.** Definuje činnosti (akvizitéra, dodavatele nebo nezávislé strany) pro ověřování softwarových produktů v různé hloubce v závislosti na softwarovém projektu. Tento proces stejně jako proces zabezpečení jakosti obsahuje dynamické prvky modelu PDCA a statické prvky řízení kvality produktu postavené na posuzování kvality souborem trvalých charakteristik produktu.

**Proces validace.** Definuje činnosti (akvizitéra, dodavatele nebo nezávislé strany) pro validaci softwarových produktů softwarového projektu. Tento proces stejně jako proces zabezpečení jakosti obsahuje dynamické i statické prvky řízení kvality.

**Proces společného přezkoumání.** Definuje činnosti pro hodnocení stavů činnosti a jejich výsledků. Tento proces může být použit kterýmkoliv stranami, z nichž jedna strana (přezkoumávající strana) přezkoumává druhou stranu (přezkoumávanou stranu) na společném fóru. Tento proces stejně jako proces zabezpečení jakosti obsahuje dynamické i statické prvky řízení kvality.

**Proces prověrky.** Definuje činnosti určující shodu s požadavky, plány a kontraktem. Tento proces může být použit kterýmkoliv stranami, z nichž jedna strana (prověřující strana) prověřuje softwarové produkty nebo činnosti druhé strany (prověřované strany). Tento proces stejně jako proces zabezpečení jakosti obsahuje dynamické i statické prvky řízení kvality.

**Proces řešení problémů.** Obsahuje požadavky analýzy a odstraňování problémů bez ohledu

na jejich povahu a zdroj, které byly odhaleny během vývoje, provozování, údržby nebo během jiných procesů. Cílem procesu je také rozpoznání trendů. Mezi požadavky dále patří zpracování a implementování strategie řešení problémů, identifikování a zpracování přijatelných řešení, zajištění rozpoznávání podstatné příčiny problémů a implementování preventivních opatření.

Všechny požadavky tohoto podprocesu můžeme označit za dynamické prvky řízení kvality.

**Proces použitelnost.** Definuje proces analýzy zájmů a potřeb zainteresovaných tak, aby bylo možné optimalizovat podporu a výcvik, zvýšit produktivitu a jakost práce, zlepšit pracovní podmínky zaměstnanců a snížit možnost, že uživatel systém odmítne. Důležitým požadavkem procesu je zvyšování uspokojení uživatelů.

Všechny požadavky tohoto podprocesu můžeme označit za dynamické prvky řízení kvality.

**Proces hodnocení produktu.** Definuje proces hodnocení produktu, systematického zkoumání a měření, aby produkt splňoval stanovené a předpokládané potřeby uživatelů produktu. Z hlediska aplikovaného cyklu PDCA má tento proces dynamické prvky řízení kvality. Nicméně kvalita softwarového produktu, nebo systému je hodnocena

v souladu z ISO 9001, souborem trvalých charakteristik. Z pohledu předmětu práce můžeme říci, že jde o statický přístup k řízení kvality. Hodnocení se považuje za trvalé, do provedení následující zkoušky. Tento přístup, považuje autor za velmi problematický, protože pohled uživatelů na kvalitu, mohou nečekaně změnit skryté nebo nové chyby a zranitelnosti produktu. Hodnocení může být prováděno akvizitérem, projektantem nebo třetí stranou - hodnotitelem.

### **3.1.5 Organizační procesy životního cyklu**

Organizační procesy životního cyklu sestávají ze sedmi procesů. Hlavním cílem je vytvoření základní struktury procesů, řízení procesních vazeb a zlepšování procesů. Procesy provozu a údržby jsou v organizačních procesech zohledněné prostřednictvím vazeb s jinými procesy životního cyklu software. Všechny organizační procesy obsahují prvky dynamického řízení kvality procesu postavené na cyklu PDCA a prvky statického posuzování kvality produktu pomocí souboru trvalých charakteristik. Do organizačních procesů se, podle normy ISO/IEC 12207 [ISO/IEC 12207,2008], zahrnují následující procesy:

**Proces řízení.** Definuje základní činnosti řízení, včetně řízení projektu, během procesu životního cyklu. Skládá se z 6 podprocesů.

**Proces infrastruktury.** Definuje základní činnosti pro vytvoření základní struktury procesu životního cyklu.

**Proces zlepšování.** Definuje základní činnosti, které organizace (tj. akvizitér, dodavatel, projektant, provozovatel, správce nebo manažer jiného procesu) vykonává při vytvoření, měření, řízení a zlepšování svého procesu životního cyklu. Skládá se ze 3 podprocesů.

**Proces zajištění lidských zdrojů.** Definuje činnosti pro poskytování přiměřeného výcviku personálu a řízení znalostí. Skládá se ze 3 podprocesů.

**Proces managementu aktiv.** Definuje proces managementu aktiv a management opětovného použití aktiv od jejich vzniku až do vyřazení. Výstup obsahuje například pravidla klasifikace aktiv, kritéria pro vyřazení aktiv, mechanismus ukládání a vyhledávání aktiv a řízení změn v aktivech.

**Proces managementu programu opětovného použití.** Definuje proces managementu programu opětovného použití je plánovat, zřídit, řídit, kontrolovat a monitorovat program opětovného použití v organizaci a systematicky tuto možnost používat. Výstupy jsou například posouzení způsobilosti organizace k systematickému opětovnému použití aktiv, posouzení každé domény, určení potenciálu k opětovnému použití a monitorování a hodnocení programu opětovného použití.

**Proces doménového inženýrství.** Definuje proces doménového inženýrství pro vývoj a udržování modelu domény. Výstupem je například stanovení hranic domény a její vztahy k ostatním doménám a specifikace aktiv patřících k doméně.

### 3.2 Referenční model poskytování služeb ITIL

Tato kapitola obsahuje popis doporučení Information Technology Infrastructure Library (ITIL) [ITIL, 2007] a analýzu jejich využitelnosti v navrhovaném dynamickém pohledu na kvalitu produktu. Protože (jak tomu v oblasti IT bývá často u partikulárních a firemních projektů) terminologie užívaná v ITIL není plně shodná s terminologií v jiných projektech, jmenovitě v projektu SQuaRE, na který disertace navazuje, provedeme zde i částečné vzájemné přiřazení užívaných termínů, z kterého vyplývá, že v podstatě jde o přístup k týmž problémům a rozdíl spočívá pouze v přístupu „z různých stran“.

Jedním z inspiračních zdrojů pro tuto práci jsou výstupy projektu ITIL. Tento projekt byl založen a finančně podpořen vládou Spojeného království Velké Británie a Severního Irska s cílem zvýšit efektivnost vynakládání prostředků na informační činnost veřejné správy Velké Británie. Jeho výstupy ve formě řady publikací si kladly za cíl usnadnit orgánům veřejné správy Velké Británie nákup informačních a telekomunikačních technologií a řízení projektů v této oblasti. Výstupy projektu shrnují doporučení a dobré praktiky z mnoha státem řízených či podporovaných projektů. Následně jsou výstupy projektu využívány i v podnikatelské a komerční sféře a jsou základem norem některých ISO/IEC, konkrétně normy ISO/IEC 20000-1 [ISO20000-1,2005] a ISO/IEC 20000-2 [ISO20000-2,2005], vycházející z původně národní britské normy BS 15000.

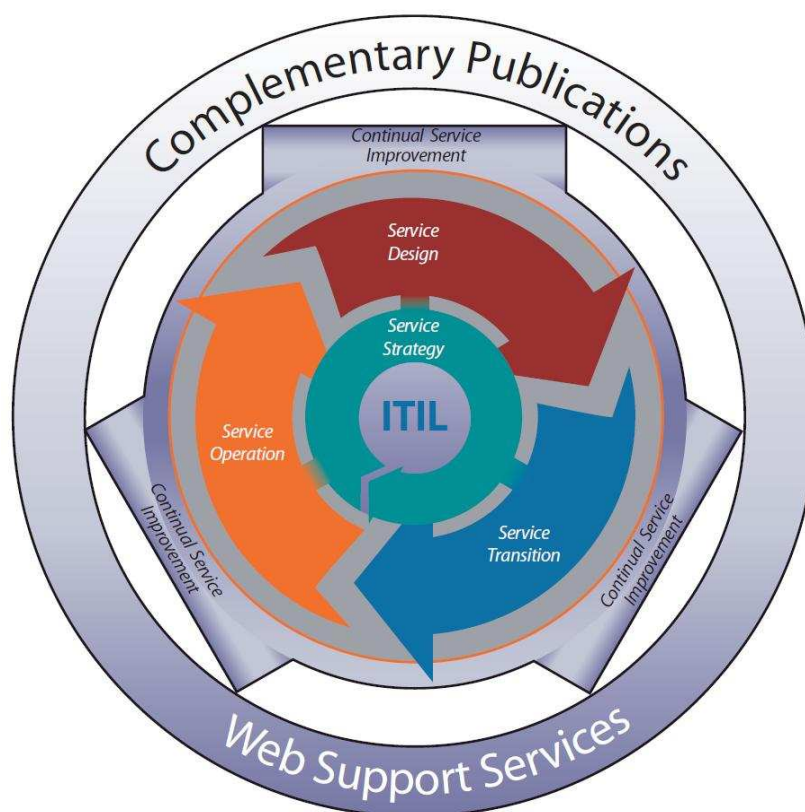
Součástí ITIL je víceúrovňový školicí program „Service Management Practitioners“, který končí závěrečnou zkouškou, pro ověření odborné způsobilosti personálu IT. První verzi doporučení vyvinula v roce 1980 státní organizace Office Central Computer

and Telecommunications Agency (CCTA) - Spojeného království Velké Británie. Nástupce tohoto úřadu je Office of Government Commerce (OGC). Tato organizace doporučení rozvíjela a v roce 1989 vydala první publikace ITIL Verze 1. Mezi lety 1999 až 2002 vznikly dvě základní publikace Support Service a Service Delivery, ITILu Verze 2. V roce 2007 byla vydána třetí verze ITIL V3, která se skládá z pěti hlavních knih a předmluvy (úvodu) „Official Introduction“. OGC je vlastníkem značky ITIL. Vydavatelem publikací ITILu je The Stationery Office (TSO). Oficiální akreditaci pro certifikace ITILu poskytuje APMG Group Ltd. Rozvojem a uživatelskou diskusí k tématům ITILu se zabývá organizace IT Service Management Forum (itSMF), což je nezávislá a nezisková organizace, umožňující svým členům sdílet zkušenosti v oblasti řízení informatiky.

ITIL, stejně jako norma ISO/IEC 12207 využívá Demingův cyklus „plánuj – dělej – kontroluj – jednej“ (Plan, Do, Check, Act – PDCA) [ITIL,2007]. Z pohledu předmětu práce, tento přístup řízení procesů můžeme označit za dynamický. Kvalita produktu je v procesech ITIL posuzována v souladu s ISO 9001, souborem trvalých charakteristik, tedy staticky. Nicméně v dokumentech ITIL je kladen důraz na neustálou podporu produktů a neustálé zlepšování produktů a služeb, i když atributy těchto procesů dokumenty ITIL výslovně nestanovují, neměří a nehodnotí. Nicméně důraz, který je na tyto procesy kladen vede k názoru, že jde o významný pramen pro stanovení celkového přínosu informačních technologií a tedy, že vliv těchto dynamických charakteristik na cílovou kvalitu užití systému v kterém je software nasazen je neopomenutelný.

Cílem této kapitoly je posoudit prvky dynamického řízení kvality softwarového produktu v systému řízení ITIL V3, a použitelnost těchto prvků pro dynamické řízení kvality komerčního software v kapitole č. 5 práce.

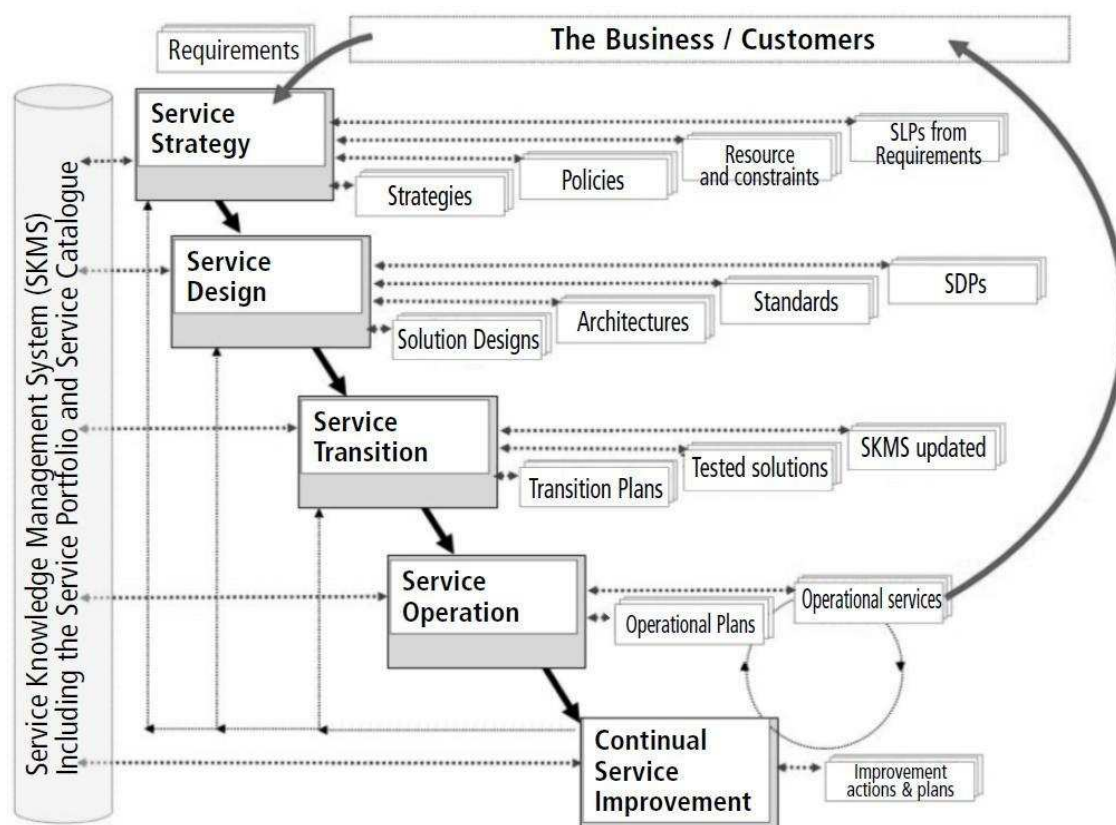
Architektura vyjadřující vzájemné vztahy jednotlivých procesů (publikací) ITIL V3 je znázorněna na obr. 3.



**Obr.3: Architektura ITIL V3 - (zdroj: [ITIL,2007])**

Pět základních knih pokrývá všechny fáze životního cyklu služeb IT (obr. 3), od úvodního vymezení a analýzy strategických požadavků v Service Strategy [ITIL,2007s] a Service Design [ITIL,2007d], přes migraci do pracovního prostředí v Service Transition [ITIL,2007t], po ostrý provoz a zlepšení provozu a služeb v Service Operation [ITIL,2007o] a Continual Service Improvement [ITIL,2007i]. Šestá kniha, Official Introduction [ITIL,2007oi], poskytuje přehled pěti knih a úvod do řízení služeb IT. Systém základních publikací rozšiřují doplňkové publikace.

Služby a aktivity musí být podřízené potřebám zákazníka, klienta. Tuto strategii musí odrážet politiky, procesy a činnosti organizace poskytovatele služeb, jak je uvedeno na obrázku 4.



Obr.4: Vazby etap životního cyklu služeb ITIL V3 - (zdroj: [ITIL,2007])

Jak vyplývá z obr č:4, jednotlivé etapy na sebe navzájem navazují od strategie služeb po jejich provoz, údržbu a zlepšování. Dále se zaměříme na etapy, kdy může být snížena použitelnost produktu. Proces provozu, údržby a zlepšování služeb je popsán v knihách Provoz služeb - Service Operation [ITIL,2007o] a Kontinuální zlepšování služeb - Continual Service Improvement [ITIL,2007i].

### 3.2.1 Provoz služeb

Hlavním požadavkem procesu provozování služeb, je poskytovat dohodnutou úroveň služeb uživatelům a zákazníkům, spravovat aplikace, technologie a infrastrukturu poskytovaných služeb. Z toho vyplývá, že kvalita podpory produktu je nedílným a rozhodujícím požadavkem doporučení ITIL, i když tato doporučení výslovně nehovoří o přímém dynamickém měření atributů tohoto procesu, ale pouze o měření jeho důsledků – kvality podnikové informatiky, která v terminologii ITIL je v podstatě shodná s kvalitou užití systému v terminologii projektu SQuaRE.



ITIL rozlišuje tyto klíčové procesy a činnosti provozu služeb:

### **Proces správy události**

Pojmem událost, je definován změnou stavu, která je významná pro řízení konfigurační položky nebo IT služby. Jde tedy prakticky o analogii pojmu událost („event“) tak jak je užíván v teorii operačních systémů, s tím rozdílem, že u operačních systémů jde o jev vyžadující zásah operačního systému zprostředkovaný u preemptivních operačních systémů s mechanismem přerušení, kdežto zde jde o jev, který může vyžadovat zásah služby podpory produktu.

Události se vyskytují, pokud systém nebo software nefunguje správně, to může vést k incidentu. Události mohou být také běžné činnosti, jako výměna toneru v tiskárně. Mohou vyvolat automatické oznámení. Oznámení mohou být vyvolány také jako informace o nějakém stavu části systému, jako výstup kontroly.

Reakce na události mohou být automatické nebo mohou vyžadovat manuální zásah. Informace

o události se mohou odesílat formou SMS zpráv, nebo emailem, podpůrnému personálu. Záznamy o události jsou často také prvními záznamy o incidentu (pokud je událost překlasifikovaná na incident). Pojem incident v terminologii ITIL v podstatě splývá s pojmem porucha systému v terminologii SQuaRE.

### **Proces správy incidentů**

Incident je neplánované přerušení IT služby, nebo snížení její kvality. Může to být také porucha konfigurační položky, která dosud neovlivnila úroveň služby.

Cílem procesu správy incidentu je urychlená obnova poskytovaných služeb a minimalizace negativní dopadů na podnikatelské činnosti klienta.

Incidenty jsou často zjištěny prostřednictvím správy událostí, nebo prostřednictvím jediného obslužného místa, zvaného „service desk“. Incidenty jsou rozděleny do kategorií, podle naléhavosti, z hlediska ohrožení obchodních zájmů organizace.

### **Proces plnění požadavků**

Požadavek na službu je vymezen jako žádost uživatele o standardní službu, o informace, poradenství, standardní změnu nastavení služeb nebo o přístup k IT službám.

Cílem požadavku na službu je poskytnout uživatelům informace o službách, postupy pro jejich získání, informační podporu, a také přejímat stížnosti a připomínky.

Podle ITIL musí být všechny požadavky zaznamenány a monitorovány. Před realizací musí být požadavek schválen kompetentním pracovníkem.

### **Proces správy přístupu**

Účelem procesu správy přístupu je poskytnout uživatelům přístupová práva k službě nebo skupině služeb, a zároveň zabránit neautorizovaným přístupům.

Proces zahrnuje řízení přístupu uživatelů k datům a aktivům. Pojem aktivum vyjadřuje zdroj nebo způsobilost, zahrnuje vše, co může přispět k dodávce služby. Typy aktiv mohou být následující: management, organizace, proces, znalost, lidé, informace, aplikace, infrastruktura a finanční kapitál.

Správa přístupů pomáhá zajišťovat důvěrnost, integritu a dostupnost aktiv tím, že tato aktiva mohou být modifikována pouze autorizovanými uživateli. Správa přístupu je také někdy označována jako Správa práv nebo Správa identit.

Správa přístupu slouží k řízení a kontrole utajení, dostupnosti a integrity údajů a duševního vlastnictví. Řízení přístupu se týká totožnosti (unikátní informace, které slouží k identifikaci subjektu) a práva (nastavení, které poskytuje přístup uživatelů k datům a službám). Proces zahrnuje ověřování identity, přístupových práv, přiřazení přístupových práv ke službám, zaznamenání a monitorování přístupu a odstranění nebo změnu přístupových práv (v případě změny stavu nebo role).

### **Proces správy problému**

Problém je příčinou jedné nebo více událostí. Příčina není obvykle známa v té době vzniku problému. Účelem správy problému je řešit problém, hledat řešení. Problém může být příčina jednoho nebo více incidentů.

Účelem procesu je správa všech problémů po dobu životního cyklu problému. Nejdůležitějším cílem je zamezit výskytu incidentů a minimalizovat dopady incidentů, kterým se nemohlo zabránit.

Správa problému zahrnuje diagnostiku příčiny mimořádné události, stanovení závěru a zajištění realizace řešení. Záznam obsahující detaily o problému. Každý záznam problému dokumentuje celý životní cyklus konkrétního problému.

Problémy jsou rozděleny do skupin podle podobností mimořádných událostí. Cílem je pochopení příčiny a nalezení řešení, které trvale vyřeší problém (problémy). Řešení jsou dokumentována v Katalogu známých chyb, který zlepšuje účinnost a efektivnost správy incidentu.

#### **Společné činnosti provozu služeb:**

Provoz služeb zahrnuje řadu činností, které nejsou součástí procesů, popsanými v předchozím odstavci.

Patří mezi ně:

- Monitorování a kontrola: zjištění stavu služby a aktiv a přijetí vhodných nápravných opatření.
- Práce operačního centra (střediska): ústřední koordinační místo pro monitorování a řízení služeb, místo, kde jsou sledovány a spravovány služby IT a Infrastruktura IT.
- Řízení infrastruktury: datové sklady, databáze, middleware, adresářové služby, datové centrum, atd.
- Podpora provozu jiných procesů: Změn, Konfigurace, Verzí, Zavedení, Pohotovosti, Znalostí, Kontinuity, atd.

#### **Klíčové funkce provozu služeb**

Doporučení ITIL vymezuje tyto klíčové funkce provozu služeb:

##### **Funkce obslužného místa („Service Desk“)**

Obslužné místo poskytuje jeden centrální kontaktní bod pro všechny uživatele IT. Toto místo slouží k oznámení a správě všech událostí, požadavků na servis a žádostí o přístup, poskytuje rozhraní pro všechny ostatní činnosti Správy služeb.

Požadavky na Service Desk:

- Zaznamenání všech událostí a žádostí, jejich uspořádání podle priorit.
- Diagnostika a řešení v prvním kontaktu.
- Správa životního cyklu incidentů a požadavků. Když není možné uspokojit uživatele již v prvním kontaktu, postoupí pracovník požadavek k řešení specialistům a případ uzavírá, až když je uživatel uspokojen.
- Vedoucí pracovníci jsou informováni o stavu služeb, incidentů a požadavků.

Způsoby řízení Service Desku:

- Místní – dislokačně blízké k uživateli.
- Centralizované služby recepcie – umožňují menším počtem pracovníků k řešení vyššího objemu hovorů/komunikace.
- Virtuální – zaměstnanci jsou na mnoha místech, ale z pohledu uživatelů se jeví jako jedno místo.
- Časové pásma – Místa v různých časových pásmech nabízejí dostupnost 24hodin denně, komunikace je přeměrovaná na místo a zaměstnance, kteří právě pracují.

#### **Funkce technické správy**

Požadavky na Technickou správu infrastruktury, plní odborně způsobilý personál. Technická správa definuje role podpůrných skupin, nástroje, procesy a požadované postupy. Úlohou technické správy je plánovat, realizovat a udržovat stabilní technickou infrastrukturu a zajistit potřebné zdroje, personál a odborné znalosti při návrhu, tvorbě, migraci, provozu a zlepšování služeb a technické podpory.

Činnosti Technické správy:

- Stanovení požadavků na znalosti a zkušenosti.
- Stanovení struktury technické správy a návaznosti na normy, standardy a směrnice.
- Spolupráce při návrhu a budování nových služeb a provozních praktik.
- Podpora procesů Správy služeb, tvorba nástrojů a činností.
- Podpora při správě zakázek a prodeji.

Technická správa poskytuje podporu a zajišťuje infrastrukturu všem týmům.

#### **Funkce správy aplikací**

Požadavky na Správu aplikací, plní odborně způsobilý personál. Funkce je podobná technické správě, ale se zaměřením na software, ne na infrastrukturu.

Úlohou funkce je správa aplikací v průběhu jejich životního cyklu. Je důležité rozlišovat mezi aplikacemi a službou, aplikace je pouze jedna z komponent služby. Jedna aplikace může být součástí několika poskytovaných IT služeb a IT služba se může skládat z několika aplikací. Správa aplikací je úzce svázaná s procesem vývoje IT služeb, ale je zřejmé, že tyto procesy mají rozdílné role.

Správa aplikací poskytuje podporu všem týmům odběratele.

### **Funkce provozu IT**

Úlohou Funkce provozu IT je řízení a údržba IT infrastruktury, nezbytné pro zajištění dohodnuté úrovně IT služeb klientům.

Provoz IT zahrnuje dvě funkce:

- Řízení provozu IT – je obvykle vybaveno operátory, kteří vykonávají rutinní operace a úlohy. Poskytuje monitorování a řízení služeb IT a infrastruktury IT, obvykle z operačního střediska.
- Správa zařízení – poskytuje správu datových center, serverových center a obnovu těchto míst. Koordinuje rozsáhlé projekty, jako propojení datových center, nebo serverů. Zabezpečuje provoz fyzického prostředí, v němž je umístěna infrastruktura IT. Správa zařízení zahrnuje všechny aspekty správy fyzického prostředí, např. napájení a chlazení, Správu přístupů do budov a monitorování prostředí.

### **3.2.2 Kontinuální zlepšování služeb**

Cílem Kontinuální zlepšování služeb (KZS) je zvyšování úrovně kvality procesů.

Kontinuální zlepšování služeb kombinuje principy, postupy a metody řízení jakosti, řízení změn a zlepšování, s cílem zlepšit každou fázi životního cyklu služby, stejně jako samotnou službu, procesy, související činností a technologie.

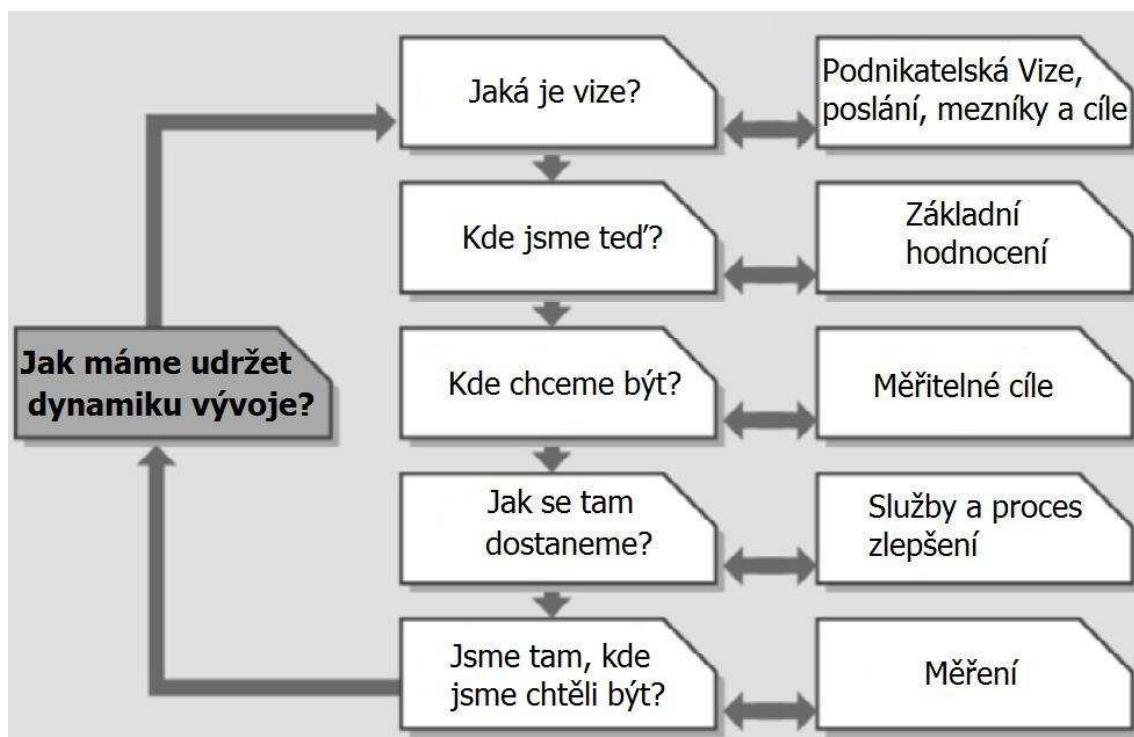
Pro většinu organizací je Kontinuální zlepšování služeb projekt, realizovaný v případech velkého selhání nebo ohrožení organizace. Po vyřešení problému je zlepšování zastavené, až do dalšího většího selhání. Zlepšování může těmto selháním předcházet, pokud se stane rutinní činností organizace.

ITIL popisuje role a odpovědnosti vlastníků jednotlivých procesů. Pro identifikaci odpovědností za jednotlivé činnosti doporučuje ITIL použít jako nástroj matice, ve kterých jsou ve sloupcích jednotlivé role nebo organizační jednotky a v řádcích činnosti nebo procesy (tak zvané „RACI matice“). Jednotlivé položky této matice obsahují údaj, který popisuje vztah osoby (organizační jednotky) k činnosti.

Rozlišují se tyto čtyři typy vztahů:

- Hlavní odpovědnost (Accountable) má jediná osoba, která má nesoucí odpovědnost za danou činnost,
- Vedlejší odpovědnost (Responsible) má každá osoba, která se podílí na provedení činnosti,
- Konzultována (Consulted) je každá osoba, se kterou má být provedení činnosti konzultováno,
- Informována (Informed) je každá osoba, které je sdělován průběh procesu.

Model Kontinuální zlepšování je na obr. 5, stanoví způsob řízení zlepšování od posouzení stávajícího stavu organizace, přes stanovení dlouhodobých cílů, cest k jejich naplnění včetně odhalení případných vzájemných nedostatků a rozporů. Cílem a účelem procesu je kontinuální řešení změn obchodních cílů a technologií pro zachování kvality a přitažlivosti poskytovaných služeb.

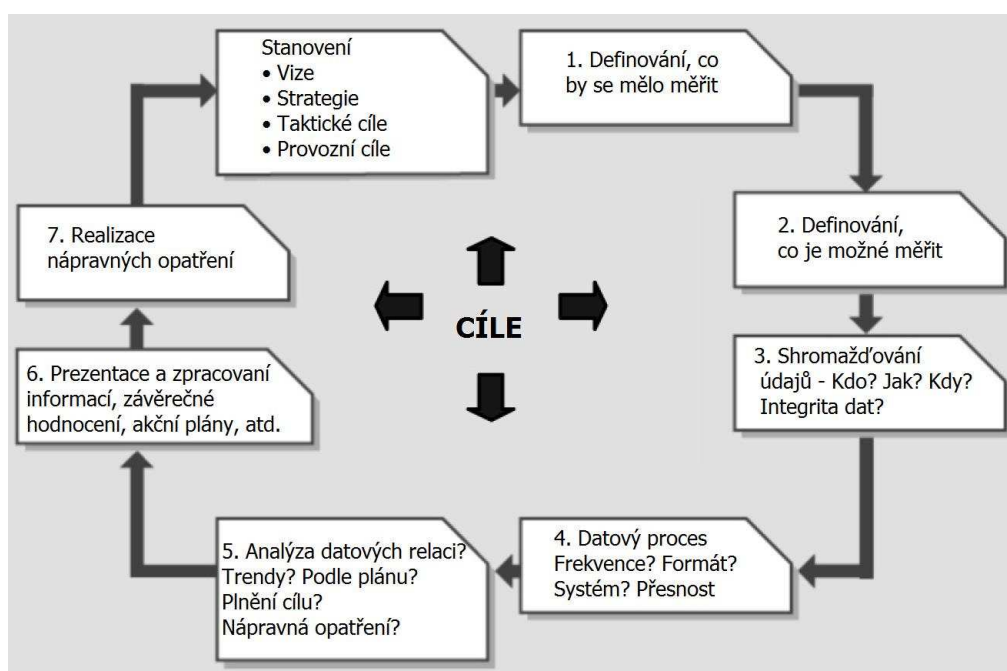


Obr. 5: Model kontinuální zlepšování služeb - (zdroj: [ITIL,2007])

Kontinuální zlepšování definuje tři klíčové procesy pro účinné provádění kontinuálního zlepšení:

- 7 kroků zlepšení procesů,
- služby monitorování a měření
- záznamy o službách.

7 kroků procesů zlepšování se skládá ze shromažďování dat, jejich analýzy, identifikace trendů a problémů, předložení informací managementu pro stanovení priorit organizace a úkolů k realizaci zlepšení viz obr 6.



**Obr. 6: 7 kroků zlepšování procesu - (zdroj: [ITIL,2007])**

Monitorování a měření je základem zlepšování služeb. Je nezbytnou součástí správy služeb, a správy aktiv organizace.

Důvody pro monitorování a měření jsou tyto:

- Ověření zavedených opatření.
- Ověření plnění stanovených cílů.
- Porovnání plánované a realizované účinnosti opatření.
- Posouzení zda byla realizovaná nápravná opatření na správných místech.

Podle ITIL, organizace často měří na úrovni jednotlivých komponent, i když takové měření nemůže odhalit trendy směřující k ohrožení aktiv organizace, způsobené komponenty, které měřené nejsou. Proto je důležité komplexní, integrované měření úrovně poskytovaných služeb vycházející z reálných (změřených) zkušeností uživatelů služeb.

ITIL rozeznává tři typy měření, které organizace potřebují pro podporu kontinuálního zlepšování a plánování:

- Měření technologií: často spojené s komponentami a aplikacemi. Měří se výkon a dostupnost.
- Měření procesů: měření kritických faktorů úspěchu, měření výkonnosti procesů a činnosti.
- Měření provozu: výsledky end-to-end služeb.

Komplexní integrované měření se podle dokumentů ITIL skládá z různých měření a měřicích údajů s uvedením interpretace těchto údajů (výstupu měření) a pokrývá stanovenou oblast komponent IT služeb a aktiv organizace.

Zde je třeba konstatovat, že ITIL směšuje objekty měření. Ve všech případech je zjevně míněno měření kvality. Objekty jsou však různé. Technologiemi je/jsou zřejmě míněno hardwarové a softwarové vybavení systému, tedy produkty. Pod procesem se podle kontextu rozumí patrně měření procesu užití v daných podmínkách, tedy v terminologii SQuaRE kvalita užití systému. Pod provozem - efekt procesu podpory produktu tedy pohled, který v SQuaRE zatím chybí a jehož doplnění by měly inspirovat výsledky této práce. Pod měřicími údaji se rozumí míry atributů produktů a procesů, určujících jejich kvalitu.

### **3.2.3 Záznamy o službách**

Užití doporučení ITIL je možné pouze pomocí sběru, uchovávání a zpracovávání velkého množství dat. Z nich pouze část tvoří informace zajímavé pro řízení a plnění cílů organizace. Je tedy třeba provádět odpovídající výběr.

Dále je vhodné přihlédnout k tomu, že vedení organizací může mít zájem o historické informace zobrazující změny výkonu organizace, informace o událostech, které mohou být hrozbou do budoucna, pro přijímání opatření na zmírnění dopadu těchto hrozeb. Informace o dosahování dohodnuté úrovně poskytovaných služeb nestačí. Při vytváření



záznamů je důležité také vědět, zda budou použitelné v případě soudních sporů, tj. co se stalo, kde, kdo, kdy, realizovaná opatření atd.

Podrobnější popis obsahu jednotlivých publikací shrnujících doporučení ITIL lze nalézt v kapitole 9.1 knihy [Voříšek,2008]. Zde jsou též podrobněji diskutovány jednotlivé problémy těchto doporučení a podrobnosti jednotlivých procesů definovaných v ITIL.

Podle analýzy v [Voříšek,2008] doporučení v ITILu nejsou nijak závazná a každý čtenář těchto nejlepších praktik jich může užít podle libosti a potřeby. Publikace ITILu dávají prostor pro různé interpretace a různá rozšíření. Vzhledem k tomu, že publikace jsou koncipovány jako souhrn nejlepších praktik, a nejsou uceleným souborem, existuje prostor pro vytváření navazujících rámců dalšími subjekty.

ITIL je dnes velmi známá značka a má velký vliv. Při zlepšování řízení podnikové informatiky se téměř všechny organizace v Evropě alespoň částečně inspiroují ITILEm.

Autor disertace může s tímto závěrem jen plně souhlasit. Přesto si však dovoluje připomenout, že v řadě bodů doporučení ITIL zůstávají podle jeho názoru na poměrně obecné úrovni a před jejich dovedením do detailně rozpracovaných postupů je třeba je doplnit o řadu konkrétních ustanovení v závislosti na oboru činnosti podniku. Týká se to především otázky objektivního měření kvality procesů, které ITIL popisuje.

### **3.3 Posuzování způsobilosti procesů podle CMM v ISO/IEC 15504**

Dalším modelem, který sloužil jako východisko pro tuto práci je metodika hodnocení úrovně řízení procesů zvaná „Model zralé způsobilosti procesů“ – Capability Maturity Model (CMM). Tento obecný model vyhodnocení procesů se používá pro mnohé účely. Procesní řízení je pouze jedním z nich. Pomocí Capability Maturity Model, (CMM) je možno v oblasti řízení IT služeb (IT service management, ITSM), posoudit způsobilosti procesů a procesního řízení a souvisejících prvků jak technologických, tak znalostních a organizačních. Podobně jako se stal ITIL součástí normy ISO/IEC 20000 [ISO20000-1,2005] se základní princip modelu CMM zapracoval do normy ISO/IEC 15504 [ISO15504,2002]. Norma se skládá z 5 částí, které se navzájem doplňují a snaží se pokrýt celý proces posuzování způsobilosti procesu.

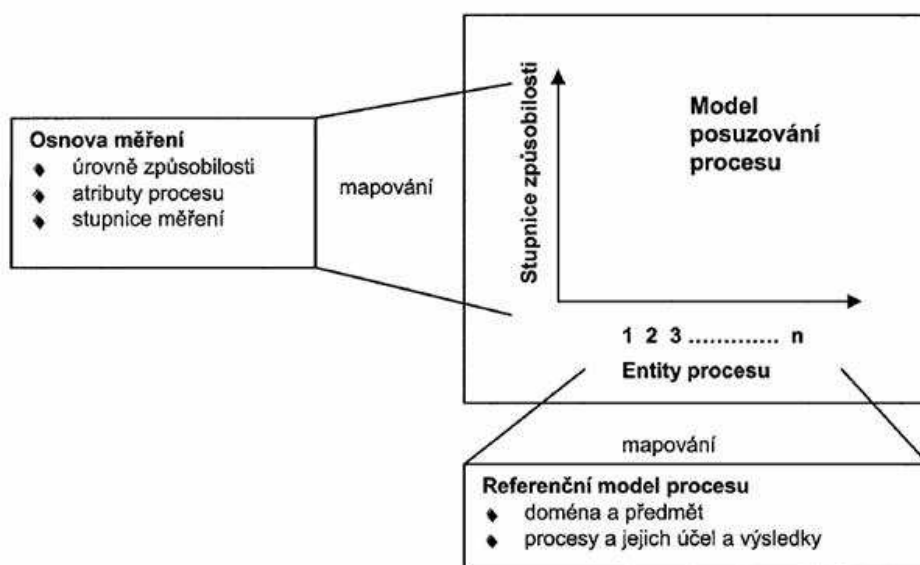
### 3.3.1 Proces posuzování

Požadavkem normy je vytvořit dokumentaci procesu posuzování, která obsahuje minimálně následující činnosti:

- Plánování – musí být zpracován a dokumentován plán pro posuzování.
- Shromažďování dat – data požadovaná pro hodnocení procesu v rámci předmětu posuzování a doplňkové informace musí být shromažďovány systematickým způsobem.
- Validace dat – shromážděná data musí být validována.
- Klasifikování atributů procesu – pro každý atribut procesu musí být přiřazena klasifikace založená na validovaných datech.
- Podávání zpráv – výsledky posuzování, zahrnující alespoň specifikované výstupy, musí být dokumentovány a zpracovány do zpráv pro sponzora posuzování nebo jeho zplnomocněného zástupce.

### 3.3.2 Model posuzování procesu

Model posuzování procesu poskytuje dvourozměrný pohled na způsobilost procesu. V jednom rozměru se popisuje množina entit procesu, která se vztahuje k procesům Referenčního modelu, například k procesu životního cyklu software, nebo procesu služeb. V druhém rozměru je posuzován proces způsobilosti, pomocí plnění požadavků - atributů procesu.



Obr. 7: Modelu posuzování procesu - (zdroj: [ISO15504,2003])

### 3.3.3 Atributy měření způsobilosti procesu

Měření je založené na attributech - požadavcích. Tyto atributy jsou přiřazeny k úrovním způsobilosti procesu. Předpokládá se, že všechny posuzované procesy mohou plnit atributy.

Následující část obsahuje interpretaci významu úrovní způsobilosti společně s návodem na to, jak rozpoznat plnění dosažení atributu.

Model je rozdělen celkem do 6 úrovní způsobilosti 0 až 5. Dosažení úrovně způsobilosti se prokazují splněním atributů procesu, společně s dříve vymezenými atributy pro úrovně nižší.

Norma ISO/IEC 15504 stanovuje atributy na procesy a stanovuje úrovně způsobilosti řízení procesu takto:

#### **Úroveň 0: Neúplný proces**

Proces není implementován nebo nedosahuje svého účelu.

Na této úrovni existují nepatrné nebo neexistují žádné doklady o jakémkoli systematickém dosahování účelu procesu.

Neúplný proces je proces, který buď není vykonáván vůbec, nebo u něj existují nepatrné nebo žádné doklady o systematickém dosahování účelu procesu. Systematické dosahování je charakterizováno rutinní realizací nezbytných činností a existencí vhodného vstupu a výstupu pracovních produktů, které společně zajišťují, aby bylo účelu procesu dosaženo.

Úroveň 0 je jediná úroveň způsobilosti, která nemá žádné atributy; ve skutečnosti může být úroveň 0 považována za stav, kdy ještě není dosaženo úrovně 1 nebo vyšší úrovně způsobilosti. Podle toho určení úrovně procesu 0 bude ve značné míře založeno na nedostatku adekvátních objektivních dokladů, aby bylo možno uvažovat, že proces pracuje na úrovni 1.

### **Úroveň 1: Vykonávaný proces**

Proces je implementován a dosahuje svého účelu procesu.

Vykonávaný proces dosahuje svého účelu procesu prostřednictvím provádění nezbytných činností a existencí vhodného vstupu a výstupu pracovních produktů, které společně zajišťují, aby byl dosažen účel procesu.

Atribut výkonnosti procesu do úrovně 1:

#### **PA 1.1: Atribut**

Atribut, který je pro zařazení do úrovně 1, zkoumá rozsah, ve kterém je dosahován účel procesu. Jeho míra je podkladem pro zařazení do této úrovně.

Jako výsledek úplného dosažení tohoto atributu je třeba ověřit, že proces dosahuje stanovených výstupů.

Indikátory relevantní pro atribut procesu A 1.1 jsou indikátory výkonnosti procesu, které se liší proces od procesu, ale obecně se budou skládat z:

- identifikovaných pracovních produktů, které jsou vstupem do procesu;
- identifikovaných pracovních produktů, které jsou vytvářeny procesem;
- činností prováděných pro transformaci vstupních pracovních produktů do výstupních produktů.

### **Úroveň 2: Řízený proces**

Proces této úrovně musí být vykonávaný (úroveň 1) a musí být implementován řízeným způsobem (plánován, monitorován a přizpůsobován) a jeho produkty musí být vytvořeny, řízeny a udržovány (identifikovány, dokumentovány a kontrolovány).

Dosažení této úrovně prokazují následující atributy procesu, společně s dříve vymezenými atributy pro úroveň nižší.

#### **PA 2.1 Atribut řízení výkonnosti**

Atribut řízení výkonnosti je měřen mírou rozsahu, ve kterém je řízena výkonnost procesu. Jako výsledek úplného dosažení tohoto atributu:

- jsou identifikovány cíle výkonnosti procesu;
- je plánována a monitorována výkonnost procesu;

- je přizpůsobována výkonnost procesu tak, aby splnila plány;
- jsou vymezeny, přiřazeny a sděleny odpovědnosti a pravomoci pro vykonávání procesu;
- jsou identifikovány, zpřístupněny, umístěny a používány zdroje a informace nezbytné pro vykonávání procesu;
- jsou řízena rozhraní mezi zúčastněnými stranami tak, aby se zajistila efektivní komunikace a také jasné přiřazení odpovědnosti.

### **PA 2.2 Atribut řízení pracovních produktů**

Atribut řízení pracovních produktů je měřen rozsahem, ve kterém jsou procesem vytvářené pracovní produkty vhodně řízeny. Jako výsledek úplného dosažení tohoto atributu:

- jsou stanoveny požadavky na pracovní produkty procesu;
- jsou stanoveny požadavky na dokumentaci a kontrolu pracovních produktů;
- jsou pracovní produkty vhodně identifikovány, dokumentovány a kontrolovány;
- jsou pracovní produkty přezkoumány v souladu s plánovaným uspořádáním a přizpůsobovány podle potřeby, aby splnily požadavky.

### **Úroveň 3: Zavedený proces**

K dosažení této úrovně je třeba, aby proces splňoval všechny požadavky kladené na Řízený proces.

Kromě toho musí být splněny i následující podmínky:

Zavedený proces musí být vykonáván s použitím stanoveného procesu přizpůsobeného z ustaveného a udržovaného standardního procesu. Standardní proces musí identifikovat zdroje – jak lidské, tak infrastrukturu – potřebné pro realizaci procesu, a ty do stanoveného procesu včlenit tak, aby se identifikovaly možnosti pro pochopení a zlepšování jak standardního procesu, tak stanoveného procesu. Pro tento účel musí být shromažďována potřebná data.

Základní odlišností od Řízeného procesu je to, že proces na zavedené úrovni je stanovený proces, který vznikl ze standardního procesu přizpůsobením.

### PA 3.1 Atribut vymezení procesu

Atribut vymezení procesu je měřen rozsahem, ve kterém je udržován standardní proces pro podporu zavedení stanoveného procesu. Jako výsledek úplného dosažení indikátorů pro hodnoty míry tohoto atributu jsou tyto skutečnosti:

- je určen standardní proces, včetně vhodných směrnic pro přizpůsobení, který popisuje základní prvky, které musí být včleněny do stanoveného procesu;
- je určena posloupnost a interakce standardního procesu s ostatními procesy;
- jsou identifikovány požadované odborné způsobilosti a role pro vykonávání procesu, a to jako součást standardního procesu;
- je identifikována požadovaná infrastruktura a pracovní prostředí pro vykonávání procesu, a to jako součást standardního procesu;
- jsou určeny vhodné metody pro monitorování efektivnosti a vhodnosti procesu.

### PA 3.2 Atribut zavedení procesu

Atribut zavedení procesu je měřen rozsahem, ve kterém je efektivně zaveden standardní proces jako stanovený proces, aby dosáhl svých výsledků procesu. Pro úplné dosažení indikátorů

pro míry tohoto atributu lze požadovat aby:

- byl zaveden stanovený proces založený na vhodně vybraném a/nebo přizpůsobeném standardním procesu;
- byly přiřazeny a sděleny požadované role, odpovědnosti a pravomoci pro vykonávání stanoveného procesu;
- zaměstnanci vykonávající stanovený proces byli odborně způsobilí na základě vzdělání, výcviku a zkušeností;
- byly zpřístupněny, umístěny a používány požadované zdroje a informace nezbytné pro vykonávání stanoveného procesu;
- byla zpřístupněna, řízena a udržována požadovaná infrastruktura a pracovní prostředí pro vykonávání stanoveného procesu;
- byla sbírána a analyzována vhodná data jako základ pro porozumění chování procesu a prokazování jeho vhodnosti a efektivnosti, a pro vyhodnocení toho, kdy může být zahájeno neustálé zlepšování procesu.

#### Úroveň 4: Předvídatelný proces

Pro dosažení této úrovně je třeba, aby proces splňoval požadavky na úroveň 3 pro zavedený proces a aby při jejich splnění dosáhl svých výsledků.

Kromě toho se přezkoumávají další atributy procesu specifické pro tuto úroveň. Předvídatelný proces musí pracovat konzistentně v rámci stanovených omezení pro dosažení svých výsledků; jeho implementace musí být také podporována a řízena prostřednictvím kvantitativních informací odvozených z příslušného měření. Výkonnost procesu na úrovni způsobilosti 4 je kvantitativně řízena a chová se předvídatelným způsobem pro podporu celkových podnikových cílů. Řízení se zaměřuje na speciální příčiny odchylek ve výkonnosti.

Základní odlišností od zavedené úrovně je to, že stanovený proces musí být vykonáván konzistentně v rámci stanovených omezení pro dosažení svých výsledků procesu.

##### PA 4.1 Atribut měření procesu

Atribut měření procesu je měřen rozsahem, ve kterém jsou používány výsledky měření (zjištěné míry dalších atributů procesu) k zajištění toho, aby výkonnost procesu podporovala dosažení relevantních cílů výkonnosti v podpoře definovaných podnikových cílů.

Výsledek úplného dosažení indikátorů pro míry tohoto atributu:

- musí být stanoveny informační potřeby procesu na podporu definovaných podnikových cílů;
- musí být odvozeny cíle měření od informačních potřeb procesu;
- musí být stanoveny kvantitativní cíle pro výkonnost procesu na podporu relevantních podnikových cílů;
- musí být identifikovány a stanoveny míry a frekvence měření v souladu s cíli měření procesu a kvantitativními cíli pro výkonnost procesu;
- musí být shromážděny, analyzovány a zpracovány do zpráv výsledky měření, aby se monitoroval rozsah, ve kterém jsou splněny kvantitativní cíle pro výkonnost procesu;
- výsledky měření musí být užívány pro charakterizování výkonnosti procesu.

#### PA 4.2 Atribut kontroly procesu

Atribut kontroly procesu je měřen rozsahem, ve kterém je proces kvantitativně řízen tak, aby se vytvořil proces, který je stabilní, způsobilý a předvídatelný v rámci stanovených omezení. Jako výsledek úplného dosažení indikátorů pro míry tohoto atributu musí být:

- určeny techniky pro analýzu a kontrolu a aplikovány tam, kde je to možné;
- stanovena kontrolní omezení odchylek pro normální výkonnost procesu;
- analyzována data měření u zvláštních příčin odchylek;
- jsou prováděna nápravná opatření zaměřená na zvláštní příčiny odchylek;
- znovu stanovena kontrolní omezení jako následek nápravných opatření (pokud je to nutné).

#### Úroveň 5: Optimalizovaný proces

Pro dosažení této úrovně musí proces splňovat požadavky kladené na předchozí úroveň 4. Musí tedy jít o Předvídatelný proces, který je neustále zlepšován, aby splnil relevantní současné a projektované podnikové cíle.

Navíc je třeba prověřit pro úroveň 5 další atributy.

Optimalizovaný proces musí být měněn a adaptován uspořádaným a zamýšleným způsobem tak, aby efektivně odpovídal měnícím se podnikovým cílům. To je třeba provádět neustále a k tomu je nezbytné kvantitativní pochopení funkce procesu.

Proces pracující na úrovni způsobilosti 5 má mít tři klíčové znaky své funkce, které jej odlišují od Předvídatelného procesu. Aktivní zaměření na neustálé zlepšování jak současných, tak projektovaných (relevantních) cílů byznysu organizační jednotky. Dále pak uspořádaný a plánovaný přístup k identifikování vhodných změn v procesu a jejich zavádění tak, aby se minimalizovaly nežádoucí poruchy provozu procesu. Dále to, že efektivnost změn je vyhodnocována podle skutečných výsledků a přizpůsobení se provádí podle toho, jak je nezbytné, aby se dosáhlo žádoucího produktu a cílů procesu.

Aby byly splněny současné a projektované cíle byznysu, je výkonnost Optimalizovaného procesu neustále zlepšována. Ustavují se kvantitativní cíle pro zlepšování výkonnosti procesu, které jsou založeny na relevantních cílech byznysu organizační jednotky. Pro identifikování možností pro nejlepší postupy a inovace jsou shromažďována a analyzována data, jsou identifikovány a určovány obecné příčiny odchylek ve výkonnosti. Optimalizování procesu zahrnuje zkušební aplikaci inovačních



myšlenek a technologií i změny neefektivních procesů, aby se dosáhlo stanovených cílů nebo záměrů.

Základním rozdílem od předvídatelné úrovně je to, že stanovené a standardní procesy se nyní dynamicky mění a adaptují, aby efektivně plnily současné a projektované podnikové cíle.

Přezkoumávají se následující atributy:

#### **PA 5.1 Atribut inovace procesu**

Atribut inovace procesu je měřen rozsahem, ve kterém jsou identifikovány změny v procesu, a to na základě analýzy obecných příčin odchylek ve výkonnosti a na základě prozkoumání inovačních přístupů při vymezení a zavedení procesu. Jako výsledek úplného dosažení indikátorů pro míry tohoto atributu musí být:

- stanoveny cíle zlepšování procesu, které podporují relevantní podnikové cíle;
- analyzována vhodná data, aby se identifikovaly obecné příčiny odchylek ve výkonnosti procesu;
- analyzována vhodná data, aby se identifikovaly možnosti pro nejlepší postupy a inovaci;
- identifikovány možnosti zlepšování odvozené od nových technologií a koncepcí procesů;
- zpracována strategie implementace pro dosažení cílů zlepšování procesu.

#### **PA 5.2 Atribut optimalizace procesu**

Atribut optimalizace procesu je měřen rozsahem, ve kterém změny ve vymezení, řízení a výkonnosti procesu mají za následek efektivní dopad, kterým se dosahuje podstatných cílů zlepšování procesu. Jako výsledek úplného dosažení indikátorů pro míry tohoto atributu musí být:

- posouzen dopad všech navrhovaných změn podle cílů stanoveného procesu a standardního procesu;
- řízena implementace všech dohodnutých změn, aby se zajistilo, že se odhalí a odstraní veškeré poruchy ve výkonnosti systému;
- vyhodnocena efektivnost změn procesu na základě aktuální výkonnosti a podle stanovených požadavků na produkt a cílů procesu, aby se určilo, zda příčiny výsledků jsou obecné nebo speciální.

### 3.3.4 Klasifikační stupnice atributů procesu

Rozsah dosažení atributu procesu se měří s použitím ordinální stupnice měření, která je níže definována.

Klasifikační hodnoty atributu procesu:

- N Nedosaženo - V posuzovaném procesu existují nepatrné nebo neexistují žádné doklady o dosažení vymezeného atributu.
- P Částečně dosaženo - V posuzovaném procesu existují určité doklady o přístupu k vymezenému atributu a o určitém jeho dosažení. Některé aspekty dosažení atributu mohou být nepředvídatelné.
- L Významně dosaženo - V posuzovaném procesu existují doklady o systematickém přístupu k vymezenému atributu a o jeho významném dosažení. V posuzovaném procesu mohou existovat některé slabé stránky vztahující se k tomuto atributu.
- F Úplně dosaženo - V posuzovaném procesu existují doklady o kompletním a systematickém přístupu k vymezenému atributu a o jeho úplném dosažení. V posuzovaném procesu neexistují vzhledem k tomuto atributu žádné významné slabé stránky.

Výše definované ordinální body musí být chápány jako procentní stupnice reprezentující rozsah dosažení.

**Korespondující hodnoty jsou:**

- N Nedosaženo 0 až 5 % dosažení
- P Částečně dosaženo > 15 % až 50 % dosažení
- L Významně dosaženo > 50 % až 85 % dosažení
- F Úplně dosaženo > 85 % až 100 % dosažení

Každý atribut procesu musí být klasifikován s použitím ordinální stupnice definované výše. Proces musí být posuzován zdola nahoru a zahrnovat nejvyšší úroveň způsobilosti vymezenou v předmětu posuzování.

### 3.3.5 Model úrovně způsobilosti procesu

Dosažená úroveň způsobilosti procesu je odvozena od klasifikací atributů procesu pro tento proces, a to podle modelu úrovně způsobilosti procesu stanoveného tab. 1.

<i>Stupnice</i>	<i>Atributy procesu</i>	<i>Klasifikace</i>
<i>Úroveň 1</i>	<i>výkonnost procesu</i>	<i>významně nebo úplně</i>
<i>Úroveň 2</i>	<i>výkonnost procesu</i> <i>řízení výkonnosti</i> <i>řízení pracovních produktů</i>	<i>úplně</i> <i>významně nebo úplně</i> <i>významně nebo úplně</i>
<i>Úroveň 3</i>	<i>výkonnost procesu</i> <i>řízení výkonnosti</i> <i>řízení pracovních produktů</i> <i>vymezení procesu</i> <i>zavedení procesu</i>	<i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>významně nebo úplně</i> <i>významně nebo úplně</i>
<i>Úroveň 4</i>	<i>výkonnost procesu</i> <i>řízení výkonnosti</i> <i>řízení pracovních produktů</i> <i>vymezení procesu</i> <i>zavedení procesu</i> <i>měření procesu</i> <i>kontrola procesu</i>	<i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>významně nebo úplně</i> <i>významně nebo úplně</i>
<i>Úroveň 5</i>	<i>výkonnost procesu</i> <i>řízení výkonnosti</i> <i>řízení pracovních produktů</i> <i>vymezení procesu</i> <i>zavedení procesu</i> <i>měření procesu</i> <i>kontrola procesu</i> <i>inovace procesu</i> <i>optimalizace procesu</i>	<i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>úplně</i> <i>významně nebo úplně</i> <i>významně nebo úplně</i>

**Tab.1: Klasifikace úrovně způsobilosti - (zdroj: [ISO15504,2003])**

### 3.3.6 Výstup procesu posuzování

Výstup shodného posuzování procesu zahrnuje množinu profilů procesu, které vyjadřují klasifikace atributů procesu přiřazené pro každý proces vybraný ze specifikovaného Referenčního modelu (modelů) procesů.

Příklad množiny profilů procesu, jako Referenčním modelem procesu, by mohl být prezentován tak, jak je zobrazeno v tab. 2. Procesy jsou z Referenčního modelu životního cyklu software.

Proces	Atributy procesu									
	Vykonávaný		Řízený		Zavedený		Predvidatelný		Optimalizovaný	
	PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2	
Odvození požadavků	F	F	L							
Návrh systému a architektury	F	F	F	F	L	L	L			
Management konfigurace	F	P	L	F	L					
Management rizika	P	N	N	N	N					
Výběr dodavatele	L	L	L	L	L					

<input type="checkbox"/>	Nevztahuje se	<b>F</b>	Úplně dosaženo	<b>L</b>	Významně dosaženo
<input type="checkbox"/>		<b>P</b>	Částečně dosaženo	<b>N</b>	Nedosaženo

**Tab.2: Množina profilů procesů - (zdroj: [ISO15504,2003])**

Úrovně způsobilosti a atributy procesu popsané výše, poskytují základní prvky osnovy měření pro klasifikaci způsobilosti procesu.

### 3.3.7 Analýza a kritické hodnocení normy ISO/IEC 15504

Metodika hodnocení úrovně a řízení a způsobilosti procesů CMM podle normy ISO/IEC 15504 je jedním z podkladů použitých pro záměr této práce. Hodnotí procesy a snaží se jejich kvalitě přiřadit míru v dané ordinální stupnici o pěti stanovených milnících a klasifikovat tak úroveň řízení a způsobilosti procesů.

Nespornou výhodou takové metodiky je skutečnost, že výsledek je velmi jednoduchý. Jde o jediné číslo, jakousi „známku“. Proto je tato metodika u pracovníků vrcholového řízení velmi populární a oblíbená. Jednoduchost má však i svá úskalí. Zakrývá detaily, v kterých může spočívat podstata věci. Je známo, že spolehlivost složitého systému je z větší části závislá na spolehlivosti jeho nejslabšího článku. Tato úvaha by nutně vedla k závěru, že při agregaci hodnocení řady procesů, které je nutné při hodnocení kvality v oblasti IT sledovat by jako výsledek bylo nutné brát nejhorší ze všech ordinálních hodnocení dílčích procesů. To je však vhodné pouze někdy, ne vždy. Různé procesy mohou mít v daném konkrétním systému různý cíl a tím i různou váhu. Otázku agregace hodnocení dílčích procesů pomocí navržené metody je tedy nutné považovat za otevřenou. Volby konkrétního agregačního operátoru bude třeba řešit případ od případu

v závislosti na konkrétní situaci. Tomu nasvědčuje i poměrně složité a nepříliš přehledné zobrazování Modelů posuzování procesů na Referenční modely procesů popsané v modelu CMMI.

Dalším problémem této metodiky je skutečnost, že poněkud posuzuje, že kvalita čehokoliv (i procesu) je podle obecně přijatých vymezení relativní pojem, závislý na požadavcích. V řadě případů je pro některé charakteristiky plně postačující padesátiprocentní splnění určitého indikátoru, někdy je nezbytné vyžadovat splnění stoprocentní. To zcela problematizuje Klasifikační stupnici atributů procesu navrženou v posuzované metodice, především navrhovaný „přepočet“ absolutní procentuální stupnice na hodnoty ve stupnici ordinální. Především není vůbec jasné, co je základem pro výpočet takových procent. I kdyby se tento nedostatek podařilo jakkoli odstranit například tím, že bychom prohlásili, že jde o procenta počtu úspěšných případů ke všem zkoumaným příkladům, narážíme na neřešitelný problém. Úspěšnost 86% (vyšší než stanovených 85 %) dosažení bychom museli považovat za úplné dosažení indikátoru. Kdyby měla být takto posuzována například bezpečnost a bezporuchovost reaktoru jaderné elektrárny, byli bychom asi neradi. Na druhé straně koupě losu do takové loterie s vysokou výhrou by byla lákavá.

Značným nedostatkem materiálů popisujících metodiku CMM je také velmi nepřesné, leckdy téměř „blátivé“ vyjadřování a nekonsistentní používání základních pojmů. Tomuto nedostatku se žel nevyhnula ani řada českých překladů a pramenů. Tyto nedostatky se projevují především v oblasti terminologie týkající se měření. Neustále se zaměňuje atribut (měřitelná vlastnost entity) s jeho mírou (číslem) a indikátor (číslo s kterým se míra atributů porovnává a které je stanoveno na základě požadavků na atributy entity a je formulováno jako hodnota míry atributu). To vede k formulacím, které si leckdy může vykládat každý různě. V textu tohoto odstavce se autor snažil tento vážný nedostatek opravit tím, že uvedl formulace „na pravou míru“, tak jak pravděpodobně „byly míněny“ a v každém případě „mají být míněny“ aby metodika dávala rozumný smysl. V původních materiálech tomu však není. Autor doufá, že pokus o opravu a upřesnění lze považovat za vedlejší přínos předkládané práce.

Závěrem lze říci, že myšlenka souhrnně hodnotit kvalitu úrovně řízení a způsobilosti procesů a agregace hodnocení dílčích procesů je inspirací pro hodnocení procesu podpory masově šířených komerčních softwarových produktů, na základě dynamického pohledu na kvalitu, která je hlavním přínosem této práce.

Detailní zpracování metody CMM však často sklouzává k dnes žel rozšířenému nešvaru zjednodušovat složité problémy na neúnosnou míru pouze za účelem toho, aby bylo možné rozhodovat mechanicky, bez znalosti věci, zdánlivě však exaktně. K tomu vede často snaha po alibismu, ke kterému leckdy inklinují někteří pracovníci vrcholového managementu v případě, že postrádají hlubokou znalost vědecké a technické podstaty problému, o kterém mají rozhodovat. Nelze se zbavit dojmu, že metodika CMM leckdy problémy zjednodušuje neúnosně a příliš tak napomáhá tomuto nezdravému a ve svých důsledcích nebezpečnému trendu. Autor práce se domnívá, že jakékoliv míry, zvláště pak ty, které byly stanoveny jako výsledek měření ordinálního typu, nemohou mít nikdy větší váhu než vysoce kvalifikované posouzení, které bere v úvahu všechny okolnosti.

Postup podle metodiky CMM lze tedy považovat pouze za jeden zajímavý, ne však jediný a samospasný prostředek pro hodnocení procesů.

## 4. Mezinárodní normy jakosti softwarového produktu

### 4.1 Řada ISO/IEC 9126

Řada norem ISO/IEC 9126 Softwarové inženýrství – Jakost produktu, obsahuje čtyři části:

ISO/IEC 9126-1 [Vaníček,2008] s názvem Model jakosti. Ta definuje šest charakteristik jakosti: funkčnost, bezporuchovost, použitelnost, účinnost, udržovatelnost a přenositelnost. Předpokládá, že pro každou z těchto charakteristik budou požadavky stanoveny zvlášť a každá bude hodnocena separátně. Tyto charakteristiky je dále navrženo dělit na podcharakteristiky, pro které jsou stanoveny jejich měřitelné vlastnosti, atributy. Hodnoty atributů měřené v nějaké stupnici se nazývají míry (v zastaralé terminologii metriky). Jakost se hodnotí porovnáním měř s hodnotami stanovenými v požadavcích, indikátory kvality. Seznam atributů a měř měl být určen v následující částmi normy 9126. Zde se však rozumný seznam sestavit nezdařilo.

- Technické zprávy 9126-2, 9126-3 a 9126-4 [Vaníček,2008] obsahují návrhy měř pro jakost. Zpráva 9126-2 Vnější míry jakosti obsahuje seznam navržených měř, které lze získat na základě funkce produktu (tedy vlastní jakosti). Zpráva 9126-3 Vnitřní míry jakosti obsahuje seznam měř vlastností produktu, které lze vyhodnotit během jeho vývoje a podle nich kvalitu předpovídat. Zpráva 9126-4 Míry jakosti užití obsahuje seznam měř, které lze získat na základě efektu, který přineslo nasazení produktu ve specifikovaném kontextu. Tyto míry ovšem spíše než kvalitu produktu měří kvalitu procesu jeho využívání a závisí na produktu pouze částečně.

### 4.2 Řada norem ISO/IEC 14598

Řada norem ISO/IEC 14598 Softwarové inženýrství – Hodnocení softwarového produktu, obsahuje šest částí. Všechny byly schváleny jako mezinárodní normy.

- Prvá, ISO/IEC 14598-1 [Vaníček,2008] Obecný přehled, je zastřešujícím dokumentem definujícím terminologii a popisujícím jednotlivé pohledy a postupy při hodnocení.
- Část 14598-2 má název Plánování a řízení a je jakýmsi výtahem pro manažery. Vlastní postupy při hodnocení jsou popsány v následujících čtyřech částech: 14598-3 Postup vývojáře, 14598-4 Postup opatřovatele a 14598-5 Postup

(nezávislého) hodnotitele. Poslední norma 14598-6 této řady Dokumentace hodnotících postupů sjednocuje způsoby, jak hodnocení dokumentovat.

### **4.3 Norma ISO/IEC 12119**

Osamocená norma ISO/IEC 12119 má název Softwarové inženýrství – Softwarové balíky – Požadavky na jakost a zkoušení, má omezenou platnost pouze na komerční (konfekční) software, který je prodáván „pultovým prodejem“, nikoliv na software vytvářený „na zakázku“. Ukládá povinnost vytvořit dokument nazývaný Popis produktu a v něm uvést všechny informace relevantní k posouzení kvality a informace o tom, co musí uživatel pro deklarovanou funkci mít k dispozici. Tento dokument musí být pro zájemce o pořízení produktu bezplatně zpřístupněn před uzavřením kupní smlouvy. Dodavatel je pak povinen deklarovanou kvalitu dodržet. Norma dále popisuje, jak mohou být údaje deklarované v tomto dokumentu ověřovány. Tato norma používá stejný model kvality softwarového produktu, který jako ISO/IEC 9126-1, (popsaná výše).

Uvedené normativní dokumenty lze považovat v současnosti za značně zastaralé a nedokonalé [Vaníček,2008]. Trpí značnou nejednotností užívané terminologie, předpokládají metody návrhu a implementace softwaru, které jsou dnes již z větší části překonány. Neberou v úvahu specifiku informatických produktů, které dnes na trhu převládají, jako jsou softwary pro síťové aplikace, podpora databází a datových skladů. Nepředpokládají objektový přístup k návrhu softwaru. Jsou orientovány prakticky jen na software pro agendové zpracování dat.

Vadou, která celý tento systém norem značně znehodnocuje, je skutečnost, že není dotažen do detailu. Chybí seznam atributů jakosti a příslušných měr. Konkrétní hodnocení pomocí poměrně sofistikovaných postupů pak krachuje na tom, že není jasné, jak konkrétně a objektivně požadavky na jakost specifikovat, a co na produktu změřit, aby bylo možné skutečnou a požadovanou jakost porovnat. Technické zprávy 9126-2, 9126-3 a 9126-4 obsahují pouze nekonsistentní, spíše náhodně získané seznamy měr, z nichž řada patrně neměří nic rozumného.

Dalším podstatným nedostatkem [Vaníček,2008] je to, že se týkají pouze softwaru. Potřeby uživatelů však nikdy neuspokojuje software sám o sobě. Ty může uspokojit pouze systém jako celek, jehož je software jen součástí. Proto bylo již v roce 2000 rozhodnuto celý systém pro jakost informačních systémů sjednotit a vypracovat novou



řadu norem ISO/IEC pro jakost infromatických produktů. Ten má zmíněné normy nahradit.

#### 4.4 Projekt SQuaRE – normy řady ISO/IEC 250xx

S cílem odstranit vady stávajících norem pro jakost infromatických projektů, které vznikly víceméně náhodně v posledním desetiletí minulého století, byla navržena nová řada norem ISO/IEC a vyhrazeno pro ní rozpětí číslování 25000 – 25099. Projekt vývoje těchto norem dostal název SQuaRE, vzniklý jako zkratka z anglického názvu „Software Quality Requirements and Evaluation“.

Návrh, stejně jak tomu bylo u řady 9126, hovoří o „třech kvalitách softwaru“. Vnější, vnitřní a o kvalitě užití.

- *Vnější kvalita* spočívá v plnění požadavků vyplývajících z potřeb zúčastněných stran při funkci softwaru. Lze ji hodnotit poté, co je software dokončen, nejdříve v etapě globálních testů.
- *Vnitřní kvalita* je souhrn interních vlastností softwaru a jeho komponent a polotovarů vznikajících v různých etapách návrhu a tvorby softwaru, o kterých se domníváme, že schopnost plnit požadavky zúčastněných stran ovlivní. Jde tedy o jakési prediktory kvality, které mohou včas odhadnout budoucí kvalitu produktu, a učinit potřebná opatření, dokud je to možné za přijatelné náklady.
- *Jakost užití* je jakost procesu využívání softwaru u daného uživatele v daném kontextu. Závisí nejen na softwaru samotném, ale na celém systému, v kterém je software využíván, včetně těch komponent systému, které nemůže tvůrce softwaru ovlivnit, například na tom, zda si uživatel vybral vhodný produkt, zda je firma správně řízena, má kvalifikované a motivované zaměstnance a na mnoha dalších okolnostech.

Normy v souladu s názvem celého projektu jsou rozděleny na dokumentaci a čtyři oblasti:

- 2501x – Model jakosti.
- 2502x – Míry jakosti.
- 2503x – Požadavky na jakost.
- 2504x – Postupy při hodnocení jakosti.

Norma ISO/IEC 25000:2005 Průvodce SQuaRE představuje zastřešující dokument, který popisuje filosofii celé soustavy norem, uvádí vztah řady 250xx k předchozím řadám norem pro jakost softwarového produktu, především k ISO/IEC 9126 a ISO/IEC 14598 a základní užívanou terminologii. Norma ISO/IEC 25001:2007 [ISO25001,2007] Plánování a řízení uvádí, jak identifikovat a analyzovat v organizaci požadavky na kvalitu informačních produktů a jak plánovat a řídit specifikaci těchto požadavků a hodnocení kvality jednotlivých produktů. Je náhradou za normu ISO/IEC 14598-2. Normy této skupiny mají značně obecný charakter. Jejich problémem může být, že z řady SQuaRE byly dokončeny jako první v době, kdy obsah konkrétních norem této řady nebyl dosud vyjasněn. To pochopitelně s sebou nese nebezpečí, že po dokončení norem celé řady 25000 bude situace jiná, než předvídali tvůrci zastřešovacích norem v úvodních fázích projektu.

Postup „shora dolů“ známý z návrhu softwaru [Vaníček,2008] je v daném případě poněkud sporný. Těžko napsat užitečného průvodce k něčemu, co zatím neexistuje a o čem jsou představy dosud mlhavé. Nicméně pro některé členy řešitelského týmu SQuaRE je zřejmě lákavější popisovat obecné úvahy, než „kousnout“ do sporných technických a odborných detailů a v obecné rovině je snazší dosáhnout shody názorů.

Sporným je také zvažované zavedení deváté charakteristiky znouvupoužitelnost. S oddělením tak významných charakteristik kvality, jakými nepochybně bezpečnost i interoperabilita jsou, lze jistě souhlasit. Další rozšiřování schématu diferenciaci kvality na její složky je však již na pováženou. Naráží na psychologický poznatek, který znal již Tomáš Baťa, že jakékoliv dělení na více než 7 částí začíná být již nepřehledné a obtížně kontrolovatelné. Návrh norem předpokládá v podstatě týž model měření jakosti jako stávající ISO/IEC 9126. Charakteristiky se dále budou dělit na podcharakteristiky a pro ně budou navrženy atributy, jako měřitelné vlastnosti hodnoceného softwaru. Zůstává nedořešen stávající problém spočívající v tom, že týž atribut obvykle ovlivňuje více charakteristik a podcharakteristik. Struktura Jakost – Charakteristika – Podcharakteristika – Atribut a jeho míra, není z povahy věci stromová.

#### **4.5 Dynamický prvek v projektu SQuaRE**

Novinkou je zavedení prvků pro měření. Vlastní míry kvality mají být získávány jako funkce, závislé na prvcích pro měření, které samy o sobě kvalitu neměří, ale lze je získat přímo z hodnoceného softwaru nebo jeho funkce. Například z rozsahu softwaru

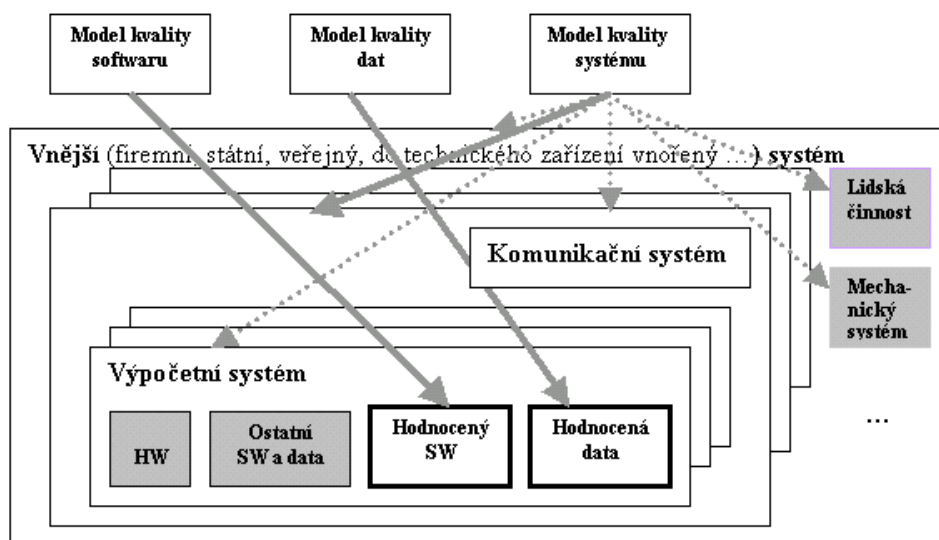
změřeného přímo třeba počtem řádků zdrojového kódu a počtu poruch za dané časové období lze získat míru atributu, který vypovídá o bezporuchovosti. Tento nový prvek v připravovaném modelu je v souladu s částí návrhu autora zaměřené hlášení poruch.

## 5. Návrh hodnocení dynamické kvality softwaru.

Tato kapitola obsahuje nový pohled na kvalitu podpory komerčního produktu, návrh na hodnocení dynamické kvality komerčního softwaru. Kapitola obsahuje základ návrhu pro další členění a možné atributy a míry pro měření a hodnocení kvality masově šířených produktů z tohoto nově autorem navrhovaného pohledu.

### 5.1 Kritický pohled na modely kvality ISO/IEC

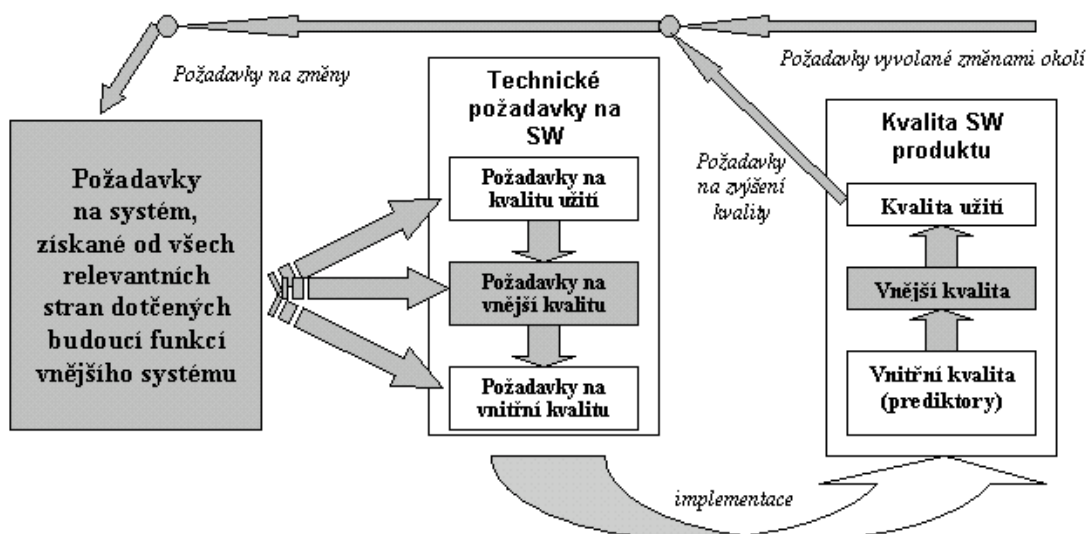
Tato část práce obsahuje zhodnocení současného modelu kvality systému a produktu, na kterém je založena řada norem ISO/IEC 250xx, vyvíjená v rámci projektu SQuaRE (Software Quality Requirements and Evaluation), jehož struktura odpovídá obr. 8.



Obr 8: Modely kvality systému, softwaru a dat - (zdroj: [ISO25010,2009])

Z obr. 8 vyplývá, že jde ve skutečnosti o několik modelů, které se týkají různých entit. Vlastního produktu, dat a procesu jeho využívání v rámci konkrétního systému, ve kterém je nasazen.

Předpokládaná vazba těchto modelů a jejich využití v rámci životního cyklu programů je znázorněna na obr. 9.



**Obr. 9: Hodnocení kvality a jeho začlenění do životního cyklu softwaru**  
(zdroj: [ISO25010,2009])

Navrhované SQuaRE předpokládá návrhy měř pro:

- vnější kvalitu softwaru,
- vnitřní kvality softwaru,
- kvalitu užití (softwaru či systému) a
- kvalitu dat.

První dvě tyto položky se týkají téže entity softwarového produktu, ať již je šířen masově nebo byl vyvinut na objednávku jednoho zákazníka nebo skupiny zákazníků. Samotná kvalita je však určena na základě definice kvality v normě ISO 9000 článek 3.1.1, jako „stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik, („Inherentní“ na rozdíl od „přiřazený“ znamená existující v něčem, zejména jako trvalá charakteristika.) Tato definice staví především na vnější kvalitě, protože ta měří, do jaké míry byly splněny stanovené požadavky a naplněny potřeby uživatele. Vnitřní kvalita ve skutečnosti požadavky a potřeby naplňuje až zprostředkovaně, protože slouží pro odhad budoucí kvality vnější. Její výhodou je, že ji lze sledovat a měřit již v etapě vývoje produktu, kdy je náprava případných nedostatků jednodušší a podstatně levnější. Nejde však o skutečnou kvalitu (uživatelé přímo nezáleží na tom, jak byl produkt vyvinut, pro něj jsou důležité vlastnosti produktu) ale pouze o její predikci.

Bylo by však vhodnější, kdybychom v této souvislosti nehovořili o kvalitě produktu, ale pouze o predikci budoucí kvality a míry vnitřní kvality přesněji nazývali vnitřními mírami kvality, které jsou chápány jako prediktory jediné kvality produktu – té vnější.

Odlišná situace je u kvality užití (někdy zvané též kvalita při užití). Zde se hodnotí zcela jiný subjekt, než je sám produkt. Stručně řečeno má jít o hodnocení přínosu u konkrétního uživatele či skupiny uživatelů. Na tomto se však nepodílí pouze produkt sám o sobě. Ten může být někde velmi přínosný, jinde méně a někde dokonce může napáchat škodu. Kvalita užití závisí i na jiných parametrech.

Především na tom:

- Zda byl vybrán vhodný produkt,
- Zda je provozován ve vhodném prostředí (na vhodném hardwaru či při vhodném organizačním zabezpečení),
- Zda personál, který s produktem pracuje, je dostatečně vyškolen a má potřebné znalosti, zkušenosti a návyky,
- Zda je proces využívání managementem dostatečně sledován a o zlepšování kvality pečováno.

Pokud systém zpracovává externí data, která nejsou lokálními daty konkrétního produktu, pak i na kvalitě těchto externích dat.

Další důležitou skutečností je, že kvalitu užití často nelze hodnotit odděleně pro jeden produkt. Informační systém totiž často využívá několik softwarových produktů, které mohou být i od různých dodavatelů. Jeho přínos pak závisí nejen na kvalitě těchto produktů, ale i na kvalitě jejich vzájemné kooperace.

U kvality užití je tedy hodnocena zcela jiná entita. Systém, ve kterém je produkt využíván, respektive proces jeho využívání. Na rozdíl od předchozí vnější a vnitřní kvality, která staticky měřila trvalé vlastnosti produktu, zde jde o charakteristiku dynamickou. Je určena především uživateli. Dodavatele sice zajímat má, ale až zprostředkovaně. Na základě informací, získaných od jednotlivých uživatelů jimi sledovaného produktu. Tuto skutečnost model ISO/IEC i SQuaRE sice reflektuje, tím že pro vnější a vnitřní kvalitu zavádí tytéž charakteristiky, kdežto pro kvalitu užití charakteristiky odlišné, nicméně řešení obou pohledů v rámci týchž norem (předpokládané ISO/IEC 25010, 25021, ...) tuto skutečnost zakrývá.

Pokud jde o kvalitu dat, předpokládá SQuaRE, že bude nástrojem pro hodnocení kvality datových základů (např. databází či datových skladů), které budou zpřístupňovat data pro různé informační systémy. Takto spravovaná data nemohou být hodnocena jako součást konkrétního produktu. Nemají přímou vazbu na vnější kvalitu a vnitřní kvalitu produktu, významně však ovlivňují kvalitu užití systému v rámci kterého jsou využívána. Kvalita dat je, podobně jako vnější a vnitřní kvalita produktu, statickou charakteristiku datové základny.

I při tomto důležitém vyjasnění jednotlivých přístupů ke kvalitě je podle názoru autora práce opomenut jeden důležitý pohled. V současnosti téměř u všech úspěšných produktů jejich dodavatel spolu s produkty nabízí po dobu jejich využívání, službu neustálého dohledu nad využíváním produktu v etapě životního cyklu jejich využívání. Služba výrobcům umožňuje rychle identifikovat a reagovat na změny pohledu uživatelů na kvalitu jejich softwarových produktů. Umožňuje výrobcům dynamicky řídit kvalitu. Úroveň této služby je výrobci popsána jenom velmi hrubě nebo vůbec. Zahrnuje příjem informací o problémech software a jejich analýzu. Následný vývoj záplat, nebo rozsáhlejších aktualizací a postupy jejich instalace. Dále zahrnuje zlepšování produktu, informační podporu, konzultace a poradenství.

Pro úspěch tohoto procesu podpory uživatelů vytváří sice model kvality produktu ISO/IEC v rámci stávajících norem řadu ISO/IEC 9126 a ISO/IEC 14598 i v rámci SQuaRE předpoklady na straně produktu samotného (charakteristiky udržitelnost, kompatibilita, přenositelnost v statických normách), nicméně dynamický pohled zde zatím zcela chybí.

Požadavky na kvalitu podpory nelze zahrnout do kvality produktu, protože jde o dynamické hodnocení procesu. Ne o statické hodnocení produktu, u kterého je posuzován stupeň splnění požadavků stanovených souborem trvalých charakteristik produktu. Jde ve skutečnosti o kvalitu procesu, právě tak jako u kvality užití. U kvality užití jde o stupeň splnění požadavků, které si uživatel klade na přínos, který mu proces využívání produktu přináší. U kvality podpory produktu o stupeň splnění požadavků, které si uživatel klade na podporu ze strany dodavatele či vývojáře produktu, zprostředkovaný prostřednictvím služby podpory produktu, při procesu, kterým uživatel produkt užívá.

Na rozdíl od procesu užití produktu u uživatele, který se mezinárodní normalizace snaží reflektovat doplněním kvality užití (quality in use) v normách na jakost užití, proces

podpory masově dodávaného software ze strany služby podpory dosud mezinárodní normalizace v úvahu nebere, přestože je tento pohled pro masově šířené produkty mimořádně významný. Tato práce může perspektivně sloužit jako podnět pro doplnění mezinárodní normalizace.

Podporu masově dodávaného software nelze zahrnout do kvality užití. Zde jde sice o charakteristiku dynamickou, avšak týká se jiného subjektu. Podpora totiž není řešena individuálně, ale hromadně dodavatelem pro všechny systémy, ve kterých je podporovaný produkt nasazen. Má-li tedy daný produkt 1000 instalací, lze u každého z tisíce uživatelů hodnotit kvalitu užití jeho systému, ve kterém produkt pracuje, bude však pouze jediná kvalita podpory tohoto produktu. Ta závisí na konkrétním uživateli jen zprostředkovaně tak, že od něj vyžaduje potřebnou komunikaci stran poruch a potíží při práci se systémem, respektive stran jeho potřeb jak produkt rozšířit či modifikovat, případně jeho ochoty nabízené nové verze implementovat. Hlavní odpovědnost za kvalitu podpory má však ten, kdo ji poskytuje. Zpravidla dodavatel nebo organizace, na kterou dodavatel péči o podporu produktu delegoval.

Na rozdíl od kvality užití, jejichž hodnocení by měl provádět každý uživatel, ať již vlastními silami nebo s externí pomocí, kvalitu podpory by měla provádět (opět vlastními silami či s externí pomocí) organizace, která za podporu nese odpovědnost. Tato její povinnost, která je definovaná jako podpora „po dodání“, vyplývá například z požadavků normy na systém managementu kvality ISO 9001, článek 7.2.1., [ISO9001,2008].

Podle tohoto článku normy ISO 9001 organizace musí určit:

- požadavky specifikované zákazníkem, včetně činnosti při dodání a po dodání,
- požadavky, které zákazník neuvedl, ale které jsou nezbytné pro specifikované nebo zamyšlené použití, jeli toto použití známo,
- požadavky zákonů a předpisů aplikované na produkt a
- jakékoli doplňující požadavky určené organizací jako potřebné.

Norma dále v poznámce uvádí: „Činnosti po dodání produktu zahrnují opatření na základě poskytnutí záruky, smluvní povinnosti, jako servisní služby a doplňkové služby, jako je recyklace nebo konečná likvidace produktu.“

Výsledky hodnocení kvality podpory jsou však zajímavé nejen pro vývoj a údržbu softwarových produktů. Skýtají velmi důležitou informaci i pro potenciální zájemce



o produkt, protože mohou kvalitu jeho budoucího užití významně ovlivnit. Důvodem zájmu uživatelů je snaha získat softwarový produkt, u kterého výrobce garantuje rychlé odstranění snížené použitelnosti nebo bezpečnosti, způsobené novými nebo skrytými chybami nebo zranitelnostmi. Tyto informace jsou srovnatelně důležité jako informace o (statické) kvalitě produktu samotného.

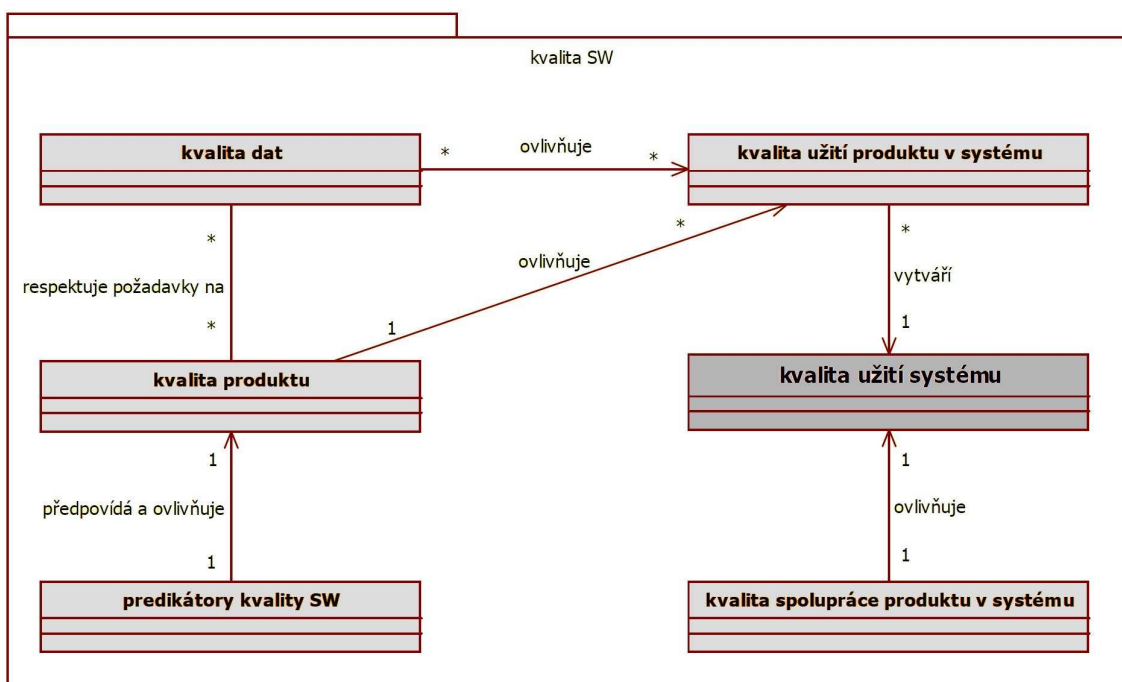
Proto lze očekávat zájem odborné i laické veřejnosti (potenciálních zájemců o koupi či licenci na užití) o nezávislé informace tohoto typu. Lze tedy očekávat, že bude zájem o to, aby takové hodnocení prováděli nezávislí hodnotitelé v rámci softwarových poradenských, zkušebních či certifikačních služeb. Perspektivně tedy podle odhadů autora práce, vznikne potřeba i tento pohled na hodnocení kvality normalizovat na celosvětové úrovni.

Návrh autora práce pro budoucí model Kvality podpory softwaru bude popsán v následujících odstavcích této kapitoly. V závěru kapitoly pak bude naznačeno potřebné začlenění do modelu životního cyklu softwaru. Návrhy je třeba chápat jako předběžné. Lze předpokládat potřebu charakteristiky, atributy a míry pro tento pohled na kvalitu dále rozšiřovat a zejména v odborné veřejnosti projednat.

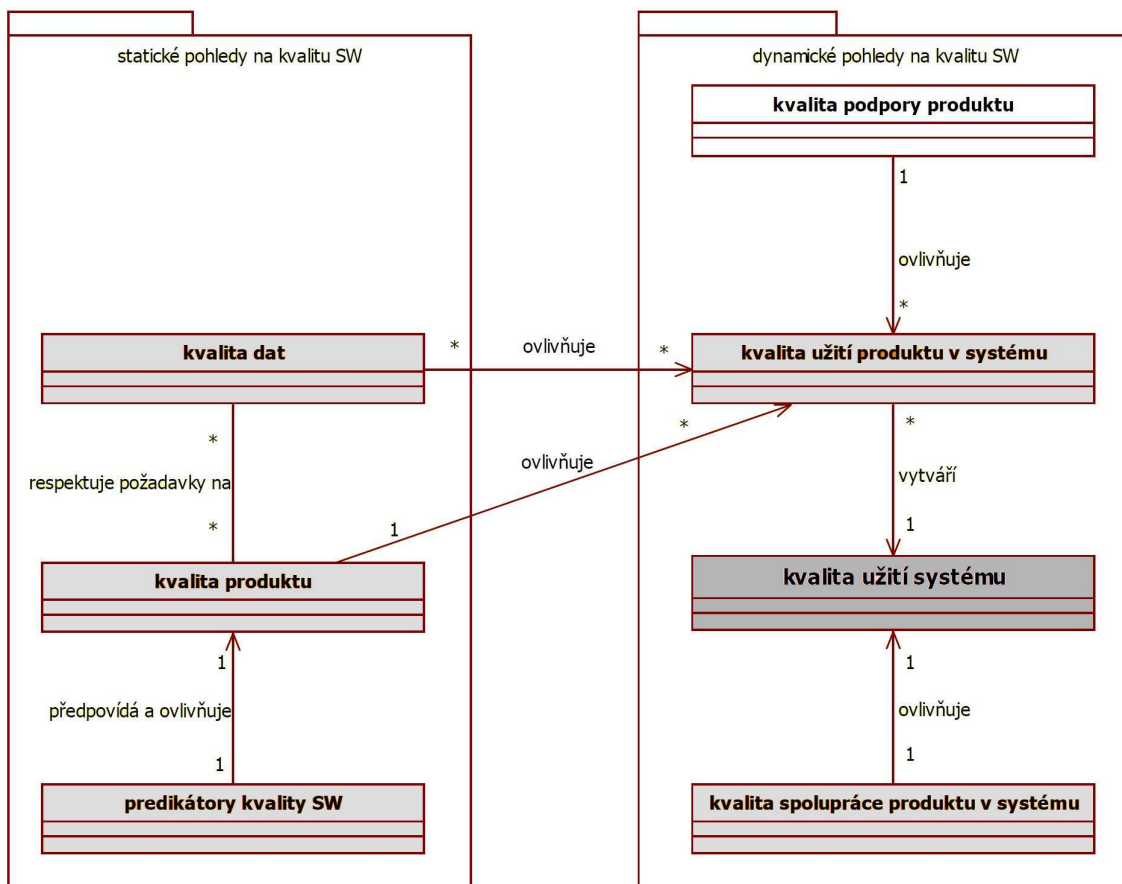
Předložené návrhy, které mají být novým přínosem práce, jsou presentovány v struktuře, která je maximálně slučitelná se strukturou stávajících modelů kvality softwarového produktu a kvality dat v rámci norem vyvíjených v projektu SQuaRE.

Pro začlenění nového modelu do soustavy modelů kvality softwaru se předpokládá vazba mezi jednotlivými pohledy na kvalitu znázorněná pomocí diagramu tříd v Unified Modeling Language (UML), který popisuje strukturu systému, viz diagram na následujícím obr. 11.

Obr. 10 vyjadřuje původní pohled na kvalitu.



Obr. 10: Původní diagram vztahů mezi pohledy na kvalitu - (zdroj: autor)



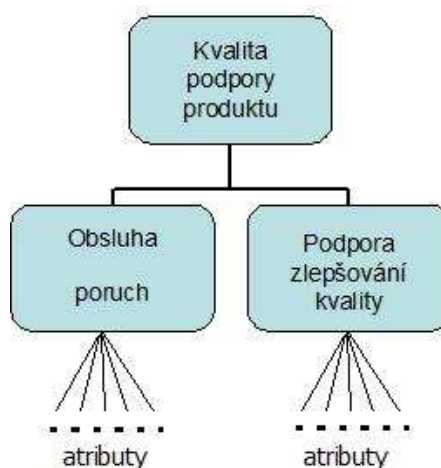
Obr. 11: Diagram vyjadřující nový pohled na kvalitu - (zdroj: autor)

## 5.2 Struktura modelu kvality podpory komerčního softwarového produktu

Při prvním návrhu modelu podpory softwarového produktu autor práce respektoval současný přístup ke konstrukci modelu, který je užít u stávajících norem ISO a IEC, přebíraných normalizačními orgány Evropské unie CEN a CENELEC jako evropské normy a následně ÚNMZ jako české normy.

Model předpokládá rozdělení na charakteristiky jakosti, případně dále členěné na podcharakteristiky v závislosti na skupinách potřeb a požadavků pro různý kontext užití systému. Pro prvé přiblížení je navrženo pouze jednoúrovňové dělení kvality podpory na dvě charakteristiky viz obr. 12.

Možnost podcharakteristik není dosud využita.



**Obr. 12: Navrhované dělení pohledu  
Kvality podpory na charakteristiky - (zdroj: autor)**

Pro každou z obou navržených charakteristik je pak vytipováno několik atributů a pro ně navrženo měření a definovány navrhované míry.

### Atribut

Z mnoha možných definic pojmu atributu, je atribut libovolné entity chápán v souladu s ISO/IEC 25000: 2005 Software Engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE [ISO25000,2005], jako inherentní vlastnost objektu, kterou lze kvantitativně či kvalitativně rozlišit pomocí lidských či automatických prostředků. Toto rozlišení (kvantifikace či klasifikace) se provádí pomocí měření.

### **Měření a míra**

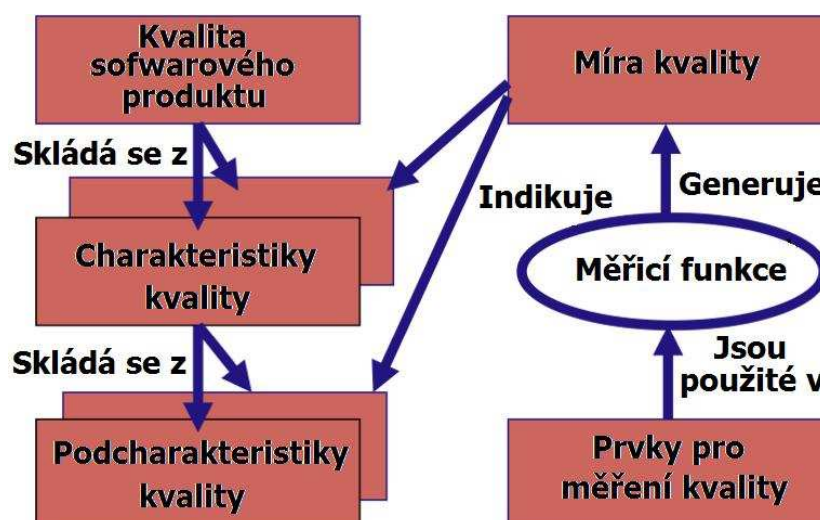
Měření je výkon nebo proces, který přiřadí atributu číslo nebo kategorii, která atribut charakterizuje. Toto číslo se nazývá hodnota míry atributu a funkce, která přiřazuje atributům téhož druhu, pro různé entity, příslušnou hodnotu míry se nazývá míra atributu.

Pokud atributy produktu a jejich míry ovlivňují kvalitu, jsou nazývány atributy kvality a míry kvality příslušného produktu. I když týž atribut může ovlivňovat více charakteristik kvality produktu, je zvykem atributy třídit do skupin, které odpovídají jednotlivým charakteristikám (případně podcharakteristikám) kvality. Je volena ta charakteristika (podcharakteristika), kterou daný atribut ovlivňuje nejvíce.

Vzhledem k tomu, že měření charakteristik jako podklad pro hodnocení kvality, nese s sebou náklady a může být chápáno i jako další zátěž vývojářů, je velmi vhodné se starat i o to, aby je bylo možné provést co nejjednodušším, avšak pro daný cíl dostačujícím způsobem. Proto byl v projektu SQuaRE zvolen přístup získat potřebné informace o kvalitě z relativně omezené množiny vstupních dat, zvaných prvky pro měření, jejichž získání je relativně nenáročné.

### **Prvek pro měření**

Prvek pro měření je základní míra, funkčně nezávislá na jiných mírách, kterou lze získat přímým pozorováním objektu, jehož atribut je předmětem našeho zájmu. Tento atribut a jeho hodnota míry sám o sobě nemusí nic vypovídat o kvalitě (například rozsah zdrojového kódu programu), může však být využit při výpočtu měř, které již o kvalitě vypovídají. Míra kvality je pak dána vzorcem či algoritmem, který určuje hodnotu míry v závislosti na hodnotě jednoho nebo více prvků pro měření (případně rekurzivně na hodnotě jedné nebo více již definovaných měř kvality). Schematicky jsou tyto vztahy naznačeny na obr. 13.



Obr. 13: Schéma konceptu měření v projektu SQuaRE - (zdroj: [ISO25021,2007])

### 5.3 Nástroje moderní podpory produktu

Se zvyšující se dostupností internetu se rozšiřuje jeho využívání pro podporu softwarových produktů v etapě provozování. Internet se stal komunikačním kanálem pro přenos hlášení poruch software, pro zasílání aktualizací a pro poskytování informací o produktu prostřednictvím webovských stránek.

Aktualizace nejsou využívány jenom pro odstraňování poruch, slouží také ke zlepšování kvality produktu. Dodavatelé software prostřednictvím internetu shromažďují informace o problémech a požadavcích uživatelů. Takto získané informace mohou zahrnovat také další informace, například o využití zdrojů uživatelských systémů. Ty jsou obvykle využívány jak pro zlepšování kvality produktu, tak pro vývoj nových produktů.

Úspěšné světové firmy jako například SUN Microsystems, Adobe či Microsoft jsou si vědomy důležitosti podpory uživatelů v péči o zajištění použitelnosti a zlepšování kvality produktů, které nabízejí. Jejich produkty obsahují automatické funkce zasílání zpráv o poruchách a funkce aktualizace software. Publikují své webové stránky podpory, kde nabízí složitou a rozsáhlou strukturu různých služeb podpory, jejichž součástí je také poskytování poradenství a konzultací.

Cílem této části kapitoly není vyčerpávajícím způsobem popsat a analyzovat nástroje podpory softwarových produktů a obsahy webů podpory jednotlivých dodavatelů, ale pouze v míře potřebné pro dosažení cílů práce, zobecnění informací získaných z pozorování funkcí operačních systémů a aplikací pracovních stanic klientů

poradenských služeb autora a webů výše uvedených dodavatelů komerčních softwarových produktů.

### **Funkce hlášení problému**

Pokud v počítači dojde k problému softwaru, operační systém shromáždí informace o tomto problému a vytvoří hlášení o problému. Podrobnosti hlášení o problému mohou obsahovat například identifikační kód problému, název problému, datum a čas výskytu problému a název a verzi programu, ve které k problému došlo.

Pokud je zapnutá funkce automatického odesílání hlášení o problému, je hlášení automaticky, na pozadí, bez podání informace o odeslání hlášení odesláno. Práce agenta operačního systému, hlášení o problémech, je závislá na jeho nastavení. Systém může nabízet před odesláním hlášení, zobrazení podrobnosti o problému. To umožňuje uživateli rozhodnout o odeslání hlášení po seznámení se s obsahem hlášení. V případě problému, který nevygenerují automatickou zprávu, může tuto funkci nahradit uživatel vlastním záznamem, který odešle na e-mail centra podpory dodavatele. Tyto adresy jsou zveřejňované na webstránkách dodavatele.

### **Hledání řešení**

Pokud existuje řešení problému, pak po odeslání hlášení o problému se uživateli vrátí zpráva s doporučeným řešením. Pokud řešení k dispozici není, může být uživatel, za účelem jeho vytvoření, požádán o poskytnutí dalších podrobností o problému. Dodatečné podrobnosti mohou zahrnovat soubory, nebo jejich části a slouží k usnadnění hledání důvodu vzniku problému. Hledání řešení je zcela v působnosti výrobce nebo dodavatele software.

### **Záplaty a aktualizace**

Termín záplaty byl převzat z webů podpory výše uvedených dodavatelů komerčního software. Termínem záplata je označovaná malá aktualizace, která eliminuje nebo odstraňuje jeden konkrétní problém. Aktualizace je rozsahem větší a kromě odstraňování problémů jejím cílem je také zlepšit produkt.

Jsou-li k dispozici řešení prostřednictvím záplat nebo aktualizací, výrobci je doporučují neprodleně instalovat. Zasílají je buď s využitím automatického nástroje pro stažení a instalace (pokud je zapnutá), nebo na webu společnosti poskytují informace, kde je záplata nebo aktualizace umístěná ke stažení a jak postupovat při instalaci.

Automatická aktualizace software porovnává aktuální stav počítač - verzi software, záplaty a aktualizace s aktuálním stavem u výrobce. Pokud nástroj zjistí dostupnost nových záplat nebo nových aktualizací, na pozadí je stáhne a nainstaluje. V případě, že uživatel vypne automatické záplaty a aktualizace, má možnost kdykoli, podle vlastního uvážení, zjistit stav záplat a aktualizací na webu společnosti výrobce software a může provést instalaci manuálně.

Výrobci doporučují v případě vypnutí automatických záplat a aktualizací, zjišťovat dostupnost nových aktualizací alespoň jednou týdně.

Aktualizace výrobci rozdělují do třech kategorií:

- Důležité záplaty a aktualizace poskytují významný přínos, jako je například vylepšené zabezpečení a spolehlivost.
- Doporučené aktualizace odstraňují méně závažné problémy.
- Volitelné aktualizace nejsou stahovány a instalovány automaticky.

Objeví-li se bezpečnostní hrozba, jako je například velmi rozšířený virus nebo červ ovlivňující softwarový produkt, vydávají společnosti odpovídající záplatu v nejkratším možném termínu. Ostatní typu aktualizací jsou vydávány, kdykoli jsou připraveny.

#### **Popis funkce zlepšování software a služeb na základě zkušenosti uživatelů**

Výrobci software nabízejí uživatelům možnost přihlásit se k programu, který slouží k zlepšování software a služeb na základě zkušenosti uživatelů. Tato služba zasílá centru údržby výrobce podstatně víc informací o počítači uživatele, než automatické hlášení problému. Zapnutí této funkce vyžaduje aktivní přístup uživatele a jeho souhlas se zasílaným rozsahem a obsahem informací.

Součástí této funkce je sběr informací o hardware počítače a způsobu využití operačního systému. Výrobci prohlašují, že tyto informace slouží ke zlepšování software a že nejsou shromažďovány žádné informace, které by bylo možné využít k identifikaci nebo kontaktování uživatele, to jest informace, které jsou chráněné zákonem o ochraně osobních dat.

Proklamace výrobců software jsou prakticky neověřitelné. Soukromí uživatelů může ohrozit jakákoli funkce využívající Internet. Například při používání prohlížeče se odesílají informace o počítači uživatele (standardní informace o počítači) webům, které navštíví, a webovým službám, které používá. Tyto informace se používají pro vytvoření adresy, na kterou mají být informace z webu odeslané a k výběru verze informací, které

jsou kompatibilní s verzí a nastavením prohlížeče, nebo aplikace uživatele. Tyto informace obvykle neumožňují identifikaci osob. Standardní informace o počítači obvykle zahrnují takové informace, jako je například adresa IP počítače, verze operačního systému, verze prohlížeče, identifikátor hardwaru (označuje výrobce, název a verzi zařízení), místní a jazyková nastavení.

### **Web technické podpory**

Tento odstavec obsahuje stručný zobecněný popis webů podpory komerčních softwarových produktů, v rozsahu potřebném pro dosažení cílů práce, firem Sun [Sun,2009], Adobe [Adobe,2009] a Microsoft [Microsoft,2009].

Nejrozšířenějším nástrojem podpory softwarového produktu je web podpory, provozovaný výrobcí komerčního software. U všech výrobců software, je web podpory (část webu společnosti) dostupný z úvodní stránky společnosti. Tvoří centrální bod pro příjem žádostí o pomoc, nebo konzultaci. Výrobci se zřejmě snaží, poskytnou uživatelům komerčních produktů služby podobného rozsahu, jako se poskytují zákazníkům na základě dvoustranné smlouvy o zajištění úrovně poskytovaných služeb. Lze říct, že se částečně shodují s funkcí „Service Desk“, podle ITIL, uvedené v kapitole 3.2.1. Provoz služeb, v této práci. Výrobci se prokazatelně, na straně jedné, snaží udržet kvalitu produktu a spokojenost velkého množství zákazníků a na straně druhé, jsou si vědomi, že musí udržet nízké náklady na poskytování podpory, aby náklady podpory nezvyšovaly cenu komerčního produktu.

Web technické podpory provozovaný výrobcí komerčního software obvykle nabízí:

- Informační zdroj k produktu, popis jeho vlastností.
- Informační zdroj o doplňujících rozšířeních produktu.
- Informace o poskytovaných školeních, testech (certifikátech), školících materiálech, úrovních školení (například: „basic“, „excellence“), strukturovaných školeních podle zaměření (například. administrace, správa, uživatel).
- Aktuality - většinou informace o nově zjištěných ohroženích a chybách software a doporučeních k opravě těchto chyb, nebo propagační materiály nových produktů a služeb.
- Informace o chybových hlášeních. Identifikační kódy poruch, názvy poruch, popis poruch.



- Přístup k znalostní bázi nejčastějších poruch a jejich řešení. Znalostní báze obsahuje popis postupu jak se poruchám vyhnout nebo je vyřešit a doporučené preventivní záplaty a aktualizace.
- Diskusní prostor uživatelů, správců a administrátorů softwarových produktů umožňující sdílení zkušeností a znalostí.
- Soubory ke stažení - záplaty, aktualizace, testovací (zkušební) verze nových produktů, doplňky.
- Funkce přesměrování na podporu rozdělenou podle jednotlivých produktů, služeb nebo lokality uživatele.
- Adresa elektronické pošty pro otázky uživatelů.
- Telefonní číslo podpory.

Jak je z funkcí uvedených výše patrné, funkce webu podpory obvykle není jenom reaktivní (řešení problémů), ale má také funkci aktivní a to monitorování uživatelského prostředí. Výrobci software prostřednictvím webu podpory monitorují problémy, uživatelské preference a spokojenost uživatelů.

#### **5.4 Analýza optimální úrovně podrobnosti měř a prvků pro měření a hodnocení kvality**

Výsledky hodnocení kvality produktu i procesu slouží především jako podklad pro rozhodování.

U softwarových produktů a procesů zabezpečování informační činnosti, typicky jde o tato rozhodování:

- Pro vývojáře k rozhodnutí zda ve vývoji pokračovat daným směrem, či tento směr přehodnotit.
- Pro dodavatele, zda produkt uvolnit pro dodávky a pro cenová jednání.
- Pro obstaravatele (například systémového integrátora), zda produkt objednat či zda jej vybrat v konkurenci jiných produktů a k cenovému jednání.
- Pro uživatele zda produkt převzít a co lze od něj očekávat, během užívání pak k rozhodnutí co v daném procesu užití zlepšovat.

Každé rozhodování vyžaduje zajištění vstupních informací, na základě kterých má probíhat. Zjištění, shromáždění, uschování a zpracování těchto informací si vždy vyžádá určité zdroje a náklady. Zde je vhodné připomenout, že mezi náklady je třeba zahrnout nejen čas pracovníků pro vyhledání uchování a zpracování potřebných informací a s tím

spojené věcné náklady, ale i nepřímé náklady. Často totiž shromažďování nezbytných dat pro rozhodování bývá vnímáno personálem negativně. Odvádí jej od jiné práce a někdy i znechucuje. V případě hodnocení kvality lze na základě praktických zkušeností tvrdit, že bývá často příčinou, proč se hodnocení kvality podceňuje a neprovádí. Je pochopitelné, že čím úplnější a přesnější informace pro rozhodování potřebujeme, tím větší jsou náklady na jejich získání. Náklady jsou tedy rostoucí funkcí v závislosti na množství požadované informace. Často nastává i případ, kdy základní klíčové informace, které kvalitu rozhodování ovlivní podstatně, lze získat snadno a levně. Doplnění podrobných, obtížně dostupných informací, které však již kvalitu rozhodování příliš neovlivní, však může být nákladné. Rostoucí funkce nákladů v závislosti na množství informace, které získáme, bývá tedy typicky konvexní. Z hlediska managementu lze říci, že zřejmě platí Paretovo pravidlo 20 ku 80, že stačí zhruba 20 % informací pro 80% účinek při rozhodování.

Na druhé straně však podrobné informace zvyšují kvalitu rozhodování a ta pozitivně ovlivní efektivnost využívání a je přínosem. Pokud tento přínos vyjádříme ve stejných jednotkách jako náklady na pořízení informací, což nebývá vždy snadné, získáme opět rostoucí funkci přínosu v závislosti na množství informace, která je pro rozhodování k dispozici. Na rozdíl od předchozí funkce nákladů bývá ve většině případů tato funkce od určitého bodu konkávní. Další zpodrobňování informací, které máme k dispozici, již kvalitu rozhodnutí ovlivní jen nepatrně.

Z hlediska účinného hospodaření se zdroji, včetně finančních nákladů je tedy důležité sledovat v našem případě informací potřebných pro výpočet podrobnějších měr kvality hodnotu poměru:

$$\frac{\text{Přínos}_{\text{nových}_{\text{měr}}}}{\text{Náklady}_{\text{na}_{\text{pořízení}_{\text{měr}}}}}$$

Jakmile jeho hodnota poklesne pod 1, není již další vyhledávání informací pro naše rozhodování efektivní. Tato skutečnost nebývá vždy doceněna. Na základě analýzy využívání stávajících norem pro kvalitu informačních produktů lze tvrdit, že velké množství atributů a měr uváděných v technických zprávách ISO/IEC 9126-2 Vnější metriky, ISO/IEC 9126-3 Vnitřní metriky a ISO/IEC 9126-4 Metriky pro jakost užití je jednou z příčin nízkého praktického uplatnění těchto norem.

Kromě toho velké množství nesourodých informací pro rozhodující subjekt nepředstavuje vždy výhodu. Znesnadňuje orientaci rozhodujícího a bývá vnímáno vrcholovým managementem spíše negativně.

Autor disertační práce navrhuje tedy značnou uměřenost při výběru atributů a měř kvality, které budou uváděny v příslušných normách řady ISO/IEC 250xx, vyvíjených v rámci projektu SQuaRE. Podle [Vaniček,2008], dosavadní směr práce na SQuaRE otázku výběru atributů a měř stále odkládá a vychází spíše z představy, že budou užity míry (v dřívější terminologii „metriky“, navržené v technických zprávách řady ISO/IEC 9126. Zde autor práce souhlasí s názorem Prof. Vanička, že tato představa úspěch projektu SQuaRE ohrožuje.

Přitom v souladu s konceptem měření předpokládaným v projektu SQuaRE, uvedeným na obr. 12, má získání měř atributů kvality dvě fáze.

- Získání hodnot tak zvaných prvků pro měření kvality.
- Výpočet měř atributů kvality pomocí měřicí funkce.

Získání hodnot prvků pro měření kvality představuje podrobné a úplné vedení evidencí o procesu využívání produktu a procesu komunikace s jednotlivými aktéry jeho životního cyklu. Převážná většina nákladů spočívá ve splnění tohoto prvního bodu.

Výpočet měř atributů kvality pomocí měřicí funkce zpravidla znamenají, výpočet určitého aritmetického výrazu, ve kterém proměnné jsou hodnoty prvků pro měření, nebo aplikaci jednoduchého algoritmu na tyto hodnoty. Náklady na to jsou téměř zanedbatelné.

Z analýzy popsané v tomto odstavci a z perspektivního záměru aplikovat přínos této práce v mezinárodní normalizaci kvality informačních produktů, vyplynuly tyto zásady pro vlastní návrh modelu kvality podpory, který bude uveden v následujících třech odstavcích.

Dodržet strukturu charakteristik, případně perspektivně podcharakteristik, atributů a měř tak, jak je uplatněna v dalších normách projektu SQuaRE.

Vycházet při návrhu atributů a měř z relativně omezeného počtu prvků pro měření a především z nízkého počtu zdrojů, z kterých lze tyto prvky čerpat.

Minimalizovat počet atributů a měř a umožnit tak získat pro rozhodování dostatečný avšak přehledný počet dat, která mají být brána při rozhodování v úvahu.

## 5.5 Prvky pro měření kvality podpory produktu

Na základě analýzy provedené v předchozím odstavci se navrhují tyto zdrojové dokumenty (záznamy), z kterých by bylo možné stanovit míry pro kvalitu podpory produktu.

**Povinné dokumenty**, které budou vedeny vždy, pokud bude kvalita podpory hodnocena:

- A) **Strategie pro vývoj produktu.** Tento dokument vede vývojář a stanoví v něm, zda je předpokládána pro masově šířený produkt centralizovaná podpora uživatele a podrobnosti o rozsahu a způsobu této podpory. Typicky se zde uvede, zda bude podpora implementována automatizovaně či korespondenčně na žádost uživatelů, zda se bude týkat pouze poruch nebo i jiných problémů uživatelů formou poskytování rad, zda budou shromažďována i data o využití hardwarových a softwarových zdrojů u uživatelů a za jakých podmínek. Dokument slouží vývojáři k péči o kvalitu v etapě životního cyklu vývoje produktu.
- B) **Popis produktu.** Tento dokument vytváří dodavatel produktu a zveřejňuje jej před rozhodnutím operátora (akvizitéra) či uživatele o zakoupení produktu. Měl by být k dispozici bezplatně či za režijní cenu a informace v něm by měly být úplné, bezesporné a ověřitelné. Z hlediska hodnocení kvality podpory produktu by měl obsahovat aktuální a relevantní informace o rozsahu a podmínkách podpory v rozsahu nejméně odpovídajícím informacím v dokumentu Strategie pro vývoj produktu. Dokument slouží obstaravatelům a budoucím uživatelům k rozhodnutí o zakoupení produktu či licence k jeho používání a k výběru mezi alternativními řešeními svých informačních potřeb.
- C) **Evidence uživatele o komunikaci s centrem podpory produktu.** Tento dokument vede každý z uživatelů produktu v etapě využívání (provozování) produktu. V něm zaznamenává podstatné údaje o všech poruchách systému a problémech a komunikaci s centrem podpory produktu. U každé události (například poruchy) zaznamená typ a čas kdy nastala (u poruchy kdy nastala a kdy a jak byla odstraněna). U jiné komunikace s centrem podpory pak čas odeslání zprávy a čas získání zprávy z centra podpory. Například žádosti o radu a čas, kdy byla rada poskytnuta včetně údaje, zda byla účinná, čas doručení varování před poruchami, které se objevily u jiných uživatelů apod. Není důležité, zda tato evidence je vedena elektronicky automatizovaně, elektronicky na vyžádání či v jiné formě (papírově). Dokument slouží pro hodnocení skutečné kvality podpory v etapě životního cyklu využívání (provozování) produktu. Předpokládá se, že po zařazení tohoto dokumentu do požadavků standardu na komerční software, bude sloužit pro reklamační řízení a uplatnění práv uživatelů plynoucích z nesplnění

povinností dodavatele. Výrobci nyní obvykle garantují pouze poskytnutí přiměřeného úsilí k řešení problémů, parametr přiměřenosti ovšem stanoven není. Prakticky nyní výrobci nenesou garanci za své produkty.

- D) **Evidence centra podpory o komunikaci s uživateli.** Jde o dokument vedený centrem podpory produktu, který obsahuje informace o komunikaci tohoto centra s jednotlivými uživateli. Obsahuje v podstatě tytéž informace jako dokumenty Evidence uživatele o komunikaci s centrem podpory (viz bod C.) s tím, že tyto informace vhodným způsobem agreguje. Dokument slouží k péči dodavatele o zlepšování kvality produktu a v případě zveřejňování agregovaných dat centrem podpory produktu k orientaci stávajících uživatelů a perspektivních opatrovatelů a uživatelů produktu.

**Volitelné dokumenty** budou vedeny pouze v případě, že bude rozhodnuto sledovat daný atribut či nikoliv. Předpokládáme pouze:

- E) **Evidence centra podpory o využití zdrojů při používání produktu.** Tento dokument vede centrum podpory produktu v případě, že sleduje zatížení jednotlivých zdrojů uživatelských výpočetních systémů při používání daného produktu. Rozsah sledovaných dat závisí na záměru vývojářů na zlepšování charakteristik účinnost a použitelnost v průběhu péče o dlouhodobé neustálé zlepšování kvality produktu. Typicky lze sbírat údaje o využití času pro provedení některých úseků kódu, využívání hlavní paměti, potřebné komunikaci s vnějšími paměťmi a zařízeními atd. Předpokládá se automatická komunikace od uživatele k centru podpory a agregace získaných dat způsobem, který odpovídá záměru vývoje. Dokument slouží vývojářům k zlepšování kvality produktu, především jeho účinnosti a použitelnosti. Expertním posuzovatelům pak k odhadu přiměřenosti rozsahu shromažďovaných dat.

- F) **Expertní posouzení vybraných problémů.** Dokumenty tohoto typu mohou být vedeny jak jednotlivými uživateli, tak i centrem údržby pro získání měr těch atributů, které nelze měřit jinak než subjektivně. Obsahují vhodně formalizované posouzení dané otázky jednotlivými experty, kteří byly o názor požádány. Vstupem pro toto posouzení experty, je dokument E. Typicky je názor experta vyjádřen jako hodnota v dané ordinální stupnici s vymezenými milníky. Získané hodnoty se pak pro agregaci názorů transformují do jednotné stupnice, nejlépe na hodnotu funkce příslušnosti k fuzzy množině vyhraněných názorů. Pro agregaci lze užít řady metod a získat tak míru daného expertně hodnoceného atributu. Výsledky agregace mohou sloužit centru údržby, stávajícím uživatelům i potenciálním opatrovatelům a potenciálním uživatelům pro odhad těch měr kvality, které nelze zjistit objektivně z dokumentace, pozorováním procesu nebo z informací získaných z komunikace s uživatelem (provozovatelem).

Z uvedených dokumentů lze extrahovat tyto datové prvky pro výpočet měr atributů obou navržených charakteristik, které uvedeme v následujících dvou odstavcích. Konkrétní výběr sledovaných atributů ovšem závisí na výběru atributů a měr, které chce hodnotící užít pro hodnocení kvality podpory v dané konkrétní situaci.

Z dokumentů lze zjistit tyto datové prvky:

- **Čas počátku sledovaného období.** Zjistí uživatel z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Čas ukončení sledovaného období.** Aktuální čas určení prvku měření.
- **Existence služby podpory produktu.** Binární údaj o existenci služby zjištěný z dokumentu A. nebo B.
- **Existence služby automatického hlášení poruch centru podporu.** Binární údaj o existenci služby zjištěný z dokumentu A. nebo B.
- **Existence automatizovaného sběru dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů.** Binární údaj o existenci služby zjištěný z dokumentu A. nebo B.
- **Počet poruch nahlášených centru podpory a údržby produktu.** Zjistí uživatel z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Počet automaticky nahlášených poruch centru podpory a údržby produktu.** Zjistí uživatel z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Úroveň závažnosti poruchy.** Ordinální hodnota závislá na posouzení míry závažnosti poruchy v závislosti na ztrátě, kterou porucha způsobí. Stanoví subjektivně uživatel či centrum podpory a uvede v dokumentech C., respektive D.
- **Počet poruch, na které centrum podpory a údržby produktu účinně reagovalo.** Zjistí uživatel z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Čas nahlášení poruchy centru podpory a údržby produktu.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Čas obdržení účinné reakce na nahlášenou poruchu.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Počet typů poruch, ke kterým byla rozeslána oprava, která poruchu trvale napravuje.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.

- **Čas doručení nápravy, která trvale odstraňuje poruchy daného typu.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Počet změn produktu zaslaných centrem údržby a podpory produktu v sledovaném období.** Zjistí uživatel z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Čas zahájení implementace změny.** Zjistí uživatel pro každou prováděnou změnu z dokumentu C.
- **Čas ukončení implementace změny.** Zjistí uživatel pro každou prováděnou změnu z dokumentu C.
- **Počet rozeslaných změn, u kterých byl vyžádán souhlas uživatele s jejich implementací v jeho systému a s dobou, kdy bude implementace provedena.** Zjistí uživatel pro každou prováděnou změnu z dokumentu C.
- **Existence systému předběžného varování o poruchách.** Binární údaj o existenci služby zjištěný z dokumentu A. nebo B.
- **Počet poruch, které nastaly za sledované období a ke kterým nebylo předem zasláno varování.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Počet požadavků k pomoci při řešení problémů zaslaných centru podpory produktu.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Počet požadavků zaslaných centru podpory produktu, na které centrum reagovalo odpovědí obsahující účinný návod k řešení problémů.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Čas nahlášení problému s žádostí o radu centru podpory a údržby produktu.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Čas doručení zprávy z centra podpory, které obsahuje radu jak řešit problém.** Zjistí uživatel pro každou poruchu z dokumentu C, centrum údržby z dokumentu D.
- **Expertní posouzení dané otázky** (užito pro otázku přiměřenosti automatického sběru informací o využití zdrojů výpočetního systému uživatele) v dané ordinální stupnici. Vstupem pro hodnocení ze strany experta je dokument E. Výstupem hodnocení experta dokument F.

## 5.6 Atributy a míry pro kvalitu podpory

### 5.6.1 Charakteristika Obsluha poruch

V současnosti dodávané komerční produkty jsou značně sofistikované a složité. Ze zkušenosti víme, že takovéto produkty nejsou nikdy bez vad. U složitých softwarových systémů je exaktní důkaz správnosti zcela nereálný. Testování komponent v etapě verifikace a zkoušení integrovaného produktu validací v konkrétních podmínkách může v případě poruchy prokázat pouze nesprávnost. Sebedokonalejší testovací schéma na testovacích datech nikdy plně správnost neprokáže.

V současnosti tedy nejde ani tak o to zaručit plně správnou funkci produktu (to nemůže slíbit sebeserioznější dodavatel), ale spíše o to, aby:

- Poruchy nebyly příliš časté.
- Poruchy nezpůsobovaly nenapravitelné nebo vážné škody.
- Poruchy byly plně odstraněny v relativně krátké době, a aby ve velmi krátké době bylo umožněno uživateli poruchu obejít a získat tak potřebnou službu, byť za cenu určitého nepohodlí či omezení.

Zajištění těchto požadavků u komerčních aplikací (systémů) nelze zabezpečit individuálním stykem s jednotlivými uživateli pro jejich enormní počet. Tyto služby je třeba automatizovat.

Charakteristika kvality podpory softwarové aplikace (systému) „Obsluha poruch“, vyjadřuje způsobilost výrobce poskytnout zabezpečení uživatele v případě, že nastane porucha.

Navrhují se tyto atributy a příslušné míry pro charakteristiku Obsluha poruch:



**Atribut: Existence služby podpory systému**

*Míra:* Dostupnost podpory uživatele systému.

*Účel:* Měří služby, umožňující uživateli ohlásit vzniklou poruchu a očekávat pomoc ze strany dodavatele nebo střediska péče o provoz systému u uživatelů.

*Metoda měření:* Měří dodavatel systému při jeho uvolnění pro uživatele. Informuje potenciální obstaratele systému, v nabídce a popisu produktu.

Hodnota je rovna 1, je-li služba k dispozici 0, pokud není.

*Datové prvky:* Binární hodnoty, dostupné v dokumentech Strategie vývoje a Popis produktu.

*Interpretace:* Hodnota 1 představuje nenulovou úroveň péče o obsluhu poruch.

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Binární ANO/NE.

*Fáze živ. cyklu:* Uvolnění produktu pro uživatele.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. Dodavatel pro stanovení úrovně kvality systému.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch.

**Atribut: Úplnost reakce na ohlášené poruchy**

**Míra:** Poměr poruch, na které dodavatel reagoval. Míra může mít alternativy podle různého nastavení úrovně, od které je omezení funkce systému považováno za poruchu, jejíž závažnost dosáhla či převýšila stanovenou úroveň závažnosti.

**Účel:** Měří úplnost reakce dodavatele na ohlášené poruchy v případě, že dodavatel službu obsluhy poruch nabízí.

**Metoda měření:** Měří se u každého z uživatelů produktu. Stanoví se poměr počtu poruch nahlášených centru podpory uživatelů, na které centrum podpory reagovalo účinným opatřením k počtu všech poruch nahlášených centru podpory uživatelů. Přítomnost poruch prokazatelně téhož typu se započítává pouze jednou. Pokud nebyla centru podpory nahlášena v sledovaném období žádná porucha, položí se míra rovna 1. Výsledkem je reálné číslo z intervalu  $<0, 1>$ . Při stanovení míry se neodlišuje způsob oboustranné komunikace mezi uživatelem a centrem podpory (telefonní „help linka“, listovní komunikace, elektronická komunikace; manuální či automatická).

**Datové prvky:**

- Počet poruch, které nastaly za sledované období a byly nahlášeny centru podpory uživatelů.
- Počet poruch, které byly v sledovaném období ohlášeny centru údržby a na které poslalo centrum odpověď s reakcí centra údržby, která umožnila poruchu odstranit nebo obejít.
- Úroveň závažnosti poruchy.

**Interpretace:** Čím je hodnota míry vyšší (bližší 1), tím úplnější je reakce centra údržby na poruchy.

**Typ stupnice:** Absolutní.

**Typ hodnot:** Racionální číslo.

**Fáze živ. cyklu:** Provoz.

**Využití:** Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od uživatelů i vývojář a centrem dohledu a údržby pro zlepšení kvality produktu.

**Druh míry:** Vnější míra obsluhy poruch.

**Atribut: Doba reakce na ohlášené poruchy**

*Míra:* Průměrná doba reakce na poruchy v sledovaném období.

*Účel:* Měří průměrnou dobu reakce dodavatele na ohlášené poruchy v případě, že dodavatel službu obsluhy poruch nabízí.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Pro každou z  $N$  poruch, které se vyskytly u uživatele v sledovaném období se změří čas jejího ohlášení centru podpory uživatelů  $Tr_j$ , a čas odpovědi  $Ta_j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , obsahující radu jak provést nápravu nebo problém obejít a získat řešení problémů i za cenu nižší efektivity. Pokud do konce sledovaného období centrum podpory na ohlášenou poruchu nereagovalo, stanoví se doba  $Ta_j$  jako konec tohoto období. Hodnota míry se pak stanoví vzorcem

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^N (Ta_j - Tr_j)}{N}.$$

Rozdíly  $Ta_j - Tr_j$ ,  $j = 1, \dots, N$  se uvedou ve stejných časových jednotkách (minuty, hodiny, dny, měsíce). V téže časové jednotce je vypočtená míra.

*Datové prvky:*

- Počet poruch, které nastaly za sledované období a byly nahlášený centru podpory uživatelů.
- Časy nahlášení všech poruch do centra údržby.
- Časy všech odpovědí na nahlášené poruchy od centra údržby.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry nižší, tím je centrum podpory operativnější a podpora kvalitnější.

*Typ stupnice:* Poměrová vzhledem k zvolené časové jednotce.

*Typ hodnot:* Reálné číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od všech uživatelů i vývojář a centrum dohledu a údržby pro zlepšení kvality produktu.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch.

*Poznámka:* Alternativně lze pro týž atribut užít míry: Střední doba reakce na ohlášené poruchy, u které se aritmetický průměr nahradí mediánem v sledovaném období a maximální doba reakce na ohlášené poruchy, u které se aritmetický průměr nahradí maximem.

**Atribut: Úplnost trvalé nápravy příčiny poruch**

*Míra:* Poměr poruch, u kterých služba údržby trvale odstranila příčinu. Míra může mít alternativy podle různého nastavení úrovně, od které je omezení funkce systému považováno za poruchu, jejíž závažnost dosáhla či převýšila stanovenou úroveň závažnosti.

*Účel:* Měří úplnost údržby ze strany služby obsluhy poruch, spočívající v nalezení vady, způsobující poruchy daného typu a nápravy této vady rozeslání nové verze či modifikace produktu a to buď náhradou celého produktu, nebo aktualizací stávajícího formou kódu, jehož spuštěním dojde k změně produktu. Přitom není rozhodující, zda změna byla rozeslána automaticky či ne.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Stanoví se poměr počtu poruch nahlášených v průběhu sledovaného období, ke kterým centrum údržby zaslalo před jeho ukončením opravu k počtu poruch nahlášených centru údržby uživatelů. Přitom poruchy prokazatelně téhož typu se započítávají pouze jednou. Výsledkem je reálné číslo z intervalu  $<0, 1>$ . Při stanovení míry se neodlišuje způsob oboustranné komunikace mezi uživatelem a centrem podpory (telefonní „help linka“, listovní komunikace, elektronická komunikace; manuální či automatická).

*Datové prvky:*

- Počet poruch, které nastaly za sledované období a byly nahlášeny centru podpory uživatelů.
- Počet poruch, ke kterým byla rozeslána oprava, která poruchu trvale napravuje.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry vyšší (bližší 1), tím úplnější je služba trvalé opravy poruch.

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Racionální číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od uživatelů i vývojář a centrum dohledu a údržby pro zlepšení kvality produktu.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch.

**Atribut: Doba nápravy příčin poruchy**

*Míra:* Průměrná doba trvalé nápravy vad, způsobujících poruchy ve sledovaném období.

*Účel:* Měří dobu, za kterou služba obsluhy poruch provedla trvalou nápravu vady, která způsobovala poruchy daného typu.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Pro každou z  $N$  poruch, které se vyskytly u uživatele ve sledovaném období se změří čas jejího ohlášení centru podpory uživatelů  $Tr_j$ , a čas  $Tc_j$ ,  $j = 1, \dots, N$  doručení nové verze, modifikace nebo opravného kódu, který zabezpečí nápravu vady produktu, která poruchu způsobovala. Pokud do konce sledovaného období centrum podpory na ohlášenou poruchu nereagovalo, stanoví se doba  $Ta_j$  jako konec tohoto období. Hodnota míry se pak stanoví vzorcem

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^N (Tc_j - Tr_j)}{N}.$$

Rozdíly  $Tc_j - Tr_j$ ,  $j = 1, \dots, N$  se uvedou ve stejných časových jednotkách (minuty, hodiny, dny, měsíce). V téže časové jednotce je vypočtená míra.

*Datové prvky:*

- Počet poruch, které nastaly za sledované období a byly nahlášený centru podpory uživatelů.
- Časy nahlášení všech poruch do centra údržby.
- Časy všech náprav produktu odstraňujících vady, které způsobovaly poruchy daného typu.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry kratší, tím je centrum podpory operativnější a podpora kvalitnější.

*Typ stupnice:* Poměrová vzhledem k zvolené časové jednotce.

*Typ hodnot:* Reálné číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od všech uživatelů i vývojář a centrum dohledu a údržby pro zlepšení kvality produktu.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch.

*Poznámka:* Alternativně lze pro týž atribut užít míry: *střední doba nápravy vad*, způsobujících poruchy sledovaném období, u které se aritmetický průměr nahradí mediánem v sledovaném období a *maximální doba nápravy vad*, způsobujících poruchy sledovaném období, u které se aritmetický průměr nahradí maximem.

**Atribut: Existence systému automatického hlášení poruch**

*Míra:* Implementace systému automaticky ohlašovaných poruch.

*Účel:* Měří existenci systému automatického zaznamenávání poruch, které vznikají při využívání systému u uživatelů, kteří jej používají.

*Metoda měření:* Měří vývojář systému při jeho návrhu a uvolnění pro dodávky. Informuje potenciální obstaratele systému v nabídce a v popisu produktu.

Hodnota je rovna 1, je-li systém automatické implementace implementován a je rovna 0, není-li implementován.

*Datové prvky:* Dokumenty vývoje. Dokumenty nabídky dodavatelů a popis produktu.

*Interpretace:* Hodnota 1 představuje vyšší úroveň péče o obsluhu poruch

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Binární ANO/NE.

*Fáze živ. cyklu:* Zadání a vývoj.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. Vývojář pro stanovení úrovně kvality systému.

*Druh míry:* Vnitřní míra obsluhy poruch.



**Atribut: Úplnost systému automatického hlášení poruch**

*Míra:* Poměr automaticky ohlašovaných poruch. Míra může mít alternativy podle různého nastavení úrovně, od které je omezení funkce systému považováno za poruchu, jejíž závažnost dosáhla či převýšila stanovenou úroveň závažnosti.

*Účel:* Měří úplnost systému automatického zaznamenávání problémů, které vznikají při využívání systému u uživatelů, kteří jej používají, pokud je takovýto postup dodavatelem implementován.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Stanoví se poměr počtu poruch, jejichž závažnost dosáhla nebo překročila zadanou úroveň závažnosti k počtu všech poruch, které byly automaticky ohlášeny centru dohledu a údržby. Výsledkem je reálné číslo z intervalu  $<0, 1>$ .

*Datové prvky:*

- Počet poruch, které nastaly za sledované období.
- Počet poruch, které byly automatickým systémem dohledu a údržby ohlášeny centru podpory.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry vyšší (bližší 1), tím úplnější je automatický dohled nad provozem u uživatele úplnější.

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Racionální číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od uživatelů i vývojář a centrum dohledu a údržby pro zlepšení kvality produktu.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch.

**Atribut: Periodičnost změn produktu**

*Míra:* Průměrná hustota změn.

*Účel:* Měří průměrnou dobu mezi dvěma bezprostředně po sobě následujícími časy zaslání změn produktu z důvodu odstranění vad nebo vylepšení jeho kvality.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu i u služby, která změny vysílá.

Stanoví se délka  $d = T_{kon} - T_{poč}$ , sledovaného období a počet změn  $N$  produktu vyžádaných službou údržby v tomto období. Míra se stanoví ze vzorce

$$\mu = N / d .$$

Výsledkem je reálné číslo.

*Datové prvky:*

- Počet  $N$  změn produktu zaslaných centrem údržby v sledovaném období.
- Počátek  $T_{poč}$  sledovaného období.
- Konec  $T_{kon}$  sledovaného období.

*Interpretace:* Vysoká hodnota znamená časté změny, nízká hodnota znamená dlouhé intervaly mezi změnami. Co je lepší a co horší závisí na preferencích uživatele a na charakteristice bezporuchovost daného produktu. Vysoká frekvence změn dává šanci, že případné poruchy budou včas odstraněny nápravou produktu, která odstraní vadu, jíž jsou způsobovány. Obtěžuje však uživatele zdržováním a potřebou časté instalace změn produktu. Dlouhý interval mezi změnami uživatele obtěžuje méně, má však za následek delší přetrvávání poruch způsobených dlouhodobě neodstraněnou vadou. Při hodnocení tohoto atributu z hlediska charakteristiky kvality Obsluha poruch se doporučuje v požadavcích na službu obsluhy stanovit interval pro tuto míru, který se jeví jako pro uživatele přijatelný kompromis mezi uvedenými dvěma hledisky.

*Typ stupnice:* Poměrová vzhledem k zvolené časové jednotce (hodiny, dny, týdny, měsíce, ...).

*Typ hodnot:* Reálné číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz u uživatelů. Údržba v centru údržby.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch.

*Poznámka:* Alternativně lze užít pro týž atribut míru střední doba změny, u které se stanoví při  $N$  změnách v případě, že  $N \geq 1$  v sledovaném období hodnoty  $t_0, t_1, \dots, t_N$  takto:

$t_0$  je doba od počátku sledovaného období do první změny,

$t_j, j = 1, \dots, N - 1$  jsou doby mezi  $j$ -tou a  $(j + 1)$ -změnou,

$t_N$  je doba mezi poslední změnou a koncem sledovaného období.

V souboru hodnot  $\{t_0, t_1, \dots, t_N\}$  se nalezne medián, který je hodnotou míry. Tato míra udává střední dobu, za kterou lze očekávat změnu, pokud potrvá dosavadní frekvence změnového řízení.

**Atribut: Doba změnového řízení**

*Míra:* Průměrná doba trvání změnového řízení.

*Účel:* Měří dobu, kterou je třeba vynaložit na implementaci změn. Tedy instalaci nové verze produktu či provedení procesu, ve kterém je opraven stávající kód spuštěním změnového balíčku od služby údržby.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Pro každou z  $N$  změn provedených v průběhu sledovaného období se zjistí doba, kterou byla potřeba vynaložit pro provedení změny a po kterou nebyl systém dostupný pro jinou práci.

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^N (Te_j - Tb_j)}{N},$$

kde  $Tb_j$  je čas počátku nedostupnosti systému a  $Te_j, j = 1, \dots, N$  je čas ukončení nedostupnosti. Oba časy se uvedou ve stejných časových jednotkách (minuty, hodiny, ...). V téže časové jednotce je vypočtená míra.

*Datové prvky:*

- Počet poruch, které nastaly za sledované období a byly nahlášeny centu podpory uživatelů.
- Časy zahájení implementace změny u všech provedených změn.
- Časy ukončení implementace změny u všech provedených změn.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry kratší, tím je implementace změn méně časově náročná a tedy změnové řízení kvalitnější.

*Typ stupnice:* Poměrová vzhledem k zvolené časové jednotce.

*Typ hodnot:* Reálné číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od všech uživatelů i vývojář a centrum dohledu a údržby pro zlepšení kvality produktu.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch.

*Poznámka:* Alternativně lze pro týž atribut užít míry: *střední doba změny*, u které se aritmetický průměr nahradí mediánem v sledovaném období a *maximální doba změny poruchy*, u které se aritmetický průměr nahradí maximem.

Obě tyto míry mohou mít v některých případech (např. provoz v reálném čase u maxima) lepší opodstatnění než aritmetický průměr.

**Atribut: Souhlas uživatele s automatickou změnou produktu**

*Míra:* Poměr automatických změn, které se provedou až na základě výslovného souhlasu uživatele systému.

*Účel:* Měří možnost uživatele kontrolovat změny produktu, který využívá v případě, že změny jsou rozesílány a spuštěny automaticky centrem údržby.

*Metoda měření:* Měří se u centra údržby u produktů, u kterých je implementováno automatické rozesílání a provádění změn produktu u uživatelů.

Stanoví se poměr počtu změn produktu ve sledovaném období, u kterých byl výslovně vyžádán souhlas se změnou a s dobou, kdy bude implementována k počtu provedených změn. Výsledkem je racionální číslo z intervalu  $\langle 0, 1 \rangle$ .

*Datové prvky:*

- Počet rozeslaných změn centrem podpory.
- Počet rozeslaných změn, u kterých byl vyžádán souhlas uživatele s jejich implementací v jeho systému a s dobou, kdy bude implementace provedena.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry vyšší (bližší 1), tím vyšší je kontrola uživatele nad stavem jeho systému.

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Racionální číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Údržba.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele v případě, že chce mít stav systému, který využívá plně pod svojí kontrolou.

*Druh míry:* Vnější míra obsluhy poruch. V případě i vnitřní, je-li určováno na základě dokumentů specifikace produktu a jeho návrhu.

### 5.6.2 Charakteristika Podpora zlepšování kvality

Reakce na oznámené poruchy způsobené vadou produktu, rady jak je obejít, nouzové opravy vad, způsobujících poruchy a trvalé nápravy těchto vad v nových verzích produktu nejsou jedinou cestou, jak může služba podpory zlepšit kvalitu užití produktu. Existují i poruchy způsobené nesprávným užíváním produktu ze strany uživatele, uživatel si často není vědom všech možností, které mu produkt nabízí apod. U uživatele mohou také vzniknout cenné podněty pro doplnění funkčnosti produktu o potřebné funkce a zlepšení dalších vnějších charakteristik kvality produktu. Tyto podněty umožní vývojáři a poskytovateli produktu trvale kvalitu produktu zlepšovat.

Situaci, kdy uživatel potřebuje radu či pomoc k tomu, aby mohl systém využít tak, aby naplnil, jeho potřeby nelze automaticky považovat za poruchu produktu. Pro metodické odlišení tuto situaci nazýváme **problém**.

**Porucha** je tak zvláštní druh problému, kdy problém je způsoben vadou produktu. Problém, který není poruchou, může být podnětem k zlepšení produktu buď doplněním jeho funkcí, či doplněním doprovodných materiálů, či služeb zvyšujících použitelnost systému, například vylepšením tištěných či elektronických návodů, přizpůsobením uživatelského rozhraní apod. Na rozdíl od odstranění poruch nebývá ani u renomovaných dodavatelů tato služba automatickým nárokem uživatele. Její existence však podstatně ovlivní kvalitu užití systému a proto její hodnocení podle analýzy autora práce do celkového hodnocení kvality péče o kvalitu patří. Cílem vývojáře a poskytovatele produktu totiž z dlouhodobého hlediska musí být neustálé zlepšování kvality služby, kterou jeho produkty zákazníkům uživatelům poskytují.

Zde stojí za poznámku, že některé firmy na trhu IT nerozlišují vždy pojmy porucha a problém. Analýza situace na trhu však vedla autora práce k tomu, že je třeba tyto dvě kategorie odlišovat, především z hlediska práv uživatelů k nápravě těchto situací. To je také jedním z důvodů navrženého rozdělení pohledu Kvalita podpory produktu na dvě charakteristiky. Hranice mezi oběma charakteristikami je však neostrá.

Softwarový produkt má samozřejmě nároky na zdroje systému, včetně času na zpracování úloh vnitřních a vnějších pamětí apod. Rozšiřováním funkčnosti systému, tyto požadavky samozřejmě narůstají. To může mít někdy negativní vliv na charakteristiku účinnost (effectivness) produktu i na jeho použitelnost, protože si vyžádá vyšší nároky na uživatele. Pro vývojáře je důležité sledovat i tento aspekt

a shromažďovat informace o využitelnosti jednotlivých zdrojů systému, včetně softwarových a hardwarových. Tyto informace mu umožní identifikovat slabá místa produktu, kde by stálo zato zvýšit účinnost a použitelnost softwaru i ty funkce produktu, které jsou využívány nejčastěji a na zlepšení kvality těchto funkcí se soustředit.

Dlouhodobá péče o zlepšování kvality vyžaduje častý a úzký styk mezi vývojáři – případně dodavateli, zprostředkovaný službou podpory produktu a konkrétními uživateli. Na tomto styku a výměně informací mají zájem obě strany. Je však třeba vzít do úvahy, že uživatel si zakoupil produkt (software a/nebo službu) především pro řešení svých úkolů a potřeb, nikoliv pro zlepšování kvality zakoupeného produktu. Častá komunikace s centrem podpory může být pro něj pomocí, ale příliš častá jej může obtěžovat. Pokud při užívání produktu je nutné několikrát denně práci přerušit pro instalaci jeho aktualizace, dochází k narušení účinnosti produktu a jeho použitelnosti a funkčnosti, nehledě na snížení komfortu obsluhy a špatný dojem, kterým to na uživatele působí. Produkt není vždy pohotově dostupný a nelze jej tedy hodnotit jako plně spolehlivý. Nelze tedy bez dalšího říci, že u měř této komunikace vždy platí „čím pohotovější či častější, tím lépe“. Při využití naměřených hodnot je nutné posoudit, zda komunikace s centrem podpory je dostatečně pohotová, ale ne tak hustá, aby to mělo negativní dopady.

Další okolností, kterou nelze přehlédnout je bezpečnost z hlediska uživatele. Při každé automatické aktualizaci systému si musí být uživatel jist, že má svá privátní data pod kontrolou a že aktualizace je autentická. Měl by mít i možnost takový zásah do svého výpočetního systému na určitou dobu pozastavit. Služba podpory systému by měla garantovat, že automatické zásahy do kódu nemohou být zneužity k zaslání škodlivých programů a že nemůže dojít ani k nechtěnému poškození uživatelových dat nebo zpřístupnění dat, která mají být chráněna.

Na rozdíl od charakteristiky *Obsluha poruch*, které byl věnován předchozí odstavec, je tato charakteristika zaměřena dlouhodobě, na zlepšování kvality v dlouhodobém časovém horizontu.

Pro charakteristiku *Podpora zlepšování kvality* autor disertace navrhuje předběžně tyto atributy a míry:



**Atribut: Existence systému předběžného varování o poruchách**

*Míra:* Implementace systému předběžného varování o poruchách.

*Účel:* Měří existenci systému varování o poruchách, které se objevily u jiných uživatelů a kterým lze předejít u ostatních uživatelů.

*Metoda měření:* Měří vývojář systému při jeho návrhu a uvolnění pro dodávky. Informuje potenciální obstaratele systému v nabídce a v popisu produktu.

Hodnota je rovna 1, je-li systém automatické implementace implementován a je rovna 0, není-li implementován.

*Datové prvky:*

- Dokumenty vývoje.
- Dokumenty nabídky dodavatelů a popis produktu.

*Interpretace:* Hodnota 1 představuje vyšší úroveň podpory zlepšování kvality.

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Binární ANO/NE.

*Fáze živ. cyklu:* Zadání a vývoj.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. Vývojář pro stanovení úrovně kvality systému.

*Druh míry:* Vnitřní míra podpory zlepšování kvality.

**Atribut: Úplnost systému předběžného varování o poruchách**

*Míra:* Poměr poruch, ke kterým bylo posláno předběžné varování k počtu poruch, které nastaly. Míra může mít alternativy podle různého nastavení úrovně, od které je omezení funkce systému považováno za poruchu, jejíž závažnost dosáhla či převýšila stanovenou úroveň závažnosti.

*Účel:* Měří úplnost systému předběžného varování o poruchách.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Stanoví se poměr počtu poruch, jejichž závažnost dosáhla nebo překročila zadanou úroveň závažnosti a ke kterým bylo předem zasláno centrem podpory varování k počtu všech poruch dané závažnosti, které ve sledovaném období nastaly. Pokud nenastala žádná porucha uvažované závažnosti, bude míra rovna 1. Výsledkem je reálné číslo z intervalu  $\langle 0, 1 \rangle$ .

*Datové prvky:*

- Počet poruch, které nastaly za sledované období.
- Počet poruch, které byly automatickým systémem dohledu a údržby ohlášeny centru údržby.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry vyšší (bližší 1), tím úplnější je služba předběžného varování o možných poruchách.

*Typ stupnice:* Poměrová.

*Typ hodnot:* Racionální číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od uživatelů i vývojář a centrum dohledu a údržby pro zlepšení kvality produktu.

*Druh míry:* Vnější míra podpory zlepšování kvality.

**Atribut: Periodičnost systému předběžného varování o poruchách**

*Míra:* Průměrná hustota poruch, které za dané období nastaly a před kterými centrum podpory nerozeslalo předem varování. Míra může mít alternativy podle různého nastavení úrovně, od které je omezení funkce systému považováno za poruchu, jejíž závažnost dosáhla či převýšila stanovenou úroveň závažnosti.

*Účel:* Měří úplnost systému předběžného varování o možných poruchách, které vznikají při využívání systému u jiných uživatelů, kteří jej používají, pokud je takovýto postup dodavatelem implementován.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Stanoví se počet poruch, které započaly v daném období. Stanoví se délka  $d = T_{kon} - T_{poč}$ , sledovaného období a počet změn  $N$  produktu vyžádaných službou údržby v tomto období.

Míra se stanoví ze vzorce  $\mu = N / d$ .

Výsledkem je reálné číslo.

*Datové prvky:*

- Počet poruch, které nastaly za sledované období a ke kterým nebylo předem zasláno varování (nehledí se na to, zda v důsledku tohoto varování zavedl uživatel nějaké opatření nebo na něj nereagoval).
- Počátek sledovaného období.
- Konec sledovaného období

*Interpretace:* Čím je hodnota míry nižší, tím úplnější je systém předběžného varování o možných poruchách.

*Typ stupnice:* Poměrová.

*Typ hodnot:* Reálné číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od uživatelů i vývojář a centrum podpory pro zlepšení péče o kvalitu.

*Druh míry:* Vnější míra podpory zlepšování kvality.

**Atribut: Úplnost rad uživatelům v případě problémů**

*Míra:* Poměr poskytnutých účinných rad k řešení problémů (poruch) k požadavkům na radu.

*Účel:* Měří ochotu a schopnost centra údržby poskytnout účinnou radu v případě, že uživatel produktu není schopen pomocí produktu dosáhnout splnění svých potřeb a situaci nelze považovat za poruchu či vadu produktu.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

V sledovaném období se stanoví počet případů, kdy se uživatel obrátil, dodavatelem stanovenou nebo obvyklou cestou na službu podpory produktu, se svým problémem a dostal v sledovaném období účinnou radu či pomoc, k počtu všech případů, kdy se s problémem uživatel na centrum podpory obrátil. Pokud k žádné takové žádosti o pomoc v problému nedošlo, atribut nebude hodnocen. Výsledkem je racionální číslo z intervalu  $\langle 0, 1 \rangle$ . Za problém se pro stanovení míry tohoto atributu nepovažuje porucha systému. Tedy případ, kdy produkt neplní vůbec nebo neplní s dostatečnou účinností funkce, které podle popisu produktu plnit má. Započítávají se pouze případy, kdy funkce produktu odpovídá popisu produktu, ale uživatel má potíže produkt využít k splnění svých potřeb a potřebuje buď radu, nebo jeho potřeby vyžadují rozšíření funkcí, nebo zlepšení dalších charakteristik kvality produktu.

*Datové prvky:*

- Počet požadavků k pomoci při řešení problémů zaslaných centru podpory produktu.
- Počet požadavků zaslaných centru podpory produktu, na které centrum reagovalo odpovědí obsahující účinný návod k řešení problémů.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry vyšší (bližší 1), tím úplnější je služba podpory zlepšování kvality.

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Racionální číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení podpory kvality z hlediska centra podpory. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a podpory od uživatelů i vývojářů a centrem dohledu a údržby pro zlepšení péče o kvalitu.

*Druh míry:* Vnější míra podpory zlepšování kvality.

**Atribut: Doba reakce na požadavek rady při řešení problému**

*Míra:* Průměrná doba od zaslání požadavku na řešení produktu k zaslání odpovědi na požadavek od centra podpory.

*Účel:* Měří dobu, za kterou služba podpory potřebovala k zaslání odpovědi na požadavek pomoci při řešení problému.

*Metoda měření:* Měří se u každého z uživatelů produktu.

Pro každý z  $N$  předepsaným nebo obvyklým způsobem zaslanych požadavků na pomoc při řešení problémů se změří čas jejího ohlášení centru podpory uživatelů  $Tr_j$ , a čas  $Tc_j$ ,  $j = 1, \dots, N$  doručení odpovědi. Za problém se nepovažuje porucha systému. Tedy případ, kdy produkt neplní vůbec nebo neplní s dostatečnou účinností funkce, které podle popisu produktu plnit má. Započítávají se pouze případy, kdy funkce produktu odpovídá popisu produktu, ale uživatel má potíže produkt využít k splnění svých potřeb a potřebuje buď radu, nebo jeho potřeby vyžadují rozšíření funkcí nebo zlepšení dalších charakteristik kvality produktu.

Nezáleží na způsobu komunikace mezi uživatelem a centrem podpory.

Nezáleží na tom, jak byl požadavek na radu při řešení problému vyřízen. Zda byl prohlášen za poruchu a rada obsahovala návod jak ji obejít či ji odstranila, zda byla poskytnuta účinná rada jak problém řešit nebo zda byl požadavek na řešení problému odmítnut jako nereálný pro řešení.

Pokud do konce sledovaného období centrum podpory na požadavek o radu pro řešení problému nereagovalo, stanoví se doba  $Ta_j$  jako konec tohoto období.

Hodnota míry se pak stanoví vzorcem

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^N (Tc_j - Tr_j)}{N}.$$

Rozdíly  $Tc_j - Tr_j$ ,  $j = 1, \dots, N$  se uvedou ve stejných časových jednotkách (minuty, hodiny, dny, měsíce). V téže časové jednotce je vypočtená míra.

*Datové prvky:*

- Počet zaslanych požadavků na pomoc při řešení problémů.
- Časy nahlášení všech požadavků na pomoc při řešení problémů do centra podpory produktu.

- Časy všech odpovědí centra pro podporu produktu s radou jak postupovat při řešení problému.
- Konec období, pro které byla míra vyhodnocována.

*Interpretace:* Čím je hodnota míry kratší, tím je centrum podpory operativnější a podpora kvalitnější.

*Typ stupnice:* Poměrová vzhledem k zvolené časové jednotce.

*Typ hodnot:* Reálné číslo.

*Fáze živ. cyklu:* Provoz.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. V případě sběru informací uživatelů centrem dohledu a údržby od všech uživatelů i vývojář a centrum dohledu a údržby pro zlepšení péče o kvalitu .

*Druh míry:* Vnější míra podpory zlepšování kvality.

*Poznámka:* Alternativně lze pro týž atribut užít míry *střední doba reakce na požadavek rady k řešení problémů*, u které se aritmetický průměr nahradí mediánem v sledovaném období a *maximální doba reakce na požadavek rady k řešení problémů*, u které se aritmetický průměr nahradí maximem.

**Atribut: Existence automatizovaného sběru dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů**

*Míra:* Implementace dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů.

*Účel:* Měří existenci sběru dat o spotřebovaném čase, využití paměti a dalších softwarových zdrojů a jednotlivých softwarových součástí při využívání produktu.

*Metoda měření:* Měří vývojář systému při jeho návrhu a uvolnění pro dodávky. Informuje potenciální obstaratele systému v nabídce a v popisu produktu.

Hodnota je rovna 1, je-li systém automatické implementace implementován a je rovna 0, není-li implementován.

*Datové prvky:* Binární údaje zjištěné ze Strategie vývoje, dodavatelů a Popisu produktu.

*Interpretace:* Hodnota 1 představuje vyšší úroveň

*Typ stupnice:* Absolutní.

*Typ hodnot:* Binární ANO/NE.

*Fáze živ. cyklu:* Zadání a vývoj.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. Vývojář pro stanovení úrovně kvality systému.

*Druh míry:* Vnitřní míra podpory zlepšování kvality.

Je jistě vhodné měřit i rozsah a úplnost dat, která jsou systémem sbírána. To by umožnilo hodnotit rozsah podkladů, které má k dispozici vývojář pro zlepšení charakteristiky kvality „účinnost“ při zlepšování systému a zároveň zhodnotit, zda nejsou stahována data zbytečná, která zlepšování kvality neslouží. Která data jsou pro tento účel důležitá, však nelze stanovit obecně. Závisí to konkrétně na produktu. Jedinou cestou pro takové hodnocení je expertní posouzení.

**Atribut: Přiměřenost rozsahu sběru dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů**

*Míra:* Expertní posouzení přiměřenosti rozsahu automatického sběru dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů.

*Účel:* V případě existence automatizovaného sběru dat o využití zdrojů systému měří expert na základě podkladů od vývojáře. Posuzuje, zda automaticky sbíraná data jsou svým druhem, rozsahem a podrobností přiměřená účelu sběru, kterým musí být pouze zlepšování kvality produktu zvýšením jeho účinnosti.

*Metoda měření:* Expert na základě podkladů od vývojáře systému posoudí, zda rozsah sbíraných dat postačí pro získání podkladů pro zlepšování kvality produktu zvýšením jeho účinnosti a zda současně nejsou sbírána nadbytečná data, která by umožnila o uživateli získat i jiné informace než ty, které jsou pro účel zlepšování kvality nezbytné. Za vážný prohřešek musí být při tomto expertním posuzování považováno i to, jsou-li data sbírána kromě zlepšování kvality i pro další komerční cíle dodavatele. Expert zadá svůj názor ve formě libovolně zvolené ordinální měřicí stupnice se zadaným počtem milníků.

Například:

0 = extrémně nevhodné (jiný účel sběru); 2 = velmi nevhodné; ... 9 = velmi přiměřené; 10 = dokonale přiměřené péči o kvalitu.

Pro porovnatelnost s měřením v jiné měřicí stupnici u jiných expertů či u jiných produktů se pro tato hodnocení provede lineární transformace:

$$y = \frac{1}{Max - Min} \cdot x - \frac{Min}{Max - Min},$$

kde *Min* je dolní mez ordinální stupnice, *Max* je její horní mez, *x* je původní odhad experta v dané ordinální stupnici a *y* je transformovaná hodnota převede na sjednocující ordinální hodnocení, které je dáno hodnotou funkce příslušnosti k fuzzy množině dokonale přiměřeného sběru informací o využití zdrojů pro zlepšování kvality produktu zvýšením jeho účinnosti.

Doporučuje se vyžádat názor více expertů a vhodným způsobem názory agregovat. Například výpočtem aritmetického průměru, mediánu či agregačními operátory, které potlačují vliv extrémních názorů [Vaníček,2009] .



*Datové prvky:* Expertní posouzení jednotlivými experty.

*Interpretace:* Hodnota je rovna 1, je-li sběr dokonale přiměřený a 0 je-li dokonale nevhodný. Čím je hodnota vyšší, tím je sběr přiměřenější.

*Typ stupnice:* Ordinální.

*Typ hodnot:* Racionální číslo z intervalu  $<0, 1>$  vyjadřující hodnotu funkce příslušnosti k fuzzy množině.

*Fáze živ. cyklu:* Zadání a vývoj.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. Vývojář pro stanovení úrovně péče o kvalitu.

*Druh míry:* Vnitřní míra podpory zlepšování kvality.

**Atribut: Informovanost o souhlasu uživatele se sběrem dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů**

*Míra:* Rozsah informovanosti uživatele sběru dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů a souhlasu s ním.

*Účel:* V případě existence automatizovaného sběru dat o využití zdrojů systému měří, zda je uživatel informován o rozsahu sbíraných dat a má možnost rozhodnout zda sběr umožní.

*Metoda měření:* Měření se provádí v ordinální stupnici o třech milnících: 0, 0,5 a 1. Pokud je sběr prováděn bez informovanosti uživatele o jeho rozsahu, je hodnota míry rovna 0. Je-li informován úplně, ale nemá možnost jej zakázat, omezit, případně rozhodnout u kterých úloh to lze provést a kdy ne, je hodnota 0,5. Pokud tuto možnost má, je hodnota 1. Na základě expertního posouzení popsaného v předchozím odstavci u atributu Přiměřenost rozsahu sběru dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů lze stanovit míry i mimo zadané milníky v intervalu  $\langle 0, 1 \rangle$ . Pro expertní posouzení platí beze změny (s výjimkou komentáře k příkladu) postup uvedený pro míru Expertní posouzení přiměřenosti rozsahu automatického sběru dat o využití hardwarových a softwarových zdrojů z předchozího odstavce.

*Datové prvky:* Expertní posouzení jednotlivými experty.

*Interpretace:* Hodnota je rovna 1 má-li uživatel nad sběrem plnou kontrolu. Čím je hodnota vyšší, tím je kontrola úplnější.

*Typ stupnice:* Ordinální.

*Typ hodnot:* Hodnoty 1, 0,5 a 1. V případě expertního posouzení rozsahu a úplnosti racionální číslo z intervalu  $\langle 0, 1 \rangle$ . Tyto hodnoty lze chápat jako hodnoty funkce příslušnosti k fuzzy množině.

*Fáze živ. cyklu:* Zadání a vývoj.

*Využití:* Uživatel pro hodnocení kvality služeb dodavatele. Vývojář pro stanovení úrovně péče o kvalitu.

*Druh míry:* Vnitřní míra podpory zlepšování kvality.

## 5.7 Začlenění požadavků na podporu komerčního softwarového produktu do procesů životního cyklu softwaru

Model procesů v životním cyklu software obsahuje proces akvizice, který je jako jediný zaměřený na získání komerčního softwarového produktu. Stávající proces [ISO12207,2008] začíná identifikací potřeb zákazníka a končí akceptací produktu. Jak autor již uvedl v kapitole 3.1.3. Závěr k procesu akvizice, obsahem dynamického řízení kvality v podprocesech akvizice je stanovení požadavků na řízení software, zohledňující požadavky na podporu a údržbu po ukončení projektu akvizice, ale proces na straně akvizitéra (uživatele), který by tyto požadavky, přiměřeně komerčnímu software obsahoval, popsány v modelu životního cyklu [ISO12207,2008] a podle ITIL [ITIL,2007] není.

Procesy údržby a zlepšování, které obsahují stávající modely procesů řízení IT, jsou zaměřené na placené služby, poskytované na základě dvoustranné dohody. Podobnou dohodu ovšem uživatel komerčního software s dodavatelem uzavřenou nemá.

Cílem autora v tomto odstavci není vyčerpávajícím způsobem popsat proces podpory komerčního produktu na straně akvizitéra a uživatele, ale popsat pouze proces navazující na navrhované rozšíření modelu kvality softwarového produktu uvedené v kapitole „5.2 Struktura modelu kvality podpory softwarového produktu“. V této kapitole autor navrhuje pro první přiblížení pouze jednoúrovňové dělení kvality podpory na dvě charakteristiky obsluha poruch a podpora zlepšování kvality.

Proto se autor omezí pouze na stanovení požadavků na proces podporující tyto dvě charakteristiky. V odstavci „5.8 Prvky pro měření kvality podpory produktu“, jsou navrženy tyto zdrojové dokumenty na straně akvizitéra-uživatele:

Povinné dokumenty:

- Evidence uživatele o komunikaci s centrem podpory produktu.

Nepovinné dokumenty:

- Expertní posouzení vybraných problémů.

### Účel procesu obsluhy poruch a podpory zlepšování kvality

Účelem procesu je zajištění obsluhy poruch a zlepšování kvality komerčního softwarového produktu akvizitéra (uživatele) v etapě provozování (užívání). Dále modifikace produktu tak, aby byly napraveny vady, zlepšila se výkonnost nebo jiné

atributy, při zachování integrity provozování v organizaci nebo domácnosti a zajistila součinnost při hlášení poruch a problémů s dodavatelem (výrobcem) komerčního software.

### **Výstupy procesu obsluhy poruch a podpory zlepšování kvality**

Jako výsledek úspěšné implementace procesu obsluhy poruch a zlepšování komerčního software autor navrhuje tyto výstupy procesu:

Povinné výstupy:

- jsou vedené záznamy o problémech a poruchách;
- jsou vedené záznamy o aktualizacích;
- jsou vedené záznamy o komunikaci s centrem podpory, která obsahuje minimálně:
  - údaje o všech poruchách systému a problémech;
  - reakci centra podpory produktu.

Nepovinné výstupy:

- jsou zpracované posudky o vybraných problémech.

Přesnější popis požadavků na záznamy procesu je uvedený v kapitole 5.8 Prvky pro měření kvality podpory produktu v části požadavky na dokumenty (záznamy).

Závěrem lze říci, že stávající norma ISO12207,2008 v části procesu poptávky (akvizice) hodnocení kvality podpory předpokládá. Podklady pro hodnocení však pro případ komerčního softwaru nelze hledat v individuální smlouvě, ale v závazcích dodavatele, které by měly být jednoznačně uvedeny v popisu produktu, který má poptávající k dispozici před svým rozhodnutím, že software či licenci k jeho využívání zakoupí. Závazky dodavatele a služby podpory by měly být v dokumentu popis produktu popsány, jak pokud jde o rozsah poskytované podpory, tak pokud jde o finanční podmínky této podpory (především zda je zdarma či za úhradu, čím se výše úhrady řídí a po jakou dobu je dodavatel zavázán tuto podporu poskytovat).

Pro komerční software byla povinnost zveřejnění dokumentu Popis produktu stanovena již normou ISO/IEC 12119. Tato norma byla nahrazena již v systémy SQuaRE schválenou normou ISO/IEC 25051 Software Engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Requirements for quality of Commercial Off-The-Shelf (COTS) software product and instructions for testing [ISO25051,2006].

V procesu údržby a zlepšování se pak rozsah služeb neopírá o individuální dohodu mezi dodavatelem a opatřovatelem, ale o plnění závazku vyplývajícího z dokumentu popis produktu.

## **6. Závěry práce**

### **Stručné shrnutí dosažených výsledků**

Hlavním cílem práce bylo vytvořit nový model hodnocení kvality softwarových produktů zohledňující možné rychlé změny kvality komerčního softwarového produktu. Tímto modelem rozšířit stávající modely kvality softwarového produktu a kvality užití systému využívajícího software. Autor vycházel z projektu SQuaRE, nově rozdělil pohledy na kvalitu softwarového produktu do dvou skupin, na statickou a dynamickou kvalitu. Do první, statické skupiny kvality, zařadil pohledy na kvalitu dat, vnitřní a vnější kvalitu. Do dynamické skupiny zařadil kvalitu užití a nově vytvořený pohled, na kvalitu podpory komerčního softwarového produktu. Autor identifikoval, že v rozpracovaném modelu kvality v projektu SQuaRE, chybí kvalita podpory, která má zvlášť význam u komerčních softwarových produktů. Cíl práce se podařilo splnit.

Kapitola 3.1 a 3.2 obsahují kritickou analýzu procesů v životním cyklu software a procesů poskytování služeb, zejména z pohledu dynamických prvků řízení procesů akvizice v etapě využívání komerčního softwarového produktu. Tento procesní přístup je jedním z východisek pro řešení navržené v disertační práci. Navrhované řešení pak zpětně vede k potřebě rozšířit procesní modely o další dílčí procesy spojené s podporou uživatelů komerčně šířených produktů.

Kapitola 5.1 obsahuje kritickou analýzu přístupu ISO/IEC ke kvalitě systémů opírajících se o softwarové produkty. Na základě této analýzy autor identifikoval mezery v soustavě pohledů na kvalitu. Navrhl doplnění o nový dynamický pohled na kvalitu podpory komerčního software, která podstatně ovlivňuje kvalitu užití komerčních softwarových produktů. Autor navrhl pro tento pohled charakteristiky, atributy, míry a prvky pro hodnocení kvality podpory.

Dále autor navrhl doplnění modelu procesů v životním cyklu software o požadavky na proces „řízení podpory komerčního softwarového produktu“ a vedení související dokumentace potřebné k údržbě produktu, zlepšování podpory kvality a její hodnocení.

Autor při návrhu vycházel z praxe poradce. Při sledování charakteristiky uspokojení, kvality užití softwarového produktu, klienti autora vyjadřovali uspokojení s produktem v etapě využívání, pokud byli uspokojeni s poskytovanou podporou produktu. Uspokojení klientů bylo v korelaci s podporou produktu.

Návrh atributů a jejich měř představený v práci vznikl jako heuristika, opírající se o agregaci a integraci těchto zdrojů:

- zkušeností při řešení problémů při využívání komerčních softwarových produktů, včetně rizik a ztrát s problémy spojených,
- přínosů, které využívání produktů organizacím přineslo a nákladů na jejich zavedení a provoz,
- sledování subjektivní spokojenosti zaměstnanců pracujících s produkty s jejich užíváním u 18 organizací, u kterých měl autor možnost podrobně sledovat využívání informačních technologií v reálném provozu.

O zobecnění těchto zkušeností se provedený výběr opírá.

V době definování tématu práce a hlavního cíle práce v červenci 2005, problematika poskytování podpory komerčního software, nebyla na takové úrovni jako dnes. V kapitole „5.3 Nástroje moderní podpory produktu“ autor popisuje aktuálně poskytovanou podporu komerčního software renomovanými firmami. Autor se proto domnívá, že při definování tématu práce, byly správně odhadnuté trendy vývoje a význam podpory komerčního software a že stávající modely kvality by měli reagovat rozšířením modelů v souladu s návrhem v této práci. Vycházejíce z aktuálně poskytovaných služeb podpory, byly heuristicky navržené atributy kvality navrhovaného modelu.

## **6.1 Náměty pro další výzkum**

Tato práce přinesla nový pohled na řízení kvality komerčního softwarového produktu zejména v etapě využívání. Autor se domnívá, že význam tohoto pohledu na kvalitu vzroste a uživatelé se budou zajímat víc o záruky a podporu komerčních softwarových produktů. Důvodem je, že využívání komerčního software jako komponenty informačních systémů roste. Do této skupiny nepatří jenom kancelářský software, ale také databázový software, síťový software, antivirový software a obrovské množství komerčních specializovaných aplikací. U všech těchto softwarových produktů lze očekávat rozvoj specializovaných modelů řízení kvality.

Nově navržené charakteristiky, atributy a míry pro kvalitu podpory bude třeba podrobněji verifikovat a validovat v praxi a na základě potřeb uživatelů komerčně šířených produktů dále doplňovat a upřesňovat.

Vzhledem k tomu, že nový pohled na kvalitu softwarových produktů zahrnující i kvalitu jejich podpory byl v práci rozpracován tak, aby byl slučitelný s návrhy norem řady ISO/IEC 250xx, připravovanými v mezinárodním projektu SQuaRE, bude po praktickém ověření vhodné navrhnout prostřednictvím národních normalizačních orgánů doplnění mezinárodní normalizace o v disertaci navržený pohled.



## Seznam použitých zdrojů

- [Adobe,2009] Adobe [online] Suport.com [cit. 2009-12-12].  
Dostupné z: <<http://adobe.suport.com/>>.
- [Basl,2002] Basl, J.: *Podnikové informační systémy*, Praha: Grada, 2002, ISBN 80-247-0214-2.
- [Basl,2000] Basl, J. – Novotný, O. – Pour, J.: *Aplikační software – BAAN IV*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2000, ISBN 80-245-0038-8.
- [Boar,1999] Boar, B. H.: *Constructing Blueprints for Enterprise IT Architectures*, John Wiley & Sons, Inc, 1999.
- [Boer,2001] Boer, J. – Vandecasteele, J. – Rau, K.: *Use of the Balanced Scorecard for ICT Performance Management*, [online], [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z:  
<[http://www.kpmg.nl/Docs/Information\\_Risk\\_Management/Publications/2001106Compact01-1-Boe.pdf](http://www.kpmg.nl/Docs/Information_Risk_Management/Publications/2001106Compact01-1-Boe.pdf)> .
- [Bruckner,2001] Bruckner, T.: *Řízení služeb informatiky v podmínkách outsourcingu – disertační práce*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2001.
- [Card,2003] Card, D. N.: *Measurement Specification with the PSM Template*, [online],2003. [cit. 2004-10-17]. Dostupné z:  
<<http://www.psmc.com/Downloads/MeasurementSpecs/MeasurementSpecTemplate.zip>>.
- [Cats-Baril,1997] Cats-Baril, W. – Thompson, R.: *Information Technology and Management*, New York (NY): Irwin, 1997.
- [CMMI,2002a] Capability Maturity Model® Integration (CMMISM) – Version 1.1 – Continuous Representation, Technical Report CMU/SEI-2002-TR-011, [online], The Software Engineering Institute, 2002. [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>>.
- [CMMI,2002b] Capability Maturity Model® Integration (CMMISM) – Version 1.1 – Staged Representation, Technical Report CMU/SEI-2002-TR-012, [online], The Software Engineering Institute, 2002. [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>>.
- [COBIT,2000a] COBIT 3rd Edition – Control Objectives, [online], IT Governance Institute, 2000. [cit. 2004-10-17]. Dostupné z:  
<http://www.ITgovernance.org>>, ISBN 1-893209-12-1.
- [COBIT,2000b] COBIT 3rd Edition – Framework, [online], IT Governance Institute, 2000, [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <<http://www.ITgovernance.org>>, ISBN 1-893209-14-8.
- [COBIT,2000c] COBIT 3rd Edition – Management Guidelines, [online], IT Governance Institute, 2000, [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z: <<http://www.ITgovernance.org>>, ISBN 1-893209-12-1.
- [Corbett,1997] Corbett, M. F.: *Redefining the Corporation: Bringing Order to a New Industry*, [online], In: The 1995/96 Outsourcing Leadership Forum, The Outsourcing Institute, [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z: <<http://www.outsourcing.com>>.
- [Devaray,2002] Devaray, S. – Kohli, R.: *The IT Payoff*, Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall, 1990.
- [Dialog, 2003] Berquist, P.: *Demo Business Example in Dialog Strategy*, [online], Dialog Software, [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z: <<http://www.dialogsoftware.com/>>.
- [DiPasquale,2000] DiPasquale, T. – Matthews, R. – Tardugno, A.: *IT Services Costs, Metrics, Benchmarking and Marketing*, Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall, 2000, ISBN 01-301-9195-7.
- [Dohnal,Pour,1997] Dohnal, J. – Pour, J.: *Architektury informačních systémů v průmyslových podnicích*, Praha: Ekopress, 1997.

- [Dohnal,Pour,1999] Dohnal, J. – Pour, J.: *Řízení podniku a řízení IS/IT v informační společnosti*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 1999.
- [Donovan,1994] Donovan, J.: *Business Re-engineering with Information Technology*, Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall, 1994.
- [Drucker,1993] Drucker, P. F.: *Postkapitalistická společnost*, Praha: Management Press, 1993.
- [Fenton,1997] Fenton, N. E. – Pfleeger, S. L.: *Software Metrics. A Rigorous & Practical Approach*, Boston: PWS, 1997.
- [Fergusson,1999] Fergusson, P. – et al.: *Software Process Improvement Works! – Technical Report CMU/SEI-TR-99-27*, The Software Engineering Institute, 1999.
- [Gartner Group,2000] Gartner Group: *Total Cost of Ownership, TCO Management for Distributed Computing 4.0*, [CD-ROM], Gartner Group, 2000.
- [Gillies,1992] Gillies, Alan C., *Software Quality, Theory and Management*, Chapman & Hall, 1992,
- [Hekela,2000] Hekela, J.: *ABC/ABM jako proaktivní nástroj moderního řízení podniku*, In: *Sborník konference Systémová integrace 2000*, Praha: Vysoká škola ekonomická, ISBN 80-245-0041-8.
- [Humphries,2001] Humphries, M – et al.: *Datawarehousing – návrh a implementace*, Computer Press, 2001.
- [Chen,1976] Peter Chen: "*The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data*", *ACM Transactions on Database Systems* 1, March 1976, s. 9–36.
- [ITIL,2000] *Service Support (It Infrastructure Library Series)*, The Stationery Office, 2000, ISBN 01-133-0015-8.
- [ITIL,2001] *Service Delivery (It Infrastructure Library Series)*, The Stationery Office, 2001, ISBN 01-133-0017-4.
- [ITIL,2007] *An Introductory Overview of ITIL® V3*, The IT Service Management Forum, 2007, ISBN 0-9551245-8-1
- [ITIL,2007s] *Service Strategy ITIL® V3*, The IT Service Management Forum, 2007, ISBN: 9780113310524
- [ITIL,2007d] *Service Design ITIL® V3*, The IT Service Management Forum, 2007, ISBN: 9780113310548
- [ITIL,2007t] *Service Transition ITIL® V3*,The IT Service Management Forum, 2007, ISBN: 9780113310555
- [ITIL,2007o] *Service Operation ITIL® V3*,The IT Service Management Forum, 2007, ISBN: 9780113310531
- [ITIL,2007i] *Continual Service Improvement ITIL® V3*,The IT Service Management Forum, 2007, ISBN: 9780113310562
- [ITIL,2007oi] *Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle ITIL® V3*, The IT Service Management Forum, 2007, ISBN: 9780113310623
- [Johnson,1987] Johnson, H. T. – Kaplan, R. S.: *Relevance Lost, The Rise and Fall of Management Accounting*, Boston (MA): Harvard Business School Press, 1987.
- [Johnson,1999] Johnson, G. – Scholes, K.: *Exploring Corporate Strategy*, Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall, 1999.
- [Kaplan,2000] Kaplan, R. S. – Norton D. P.: *Balanced scorecard. Strategický systém měření výkonnosti podniku*, Praha: Management Press, 2000.
- [Kennerley,2003a] Kennerley, M.: *The Measures Catalogue – Sample*, [online], [cit. 2004-10-17], Dostupné z: <<http://www.cranfield.ac.uk/som/cbp/catperf.htm>>.
- [Kennerley,2003b] Kennerley, M – Neely, A.: *Measuring Performance in a Changing Business Environment*, [online], In: *International Journal of Operations & Production Management*, 2003, Vol. 23, No. 2, s. 213 – 229 [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <[http://www.som.cranfield.ac.uk/som/cbp/IJOPM\\_v23\\_n2.pdf](http://www.som.cranfield.ac.uk/som/cbp/IJOPM_v23_n2.pdf)> .

- [Kent,2003] Kent, S.: *ITIL self assesment – Excell assesment sheets*, [online], OGC, [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <<http://www.ogc.gsi.gov.uk> > .
- [Kimball,1998] Kimball, R.: *The Data Warehouse Toolkit – Expert Methods for Designing, Developing and Deploying Data Warehouses*, John Wiley & Sons, 1998.
- [KIT,2003] *Terminologický slovník KIT*, [online], Vysoká škola ekonomická, Katedra informačních technologií, 2002, [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <<http://kit.vse.cz> >.
- [Knap,2001a] Knap, P.: *Řízení výkonnosti (Balanced Scorecard)*, In: SAS Fórum – Uživatel'ská konference, Smolenice, 2001.
- [Knap,2001b] Knap, P.: *Strategické mapy*, Moderní řízení, 2001, č. 6, s. 55-57.
- [Mattila,2001] Mattila, P. – Åhlqvist, M.: *Performance Measurement in Entrepreneurial Organisations – An Empirical Study of Swedish Manufacturing Firms – International Accounting and Finance Master Thesis No 2001:12*, Graduate Business School, School of Economics and Commercial Law, Göteborg University, 2001, ISSN 1403-851x.
- [McNurlin,1989] McNurlin, B.C. – Sprague, R.H.: *Information Systems Management in Practice*, Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall, 1989.
- [Microsoft,2009] Microsoft [online] *Technická podpora Microsoft* [cit. 2009-12-12]. Dostupný z: <<http://support.microsoft.com/>>.
- [Molnár,1992] Molnár, Z.: *Moderní metody řízení informačních systémů*, Praha: Grada, 1992.
- [Nair,1999] Nair M.: *Activity Based Information Systems*, New York (NY): John Wiley & Sons, 1999.
- [Neely,2000] Neely, A. – Adams, C.: *Perspectives on Performance: The Performance Prism*, [online], Cranfield School of Management, 2000, [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <<http://www.som.cranfield.ac.uk/som/cbp>>.
- [Nenadál,1998] Nenadál, J. – et al.: *Moderní systémy řízení jakosti, Quality management*, Praha: Management Press, 1998.
- [Nenadál,2000] Nenadál, J.: *Model EFQM – inspirace na cestě k excelenci*, Management Digest, 1/2001, 2001.
- [Nørreklit, 2000] Nørreklit, H.: *The balance on the balanced scorecard – a critical analysis of some of its assumptions*, Management Accounting Research, 2000, No. 11, s. 65 – 88.
- [Novotný,1996a] Novotný, O.: *Metriky software – diplomová práce*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 1996.
- [Novotný,1996b] Novotný, O.: *Metriky software a možnosti jejich použití v systémové integraci*, In: *Systems Integration '96*, Praha: Vysoká škola ekonomická – katedra informačních technologií, 1996, s. 301–311. ISBN 80-7079-247-7.
- [Novotný,1997] Novotný, O.: *Metriky software*, In: *Sborník prací účastníků vědeckého semináře doktorského studia FIS VŠE*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 1997, s. 39–48, ISBN 80-7079-500-X.
- [Novotný,1999] Novotný, O. – Řepa, V.: *Metodická příručka ke „Standardu pro náležitosti životního cyklu informačního systému“*, In: *Standardy státního informačního systému České republiky, I. díl*, Praha : Úřad pro státní informační systém, 1999, s. 7–1 až 7-164, ISSN 1210-9975.
- [Novotný,2001] Novotný, O.: *Metriky software v normách ISO*, *Systémová integrace*, 2001, roč. 8, č. 3–4, s. 177–186, ISSN 1210-9479.
- [Novotný,2002] Novotný, O.: *Systém evidence komponent IS/IT jako základ pro měření nákladů IS/IT*, In: *Systems Integration 2002*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2002, s. 429–436, ISBN 80-245-0300-X.
- [Novotný,2003] Novotný, O.: *Aplikace metrik v referenčním modelu řízení podnikové informatiky*, In: *doktorská disertační práce, FIS VŠE*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2003.

- [Novotný,2008] Novotný, O.: *Řízení výkonnosti podniků poskytujících ICT služby*, In: habilitační práce, FIS VŠE, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2008.
- [Opletal,2002] Opletal, P.: *Procesní modelování v praxi, II. část – Procesní a funkční řízení*, [online], [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z: <<http://www.systemonline.cz>>.
- [Pour,2000] Pour, J.: *Otazníky řízení podnikové informatiky*, In: Systémová integrace 2000, sborník mezinárodní konference, ČSSI, Praha, 2000, 443-454, ISBN 80-245-0041-8
- [Pour,2001a] Pour, J.: *Potřeba změn v řízení IS/IT*, In: Systémová integrace 2001, sborník mezinárodní konference, Praha : ČSSI, 2001, s. 429–436, ISBN 80-245-0300-X.
- [Pour,2001b] Pour a kol.: *Informační systémy a elektronické podnikání*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2001
- [PSM,2001] McGarry, J. – et al.: *Practical Software Measurement: Objective Information for Decision Makers*, Addison-Wesley, 2001, ISBN: 02-017-1516-3.
- [Ratcliffe,2002] Ratcliffe, D.: *Measuring, Reporting & Improving the IT Infrastructure* In: 2002 Asia–Pacific IT Service Management Best Practices Conference, 2002, s. 306-329.
- [Royer,1993] Royer, T.C.: *Software testing management – Life on the critical path*, Englewood Cliffs (NJ), Prentice Hall, 1993.
- [Rugge,1995] Rugge, S. – Glossbrenner, A.: *The Information Broker's Handbook*, McGraw-Hill, 1995.
- [Scheer,1999] Scheer, A.W.: *ARIS – od podnikových procesů k aplikačním systémům*, Comsoft, 1999.
- [Schmidt,2003] Schmidt, M. J.: *The IT Business Case: Keys to accuracy and credibility*, [online], 2003, [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z: <<http://www.solutionmatrix.com/business-case-white-papers.html> >.
- [Solution,2003] Solution Matrix: *Return on Investment: What is ROI analysis?*, [online], 2003, [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z <<http://www.solutionmatrix.com/roigo.html>>.
- [Spalding,2002] Spalding, G.: *The Strategic Positioning Of IT Within The Business Today*, 2002 Asia–Pacific IT Service Management Best Practices Conference, 2002, s. 266 – 304.
- [Sun,2009] Sun microsystems [online] Sun Support Center [cit. 2009-12-12].  
Dostupné z. <<http://www.sun.com/support/>>.
- [Thomsen,2002] Thomsen, E.: *OLAP Solutions, Building Multidimensional Information Systems*, John Wiley & Sons, 2002.
- [Učeň,2001] Učeň, P. a kol.: *Metriky v informatice*, Praha: Grada, 2001.
- [Grembergen 2000] Van Grembergen, W.: *The Balanced Scorecard and IT Governance*, [online], Information Systems Control Journal, 2000. [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z<<http://www.isaca.org> > .
- [Vaníček,1999c] Vaníček, J.: *Why the Indication of Metric Scale Types is interesting for the Software Quality Measurement?*, In: Processing of the 4th IEEE International Software Engineering Standards Symposium and Forum (ISESS'99), Curitiba – Brazil, 1999, ADD1, pp. 13 – 27.
- [Vaníček,1999a] Vaníček, J.: *Co doopravdy vypovídají čísla a výpočty o světě*, In: Sborník přednášek mezinárodní konference INFORMATIKA III '99, Studnice u Nového města na Moravě, 1999, s. 103 – 113.
- [Vaníček,1999b] Vaníček, J.: *Software, jeho jakost a mezinárodní normalizace*, Hospodářství, 1999, č. 3, s. 27 – 31.
- [Vaníček,2000] Vaníček, J.: *Měření a hodnocení jakosti informačních systémů*, Praha: ČZÚ, 2000.

- [Vaníček,2001] Vaníček, J. – Azuma, M.: *SQuaRE: Next Generation of ISO/IEC 9126 & 14598*, In: Sborník XVIII. konference EurOPEN.CZ, Dolní Malá Úpa, 2001, s. 22 - 35.
- [Vaníček,2004] Vaníček, J.: *Měření a hodnocení jakosti informačních systémů, druhé rozšířené vydání*, Česká zemědělská univerzita v Praze, PEF, 2004, 328 stran, ISBN 80-213-1206-6
- [Vaníček,2006a] Vaníček, J.: *Software and Data Quality, Agriculture Economics*, 52, 2006 (3), pp. 138 – 146  
Vaníček, J.: *Linux+* 41 (2), 2008, s. 68 - 74, ISSN 1733-4209.
- [Vaníček,2006b] Vaníček, J.: *Software quality requirements, Agriculture Economics*, 52, 2006 (4), p. 177 - 185
- [Vaníček,2007] Vaníček, J.: *Software quality measures validation in Czech Republic*, *Agriculture Economics*, 53, (3), 2007, p. 94 - 100
- [Vaníček,2008] Vaníček, J.: *Mezinárodní normy řady ISO/IEC 250xx pro jakost softwarového produktu. Projekt SQuaRE (Software Quality Requirements and Evaluation)*, *Linux+* 41 (2), 2008, s. 68 - 74, ISSN 1733-4209.
- [Vaníček,2009] Vaníček, J., Vrana I. & Aly. S. (2009). Fuzzy aggregation and averaging for group decision-making: A generalization and survey. *Knowledge-Based Systems*, 22, 79–84. (2009).
- [Veber,2009] Veber, J & kol.: *Základy - moderní manažerské přístupy - výkonnost a prosperita*, Management Press, s.r.o., 2009, 734 stran, ISBN 978-80-7261-200-0
- [Vlček,1999] Vlček, J.: *Analýza produktů a možnosti implementace datových skladů – diplomová práce*, Praha: Vysoká škola ekonomická, 1999.
- [Vodáček,1999] Vodáček, L. – Vodáčková, O.: *Management – teorie a praxe v informační společnosti*, Management Press, 1999.
- [Vodáček,1997] Vodáček, L. – Rosický, A.: *Informační management – pojetí poslání a aplikace*, Management Press, 1997, ISBN 80-85943-35-2.
- [Voříšek,1993] Voříšek, J.: *Kritické faktory úspěchu informačního systému*, In: Sborník mezinárodní konference Controlling – nástroj úspěšného řízení firmy, Praha, 1993.
- [Voříšek,1997] Voříšek, J.: *Systémová integrace a strategické řízení informačních systémů*, Praha: Management Press, 1997, ISBN 80-85943-40-9.
- [Voříšek,2000] Voříšek, J.: *Nová dimenze systémové integrace – integrace podnikových procesů a znalostí*, In: Systémová integrace '2000, sborník mezinárodní konference, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2000, s. 195-206, ISBN 80-245-0041-8.
- [Voříšek,2001a] Voříšek, J.: *Model "SPSR" – model řízení podnikové informatiky*, In: Sborník mezinárodní konference Systémová integrácia 2001, Demanovská Dolina, TU Žilina, 2001, str.5-18, ISBN 8-7100-880-X.
- [Voříšek,1998] Voříšek, J. – Bruckner, T.: *Outsourcing*, Praha: Ekopress, 1998, ISBN 80-86119-07-6.
- [Voříšek,2001b] Voříšek, J. – Dunn D.: *Management of Business Informatics – Opportunities, Threats, Solutions*, In: Proceedings of “Systems Integration 2001” conference, Praha: Vysoká škola ekonomická, 2001, ISBN 80-245-0169-4.
- [Voříšek,2003] Voříšek, J. – Pavelka, J. a kol.: *Pronájem aplikačních služeb IS/ICT (ASP)*, Praha: v tisku, 2003.
- [Voříšek,2008] Voříšek a kol.: *Principy a modely podnikové informatiky*, Vysoká škola ekonomická, 2008, , ISBN 978-80-245-1440-6.
- [Xmaster,2003] *Xmaster – Framework for EFQM assesment*, [online], ADA Communications, 1999, [cit. 2004-10-17].  
Dostupné z <<http://www.improver.co.uk>>.

## Publikace autora

- [Kardoš,1999a] Kardoš, D.: *Povede standardizace k povinnému pořizování všech, nebo jen některých plošně vybraných prvků hardware a software?*, In: Zdravotnické noviny 11.6.1999, číslo 23, Praha: Sanoma Magazines Praha s.r.o., 1999, s. 12, ISSN 1214-7664
- [Kardoš,1999b] Kardoš, D.: *Aktuálně o rezortní zdravotnické informatice I. Vybrané činnosti Ministerstva zdravotnictví ČR*, In: Lékař a technika 6 / říjen 1999, ročník 30, Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 1999, s. 143-144, ISSN 0301-5491
- [Kardoš,2001a] Kardoš, D.: *Zdravotnické informační normy v ČR a přehled evropských norem*, In: Normalizace zdravotnické informatiky a měření kvality informačních systémů, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2001, s. 5-8. [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <<http://kardos.cz>>
- [Kardoš,2001b] Kardoš, D.: *Čipové karty a problematika identifikace ve zdravotní péči*, In: Normalizace zdravotnické informatiky a měření kvality informačních systémů, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2001, s. 31-33. [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <<http://kardos.cz>>
- [Kardoš,2002a] Kardoš, D.: *Zobecnění výsledků hodnocení kvality NIS*, In: Maximalizace využití stávajícího softwarového a hardwarového vybavení a minimalizace investic ve zdravotnických zařízeních s použitím metod hodnocení jakosti softwarových produktů a normalizace zdravotnické informatiky, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2002, s. 5-8. [cit. 2004-10-17]. Dostupné z: <<http://kardos.cz>>
- [Kardoš,2002b] Kardoš, D.: *Výuka zdravotnické informatiky*, In: Sborník příspěvků Studnice, 21.-23.1.2002, Brno: Konvoj, spol. s r.o., 2002, s. 45-50, ISBN 80-7302-027-0
- [Kardoš,2003a] Kardoš, D.: *Systémová integrace je proces, který má potenciál zvýšit kvalitu IS*, In: Požadavky na jakost a hodnocení jakosti zdravotnických informačních systémů, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2003, s. 1-4, ISBN 80-213-1075-8
- [Kardoš,2003b] Kardoš, D.: *Hodnocení jakosti zdravotnických informačních systémů*, In: Nákladové analýzy a informační technologie při manažerském rozhodování ve zdravotnickém zařízení, sborník konference, Jindřichův Hradec: VŠE FM JH, 2003, s. 9-16, ISBN 80-245-0556-8
- [Kardoš,2004a] Kardoš, D.: *Legislativní zajištění minimální kvality řízení informačních systémů ve zdravotnictví*, In: Řízení kvality informačních systémů ve zdravotnictví, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2004, s. 49-51, ISBN 80-213-1180-0
- [Kardoš,2004b] Kardoš, D.: *Řízení informačních systémů veřejné správy*, In: Sborník příspěvků Objekty 2004, sborník konference, Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2004, s. 86-97, ISBN 80-248-0672-X
- [Kardoš,2004c] Kardoš, D.: *Management kvality informačních systémů - standard životního cyklu*, In: Krajský rok informatiky, sborník konference, Ostrava: Moravskoslezský kraj, 2004. [cit. 2010-01-02]. Dostupné z: <[http://www.kr-moravskoslezsky.cz/zip/1\\_03.ppt](http://www.kr-moravskoslezsky.cz/zip/1_03.ppt)>.
- [Kardoš,2004d] Kardoš, D.: *Kvalita zdravotnických informačních systémů*, In: Informační systémy a telekomunikační služby ve zdravotnictví, sborník konference, Brno: Klinika traumatologie LF MU Traumacentrum Úrazová nemocnice Brno, 2004, [2004-12-20]. Dostupné z: <<http://www.telemedicina.cz>>.
- [Kardoš,2004e] Kardoš, D.: *Bezpečnost informací v systémech řízení ve veřejné správě*, In: Systémy zajištění bezpečnosti informací dle normy ISO 17799, sborník konference, Praha: ELEKTROTECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s. p., 2004, [2004-12-20]. Dostupné z: <<http://www.nexa.cz/>>.

- [Kardoš,2005] Kardoš, D.: *Porovnání legislativního zajištění minimální kvality řízení informačních systémů ve veřejné správě a ve zdravotnictví*, In: Řízení kvality informačních systémů ve zdravotnictví, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2005 s. 71-73, ISBN 80-213-1354-4
- [Kardoš,2006] Kardoš, D.: *Ochrana citlivých zdravotnických dat pacientů systémem řízení bezpečnosti informací podle normy ČSN/BS 7799-2:2004*, In: Řízení kvality informačních systémů v souvislostech mezinárodního akreditačního procesu, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2006, s. 11-14, ISBN 80-213-1502-4
- [Kardoš,2007a] Kardoš, D.: *Úvod do systému řízení ochrany zdravotnických informací podle ČSN ISO/IEC 27001*, In: Systém řízení kvality informačních systémů ve zdravotnictví a ve veřejné správě, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2007, s. 29-32, ISBN 978-80-213-1720-8
- [Kardoš,2007b] Kardoš, D.: *Zdravotnická dokumentace na internetu*, In: Systém řízení kvality informačních systémů ve zdravotnictví a ve veřejné správě, sborník konference, Praha: ČZÚ, 2007, s. 33, ISBN 978-80-213-1720-8
- [Kardoš,2007c] Kardoš, D.: *Komplexní řízení kvality IT se vyplatí*, In: Moderní obec, Praha: ECONOMIA a.s., březen 2007, s. 15, ISSN 1211-0507
- [Kardoš,2005d] Kardoš, D.: *Rozhoduje i bezpečnostní rozměr*, In: Moderní obec, Praha: ECONOMIA a.s., srpen 2007, s. 14, ISSN 1211-0507
- [Kardoš,2007e] Kardoš, D.: *Bezpečnost a identifikace dat*, In: Moderní obec, Praha: ECONOMIA a.s., říjen 2007, s. 22, ISSN 1211-0507
- [Kardoš,2007f] Kardoš, D.: *ČSN ISO/IEC 27001 Systém management bezpečnosti informací (Information security management systems – ISMS)*, In: JAKOST BEZPEČNOST EKOLOGIE, Praha: Frazemak s.r.o., číslo 1, 2007, s. 18-20, ISSN 1801-996
- [Kardoš,2008a] Kardoš, D.: *Integrovaný systém řízení kvality, projektu, bezpečnosti a informačních služeb podle ČSN ISO 9001, ČSN ISO 10006, ČSN ISO/IEC 27001, 27002 a ČSN ISO/IEC 20000-1, 20000-2*, In: Řízení kvality a bezpečnosti informačních systémů, sborník konference, Praha, 2008, s. 21-23
- [Kardoš,2008b] Kardoš, D.: *Dynamic software quality assurance*, In: Scientia agriculturae bohemica 2008, volume 39, Czech University of Life Sciences Prague, 2008, s. 92-96, CS ISSN 1211-3174
- [Kardoš,2009] Kardoš, D.: *Systém ManagementDesk – nástroj řízení kvality a bezpečnosti podle ISO 9 001, ISO 10 006, ISO 27 001, ISO 20 000-1 a ISO 19 011*, In: Řízení kvality a bezpečnosti ICT v souladu s ISO, akreditace klinických laboratoří, sborník konference, Praha, 2009, s. 16-17. [2004-12-20]. Dostupné z: <<http://kardos.cz/>>.

## Mezinárodní normy a jejich návrhy

- [ISO24765,2008] Návrh ISO/IEC 24765: Systems and software engineering vocabulary, 2008
- [ISO9000,2005] ISO 9000: Systémy managementu jakosti – Základy a slovník, 2005.
- [ISO9001,2008] ISO 9001: Quality management systems – Requirements, 2008.
- [ISO20000-1,2005] ISO/IEC 20000-1: Information technology -- Service management -- Part 1: Specification, 2005.
- [ISO20000-2,2005] ISO/IEC 20000-1: Information technology -- Service management -- Part 2: Code of practice, 2005.
- [ISO20000-3,2009] ISO/IEC 20000-3: Information technology -- Service management -- Part 3: Guidance on scope definition and applicability of ISO/IEC 20000-1, 2009.
- [ISO19770-1,2006] ISO/IEC 19770-1: Informační technologie - Software Asset Management - Část 1: Procesy, 2006.
- [ISO12207,2008] ISO/IEC 12208: Systems and software engineering – Software life cycle processes , 2008.
- [ISO14764,1999] ISO/IEC 14764: Software Engineering – Software Life Cycle Processes – Maintenance, 2006.
- [ISO9126,2001] ISO/IEC 9126-1. Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model, 2001
- [ISO14598,1999] ISO/IEC 14598-1: Software Engineering. Product Evaluation. Part 1: General Overview, 1999.
- [ISO15504,2003] ISO/IEC 15504-2:Information technology – Process assessment – Part 2: Performing an assessment, 2003.
- [ISO15939,2002] ISO/IEC 15939: Software engineering – Software measurement process, 2002.
- [ISO25000,2005] ISO/IEC 25000: Software Engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Guide to SQuaRE, 2005.
- [ISO25001,2007] ISO/IEC 25001: Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Planning and management, 2007.
- [ISO26513,2009] ISO/IEC 26513: Systems and software engineering - Requirements for testers and reviewers of user documentation, 2009.
- [ISO25012,2008] ISO/IEC 25012: Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Data quality model, 2008.
- [ISO25021,2007] ISO/IEC 25021: Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Quality measure elements, 2007.
- [ISO/IEC 25030] ISO/IEC 25030: Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Quality requirements
- [ISO25020,2003] návrh ISO/IEC 25020: Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement reference model and guide,2003.
- [ISO25051,2006] ISO/IEC 25051: Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Requirements for quality of Commercial Off-The-Shelf (COTS) software product and instructions for testing, 2006.
- [ISO25010,2009] Návrh ISO/IEC 25010: Software engineering: (SQuaRE) – Quality model and guide, 2009.



