

Zabezpečovanie a zvyšovanie kvality pomocou CMMI

BIANKA KOVÁČOVÁ

*Slovenská technická univerzita
Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava
kovacova04@student.fiit.sk*

Abstrakt. Potrebu kvality v softvérovom inžinierstve nie je potrebné obzvlášť zdôrazňovať. Každá firma si v kontexte čoraz silnejšej konkurencie postupne začína uvedomovať, že prežiť na trhu môže, len ak bude vyvíjať čo najkvalitnejší produkt s čo najnižšími nákladmi. V dnešnej dobe existuje viacero modelov a noriem ako kvalitu zabezpečiť a zvyšovať. Jedným z nich je aj CMMI, ktorý sa špecializuje na oblasti softvérového a systémového inžinierstva. Táto práca má za cieľ vysvetliť základné charakteristiky CMMI a aj fakt, prečo počet firiem, ktoré si tento model zvolili, neustále stúpa. Uvádza výhody nasadenia modelu a jeho vplyv na rôzne faktory, ako sú napr. náklady alebo produktivita. Na CMMI sa však pozerá aj z pohľadu menších firiem a zdôrazňuje potrebu kvality aj v menších tímoch.

Úvod

Kvalita systému je vysoko ovplyvňovaná kvalitou procesov používaných pri jeho vývoji a údržbe. Ani vysoko kvalifikovaní ľudia a najnovšie technológie nemôžu pracovať efektívne bez vhodne definovaného procesu. Na Inštitúte softvérového inžinierstva (SEI - Software Engineering Institute) v Pittsburgu skupina expertov z poverenia Ministerstva obrany USA vytvorila CMM (Capability Maturity Model) a neskôr aj CMMI (CMM Integration), kde zhromaždili svoje poznatky a skúsenosti s cieľom vytvoriť model pre ohodnotenie a zlepšovanie procesov. A hoci pôvodne vznikol len pre potreby Ministerstva obrany USA, postupne sa začal vyvíjať a presadzovať aj vo svete. Čím je tento model taký výnimočný? Skúsme si ho v nasledujúcich kapitolách priblížiť.

Čo je CMMI

CMMI vznikol v roku 2002 ako rozšírenie CMM pre zlepšovanie procesov a integráciu s ostatnými systémami. Môže byť použitý ako vodítko pre zlepšovanie procesov pre projekt alebo celú spoločnosť. CMMI pomáha integrovať bežne oddelené organizačné funkcie, určuje ciele a priority zlepšovania procesov.

Ak sa spoločnosť rozhodne pre CMMI, môže si vybrať jednu z dvoch reprezentácií – stupňovitú (postupné zlepšovanie procesov) alebo kontinuálnu (priebežné zlepšovanie procesov). Stupňovitá reprezentácia predstavuje *zrelosť* procesov v spoločnosti a kontinuálna ich *spôsobilosť*. Kontinuálna reprezentácia je flexibilnejšia, spoločnosť si volí postupnosť procesov, ktoré chce zlepšovať, naproti tomu stupňovitá sa systematicky sústreďuje na *skupiny* procesov a ich zlepšovanie. Obe tieto reprezentácie však majú rovnaké ciele, líšia sa len postupom, akým sa k nim dopracujú.

Zrelosť, resp. spôsobilosť spoločnosti sa hodnotí podľa úrovne v procesných oblastiach (spolu ich je 22, napr. verifikácia, validácia, konfiguračný manažment, merania a analýzy, plánovanie, kontrola, manažment požiadaviek, rizík). Spoločnosť dosiahne určitú úroveň, ak splní ciele definovaných procesných oblastí. Pri prechode na vyššiu úroveň sa neberie ohľad len na nové požiadavky danej úrovne, ale musia byť splnené aj požiadavky všetkých predchádzajúcich úrovní. Stupňovitá reprezentácia má 5 úrovní zrelosti (1..5), kontinuálna 6 úrovní spôsobilosti (0..5). Úrovně sú podobné, v ďalšom si preto predstavíme len úrovne zrelosti [2]:

Úroveň 1 – Vykonávané procesy: Procesy sú zvyčajne vykonávané náhodne, dokonca až chaoticky. Spoločnosť neposkytuje stabilné prostredie na podporu procesov. Produkty často prekračujú rozpočet a termíny a spoločnosť nie je schopná zopakovať úspech. Na tejto úrovni sa nachádza každá spoločnosť.

Úroveň 2 – Riadené procesy: Procesy sú plánované, monitorované, kontrolované a revidované. Projekty sú vykonávané a riadené v súlade s plánmi. Stav prác je viditeľný pre vedenie spoločnosti v definovaných bodoch (napr. míľniky). Produkty práce sú kontrolované a spĺňajú určené štandardy a procedúry.

Úroveň 3 – Definované procesy: Procesy sú dobre charakterizované a pochopené a sú opísané v štandardoch, procedúrach a metódach. Spoločnosť má vytvorenú množinu štandardných procesov a postupne ich zlepšuje. Rozdiel medzi úrovňou 2 a 3 je hlavne v tom, že kým na úrovni 2 môžu byť štandardy, opisy procesov a procedúry odlišné pre rôzne projekty, na úrovni 3 sa už všetky odvádzajú z množiny štandardných procesov spoločnosti a teda sú konzistentné. Procesy sú tiež definované presnejšie a obsiahlejšie, majú cieľ, vstup, vstupné podmienky, roly, kroky verifikácie, výstup a pod.

Úroveň 4 – Kvantitatívne riadené procesy: Výkonnosť procesov je kontrolovaná pomocou štatistických a iných kvantitatívnych techník a je teda kvantitatívne predvídateľná. Výkony podprocesov sú detailne merané, zbierané a vyhodnocované.

Na základe výsledkov robí spoločnosť rozhodnutia. Rozdiel medzi úrovňou 3 a 4 je v predvídaní výkonnosti procesu.

Úroveň 5 – Optimalizujúce procesy: Optimalizujúci proces je kvantitatívne riadený a navyše aj vylepšovaný na základe znalosti príčin odchýlok v ňom. Zameriava sa na priebežné vylepšovanie výkonnosti procesu cez vylepšenie prírastkové aj inovatívne.

Metóda na vyhodnotenie úrovne spoločnosti sa nazýva SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement). Existujú tri triedy vyhodnocovacích metód – A,B,C. Len trieda A pridáva úroveň CMMI.

SEI pravidelne na svojich webových stránkach zverejňuje štatistiky týchto vyhodnotení [6]. Od vzniku CMMI za 58 mesiacov bolo SEI ohlásených už 1964 SCAMPI výsledkov. Podľa štatistík má úroveň 1 - 1,7%, 2 – 32,7%, 3 – 36,1%, 4 – 4,2% a 5 – 16,4% spoločností (zvyšku spoločností nebola pridelená žiadna úroveň). Čiže väčšina spoločností je na úrovni 2 alebo 3. Výsledky z praxe ukazujú, že dosiahnutie jednej úrovne môže trvať od jedného do troch rokov, závisí hlavne na tom, koľko ľudí a s akou intenzitou sa tomu venuje.

Porovnanie CMMI a ISO

CMMI je len jedným z mnohých noriem, modelov a štandardov, ktoré v súvislosti s manažmentom kvality existujú. Pre lepší prehľad by som chcela ešte predstaviť ISO.

Norma ISO 9001:2000 je časť ISO 9000, je to všeobecný štandard, aplikovateľný na ktorúkoľvek kategóriu spoločností. To je aj rozdiel so CMMI, ktorý je špeciálne vytvorené pre oblasti systémového a softvérového inžinierstva.

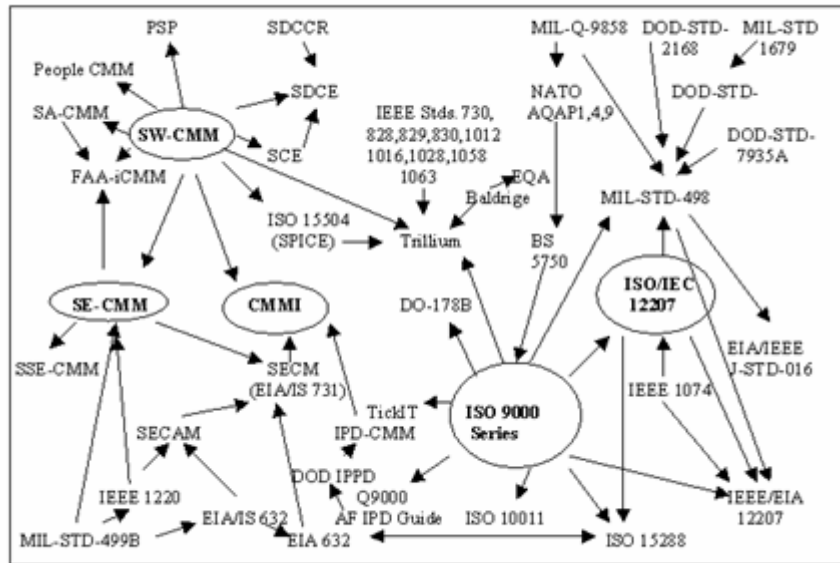
Oba štandardy existujú v rovnakej oblasti, čo ale nemusí nevyhnutne znamenať, že ich zameranie je rovnaké. ISO 9001:2000 je norma pre manažment kvality systémov, kým CMMI je model pre zlepšovanie procesov. CMMI je oveľa detailnejší a obsahuje viac konceptov zlepšovania procesov.

Po prečítaní viacerých článkov som dospela k názoru, že ak sa firma rozhodne zaviesť hociktorý z týchto štandardov, je výhodné zároveň s ním certifikovať, resp. nasadiť aj ten druhý. Zákazníci sú rôzni a nevyžadujú len jeden štandard, preto mať dva štandardy s minimálnym úsilím navyše nie je na škodu.

Ak má teda spoločnosť v úmysle paralelne implementovať CMMI aj ISO 9001:2000, najlepším riešením je najskôr implementovať CMMI a pridať zvyšné požiadavky pre ISO 9001:2000, pretože CMMI ich väčšinu pokryje [1]. Ak však už firma obdržala certifikát ISO 9001:2000, nie je problém použiť ani opačný postup, stačí splniť zvyšné požiadavky CMMI. Oba tieto štandardy sú si blízke splnením ich požiadaviek, ale majú svoje špecifiká, ktoré treba brať do úvahy. Kvalita ISO 9001:2000 zodpovedá zhruba tretej úrovni CMMI.

Norma ISO 9001:2000 a CMMI sú pravdepodobne najznámejšie štandardy, pričom momentálne je trend uprednostňovania CMMI v zahraničí, hlavne v Amerike, zatiaľ čo u nás v Európe dominuje ISO 9001:2000. CMMI je známy len vo firmách orientujúcich sa na zahraničný trh. Štatistiky však dokazujú, že CMMI postupne preniká aj do Európy a Ázie a preto by sa mu mala venovať zvýšená pozornosť.

Prečo vlastne existuje tak veľa rôznych štandardov a nedá sa povedať, ktorý z nich je najlepší? Odpoveď je jednoduchá, žiadny z nich totiž nie je kompletný a organizácie si vyberajú ten, ktorý sa im najviac hodí. Na obr. 1 sa nachádza pomerne zložitá sieť vzťahov medzi štandardami.



Obr. 1. Vzťahy medzi štandardami.

Výhody CMMI

V predchádzajúcich kapitolách sme si model predstavili a čiastočne ho porovnali s ISO štandardom. Poďme sa teraz pozrieť na výhody CMMI a prečo si ho spoločnosti tak obľúbili.

Podľa SEI sú dokázateľné výhody nasadenia CMMI nasledovné [5]:

- zlepšuje plánovanie a predvídanie rozpočtu
- zvyšuje produktivitu
- zlepšuje kvalitu (meranú ako počet chýb)
- zvyšuje spokojnosť zákazníka
- zvyšuje morálku zamestnancov
- zvyšuje návratnosť investícií

- znižuje výdavky na kvalitu

Nie sú to však len prázdne slová, SEI ich potvrdzuje aj číslami. Podľa oficiálnych meraní bolo po nasadení CMMI priemerné zníženie nákladov o 34%, plánovania 50%, zvýšenie kvality 48% a produktivity dokonca o 61%, čo sú naozaj presvedčivé čísla [5]. Samozrejme, SEI negarantuje takéto zlepšenie pre každú spoločnosť, záleží okrem iného aj na jej veľkosti a prístupe, ale myslím si, že pri pozitívnom a aktívnom prístupe k nasadeniu CMMI nie je problém dosiahnuť podobné čísla.

Nespornou výhodou CMMI je aj to, že vznikol v roku 2002 a odvtedy je trvalo vylepšovaný aj v spolupráci s poprednými vývojovými firmami a expertmi. Oblasť softvérového inžinierstva sa neustále vyvíja a je sympatické, že CMMI sa jej snaží prispôbovať.

Výhodou CMMI je aj jeho ohodnotenie pomocou úrovní, pretože umožňuje porovnanie medzi spoločnosťami alebo prezentovanie stavu procesov zákazníkom. Za nevýhodu by sa ale v tomto kontexte dali považovať dve reprezentácie týchto úrovní.

Počas študovania materiálov o CMMI som nenatrafila na žiadnu jeho výraznejšiu nevýhodu. Ani investovanie peňazí doň sa nedá považovať za nevýhodné, pretože pri všetkých jeho výhodách sa za chvíľu vrátia späť. Nevýhody by som teda považovala len za individuálne, súvisiace so zvláštnosťami každej organizácie.

Zhodnotenie CMMI

CMMI je známy model a preto často býva predmetom diskusií. Samozrejme, existujú aj kritici a v tejto kapitole by som chcela načrtnúť pár pohľadov expertov a pridať vlastný.

Dvaja fínski analytici skúmali CMMI z pohľadu použiteľnosti [4]. Analyzovali obsah CMMI a jeho požiadavky na použiteľnosť. Zistili, že hoci brať do úvahy použiteľnosť v niektorých procesných oblastiach *je možné*, žiadna z nich to ale nevyžaduje. Čiže aj spoločnosti s vysokou úrovňou CMMI môžu produkovať softvér so zlou použiteľnosťou. Podľa mňa však od CMMI netreba očakávať zázraky, určite jeho nasadenie nevyrieši úplne všetky problémy, treba sa k modelu aj správne postaviť.

Ako sa vyjadril expert na softvér a zlepšovanie kvality Dick Fairley [3], manažment a zákazníci často prehliadajú dokázané metódy na zlepšovanie kvality, pretože sa domnievajú, že ich to bude stáť peniaze a snahu, namiesto toho, aby im oboje ušetrilo. Kvalita je zadarmo, ale skutočná otázka je, či ste do nej schopný investovať. Stotožňujem sa s ním v názore, že tragédia softvérového inžinierstva nespočíva v tom, že nevieme vyprodukovať vysoko kvalitné systémy načas a ekonomicky, ale v tom, že vieme ako na to a predsa to nerobíme.

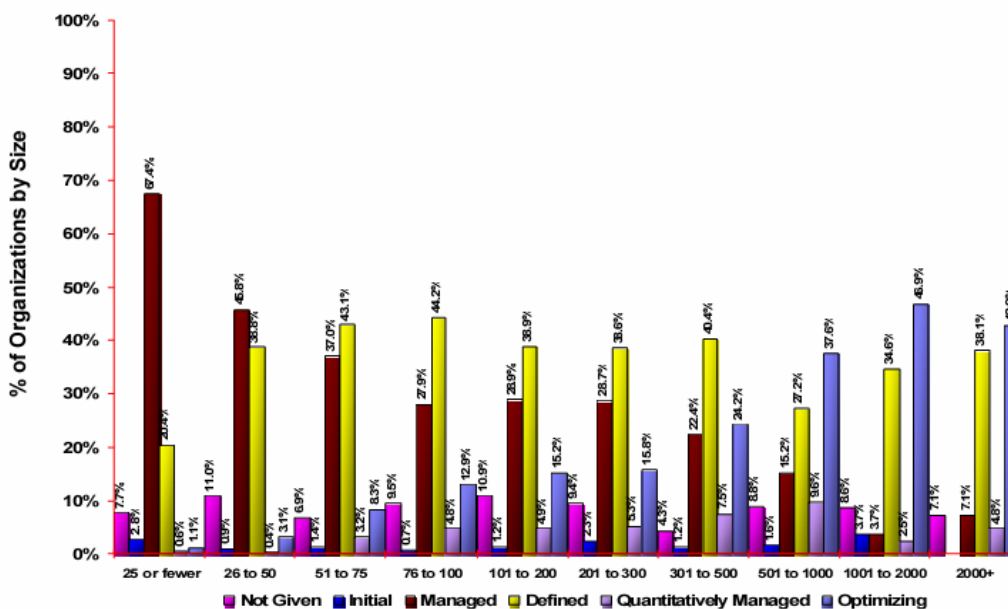
Dick Fairley ďalej uvádza, že pre spoločnosti, ktoré sa rozhodnú osvojiť si CMMI, nemá byť cieľom dosiahnuť niektorú úroveň, ale zlepšiť svoje procesy. Postup na vyššiu úroveň je len vedľajší produkt. Ak sa nesústredíme na úrovne CMMI, ale len na zlepšovanie procesov, návrat investícií sa dá očakávať už v priebehu jedného roku.

Spoločnosti v oblasti softvérového inžinierstva často nemajú zvyšné financie a čas na zlepšovanie procesov. Podľa mňa sa to podobá na začarovaný kruh, nestíhame

odávať kvalitný produkt a načas, ale nemáme čas zmeniť to. Jediné východisko je posunúť termíny, nájsť peniaze v rezervách a začať zlepšovať. Ak chce spoločnosť napredovať, nemôže stáť na jednom mieste.

Použitie CMMI v malých firmách

Kritici CMMI modelu často tvrdia, že je aplikovateľný len pre veľké americké vládne spoločnosti. V súčasnosti je to ale inak. Štatistiky dokazujú, že 69,1% spoločností je komerčných, viac ako polovica z nich je mimo USA a navyše až 45,9% tvoria spoločnosti s počtom zamestnancov 0-100 [6]. Na obr. 2 sa nachádza štatistika CMMI úrovne spoločností podľa počtu zamestnancov.



Obr. 2. Profil úrovni podľa veľkosti spoločnosti [6].

Výsledky sú logické – najmenšie firmy majú väčšinou úroveň 2 a so zvyšovaním úrovne ich počet klesá, veľké firmy naopak. Zaujímavé je, že aj medzi firmami s menej ako 25 zamestnancami sa nájdu také, ktoré majú CMMI úroveň 5.

Prečo si menšie firmy myslia, že nasadenie CMMI pre nich nebude výhodou? Podľa mňa je dôvodov niekoľko:

- **Financie.** Nie je to len záležitosť malých firiem, skôr všeobecnejší problém, ale malé firmy obzvlášť nemusia mať vždy na CMMI dostatok financií. Podľa prieskumov sa však peniaze investované do CMMI v dohľadnom čase vrátia späť, takže stačí sa len nebáť a vyskúšať.

- Myslia si, že model je príliš zložitý pre ich jednoduché procesy. Áno, je to pravda, malé firmy majú menšie náklady aj vďaka tomu, že ich procesy sú jednoduché. Ale pokiaľ nechcú ostať malými firmami až do konca svojej existencie, treba myslieť aj na rozvoj. A preto by som menším firmám radila zoznámiť sa so CMMI a ak aj nie priamo si ho zaviesť do firmy, aspoň si ujasniť jeho princípy a nápady a preniesť niečo z toho do praxe.
- Necítia potrebu nič zlepšovať. Ich procesy ako-tak fungujú, softvér je dodaný len s malým meškaním a však rozpočet sa všade inde určite tiež prekračuje. Nuž, zmena je hlavne o ľuďoch a ak oni nechcú zmenu, ťažko niečo spraviť. Riešenie vidím v prijatí nového manažéra a v postupnom presvedčaní ľudí, ako im CMMI môže uľahčiť prácu. Práca s použitím kvalitnejších procesoch navyše môže zvýšiť aj morálku zamestnancov.
- Zákazník to nepožaduje. Podľa mňa zavedenie CMMI nie je len priradenie čísla zodpovedajúceho dosiahnutej úrovni modelu. CMMI bol navrhnutý a stále aj slúži predovšetkým ku zlepšovaniu kvality a preto nemá slúžiť len ako číslo prezentované zákazníkovi na získanie kontraktu.

Nie je pravdou, že čím je firma menšia, tým je zavedenie CMMI jednoduchšie. Práve naopak. A preto by malo byť zavedenie opatrnejšie. SEI sa tiež zaoberá otázkou nasadenia CMMI v menších firmách a existujú na to rôzne štúdie, preto firma nekráča úplne do neznáma a existujúci a overený model ju môže zachrániť pred nepodareným experimentom.

Podľa mňa CMMI model je vhodný aj pre menšie spoločnosti, hlavne ak ich cieľom je ďalej sa rozvíjať a získavať čo najviac (hlavne zahraničných) zákazníkov. CMMI znamená záruku kvality procesov, nižšie náklady na vývoj a údržbu a kvalitnejší produkt. Model do firiem však treba zavádzať opatrne.

Záver

Táto práca mala cieľ informovať o CMMI modeli, o jeho výhodách a zhodnotiť ho nielen celkovo, ale hlavne z pohľadu malých firiem. Identifikovala som podľa môjho názoru hlavné príčiny neochoty malých firiem nasadiť CMMI a ponúkla som na ne riešenie. Dospela som k názoru, že model zlepšovania procesov by mal byť nevyhnutnou súčasťou každej spoločnosti. CMMI je jeho dobrým predstaviteľom, ale ak spoločnosť nemá záujem zaviesť práve tento model, nič jej nebráni aspoň sa ním inšpirovať.

Použitá literatúra

1. Chanwoo Yoo, Junho Yoon, Byungjeong Lee, Chongwon Lee, Jinyoung Lee, Seunghun Hyun, Chisu Wu: An Integrated Model of ISO 9001:2000 and CMMI for ISO Registered Organizations. In: *11th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC'04)*, pp. 150-157, 2004.

2. CMMI Product Team: CMMI for development, Version 1.2 (25.10.2007). <http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/06.reports/06tr008.html>
3. Hinkle, Matthew M.: Software Quality, Metrics, Process Improvement, and CMMI: An Interview with Dick Fairley. In: *IT Professional*, vol. 9, no. 3, pp. 47-51, May/Jun, 2007.
4. Jokela, T., Lalli, T.: Usability and CMMI: does a higher maturity level in product development mean better usability? In: Conference on Human Factors in Computing Systems, Ft. Lauderdale, Florida, 2003, ISBN:1-58113-637-4.
5. Software Engineering Institute: Capability Maturity Model Integration Version 1.2 Overview. Carnegie Mellon University, 2007 (25.10.2007). <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/cmmi-overview07.pdf>
6. Software Engineering Institute: Process Maturity Profile CMMI v1.1 SCAMPI v1.1 Class A Appraisal Results 2006 End-Year Update (25.10.2007). <http://www.sei.cmu.edu/appraisal-program/profile/pdf/CMMI/2007marCMMI.pdf>

Annotation

Assuring and improving quality using CMMI

The importance of the quality in software engineering is not needed to be specially highlighted. Every company realizes in the context of increasing competitors that it can survive only if it develops more quality product with less cost. Today there are many models and standards how to assure and improve the quality. One of them is CMMI which specializes in the software and system engineering. The purpose of this essay is to explain principal of CMMI and also a fact why the number of companies choosing CMMI is increasing. It states the advantages of using this model and its influence on various factors like cost and productivity. It appraises CMMI also from the view of smaller companies and highlights the importance of the quality also for the smaller teams.