

Semestrální práce ke kurzu 4IT421 Zlepšování procesů budování IS	
Semestr:	Zimní semestr 2015/2016
Autoři:	Slavomír Ligus, xligs01
Téma:	PRM v Automotive SPICE a jeho mapování na PRM ve SPICE a ISO/IEC 12207
Datum odevzdání:	31.12.2015

Abstrakt

Cieľom tejto semestrálnej práce je popísať štandard Automotive SPICE, normu ISO/IEC 15504, z ktorej tejto štandard vychádza, popísať si význam a obsah Process reference modelu (PRM) a jeho mapovanie na PRM v štandarde SPICE. Súčasťou práce ešte bude popis procesov používaných v Automotive SPICE.

Kľúčové slová

Automotive SPICE, SPICE, SPICE PAM, SPICE PRM, ISO/IEC 15504, zlepšovanie procesov, automobilový priemysel, ISO 12207, referenční model proces

Obsah

Úvod	4
1. Automotive SPICE	5
1.1 Vznik Automotive SPICE	5
2. Automotive SPICE a norma ISO/IEC 15504-5/2006.....	6
2.1. Model a ukazovatele zrelosti procesov	6
3. PAM a PRM.....	7
3.1 Model PAM - Process Assessment Model	8
3.2 Model PRM - Process Reference Model.....	8
4. PRM a Automotive SPICE a SPICE	9
5. Certifikát Automotive SPICE	11
6. Automotive SPICE 3.0	11
7. Záver	14
Zdroje	15
Príloha	16
Zoznam obrázkov	16

Úvod

Celé priemyselné odvetvie podlieha normám a smerniciam, a výnimku netvorí ani automobilový priemysel, ktorý je jeden z najvýznamnejších a najväčších priemyselných odvetví vôbec. Týmto štandardom, ktorý dohliada na kvalitu a zlepšovanie procesov v automobilovom odvetví je štandard Automotive SPICE.

Práca predstavuje samotný štandard Automotive SPICE, normy, z ktorých vzišiel, a to ISO 15504 a ISO 12207, aké modely využíva, detailnejšie si rozoberieme Process reference model (PRM), porovnáme ho s PRM v štandarde SPICE a norme ISO/IEC 12207.

Tuto tému som si zvolil, pretože automobilový priemysel ma zaujíma, tvorí podstatnú časť ekonomickej sily Slovenskej a Českej republiky a tvorí obrovskú sieť od dodávateľov komponentov cez montážne linky až po jednotlivé predajné miesta. Z tohoto dôvodu existuje veľmi veľa noriem a procesov, nových či starých, ktoré jednotlivé podniky musia ovládať a neustále zlepšovať.

Všetky softwarové procesy majú veľké dopady na celý priemysel, pretože ide o jeden z najautomatizovanejších odvetví. Počnúc pásovou výrobou, ktorá vznikla práve vďaka automobilovému priemyslu, až po plne automatizované linky používané dnes, kde hlavným nositeľom procesov sú stroje.

Popísané skutočnosti sú platné pre Automotive SPICE 2.5, ktorý je momentálne používaný. V júly 2015 vyšiel update na verziu 3.0, ktorá so sebou prináša viacero zmien, ale pre skutočnosť, že podniky nestíhajú tak rýchlo meniť štandardy, a verzia 3.0 je na to, aby zavedená bola, veľmi krátko, bude spomenutá na konci dokumentu, a budú taktiež opísané najhlavnejšie zmeny oproti verzii 2.5.

1. Automotive SPICE

Automotive SPICE je najvýznamnejší štandard riadenia procesov a kvality vývoja softwaru v európskom automobilovom priemysle. Považuje sa vďaka tomu aj za najvýznamnejší celosvetový štandard vývoja softwaru. Pri výbere dodávateľov je podstatný faktor aj to, či dodávateľ komponentov splňuje kritéria a podlieha normám a štandardom a prejde auditom, ktorý overuje dodržiavanie Automotive SPICE v podniku.

Aktuálne používaná verzia Automotive SPICE je 2.5, PRM modelu 4.4 a PAM modelu 2.5. Najnovšou verziou je verzia 3.0, ktorá bola prijatá v júli roku 2015, ale jej používanie bude povinné až od septembra 2016. Jej bližšie špecifikácie si neskôr popíšeme.

Automotive SPICE obsahuje aj väzbu na štandard ISO 26262-:2011 s názvom "Cestné vozidlá - Funkčná bezpečnosť", ktorý sa zaoberá bezpečnosťou softwaru. Ide o adaptáciu normy IEC 61508 pre automobilové elektrické a elektronické systémy. ISO 26262 sa aplikuje na celú životnosť týchto systémov.

1.1 Vznik Automotive SPICE

Automotive SPICE jako štandard vznikol na podnet skupiny SPICE User Group (SIG), do ktorej patria popredné európske automobilky a európske dcéry mimoeurópskych automobiliek.

Zoznam členov SPICE User Group:

- AUDI AG
- BMW Group
- Daimler AG
- Fiat Auto S.p.A
- Ford Werke GmbH (európska dcera automobilky Ford)
- Jaguar
- Land Rover
- Porsche AG
- Volkswagen AG
- Volvo Car Corporation

Podnetom pre vznik tohoto štandardu je rastúci objem softwaru používaného ako pri výrobe automobilov a ich komponentov, ale aj softwaru, použitom v samotnom automobile (ovládanie riadiacej jednotky motora, komfortu, atď.)

Pred zavedením štandardu Automotive SPICE neboli dodávateľia povinný dodržiavať žiadnu komplexnú normu, používali jedine štandard ISO 15504 TR, ale iba ako technický report.

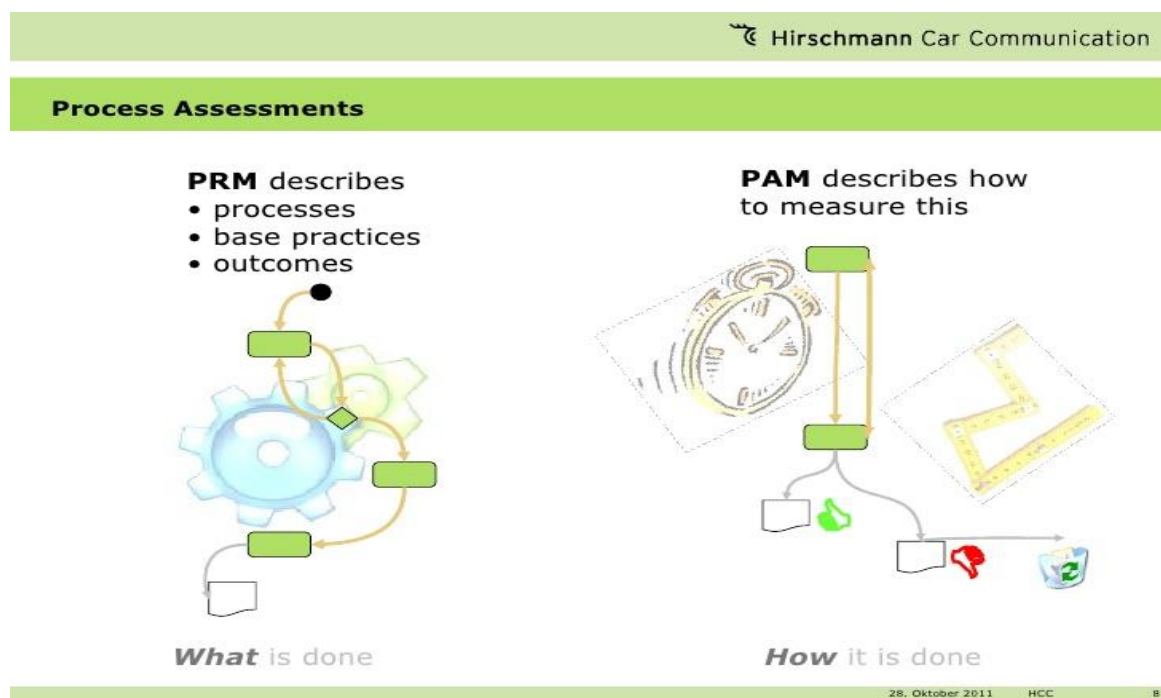
Skupina SIG pri vydávaní dokumentácie pre jednotlivé verzie Automotive SPICE ponúka na svojich stránkach predošlú, aktuálnu a aj dokumentáciu, v ktorej je vyznačený rozdiel a úpravy v poslednej verzii. Tieto zmeny sú prehľadne vyznačené a vďaka nim sa v nových zmenách dá ľahko orientovať, čo považujem za ohľaduplný krok od tvorcov týchto dokumentov.

2. Automotive SPICE a norma ISO/IEC 15504-5/2006

Ako už samotný názov napovedá, Automotive SPICE 2.5 sa zakladá na norme ISO/IEC 15504-5/2006 alebo SPICE, čo je skratka anglických slov **S**oftware **P**rocess **I**mprovement and **C**apability **d**etermination. Norma SPICE popisuje zlepšovanie softwarových procesov a úroveň ich zrelosti. Tiež by sme ju mohli charakterizovať ako súbor dokumentov o technických štandardoch pre vývoj počítačového softwaru a ich vzťahu k funkcií riadenia podniku. Norma ISO 15504-5/2006 bola odvodená od štandardu sledovania životnosti procesov ISO/IEC 12207 a modelu zrelosti procesov CMM. Jej prispôbením a zavedením do automobilového priemyslu vznikol Automotive SPICE. Je platný od marca roku 2006, používa sa približne desať rokov a jeho predchodcom bol technický report ISO 15504 TR.

Automotive SPICE 2.5 sa skladá z dvoch modelov a to je Process Assessment Model (PAM) - model pre posudzovanie procesov a Process Reference Model (PRM) – referenčný model procesov. V AS 2.5 je pre každý model vydávaný samostatný dokument, ktorý obsahuje jeho kompletnú špecifikáciu. Tieto dokumenty sú každoročne upravované a prispôbované skupinou SIG tak, aby zodpovedali najaktuálnejším procesom a stavu v automobilovom priemysle.

Obrázok č.1 nám názorne a jednoducho ukazuje rozdiel medzi modelmi. PRM model popisuje čo sa robí, jednotlivé procesy, základné praktiky a výstupy. A model PAM ako sa to robí, a ako to merať.



Obr. 1 Obsah modelov PRM a PAM (zdroj: <http://www.hirschmann-car.com/>)

2.1. Model a ukazovatele zrelosti procesov

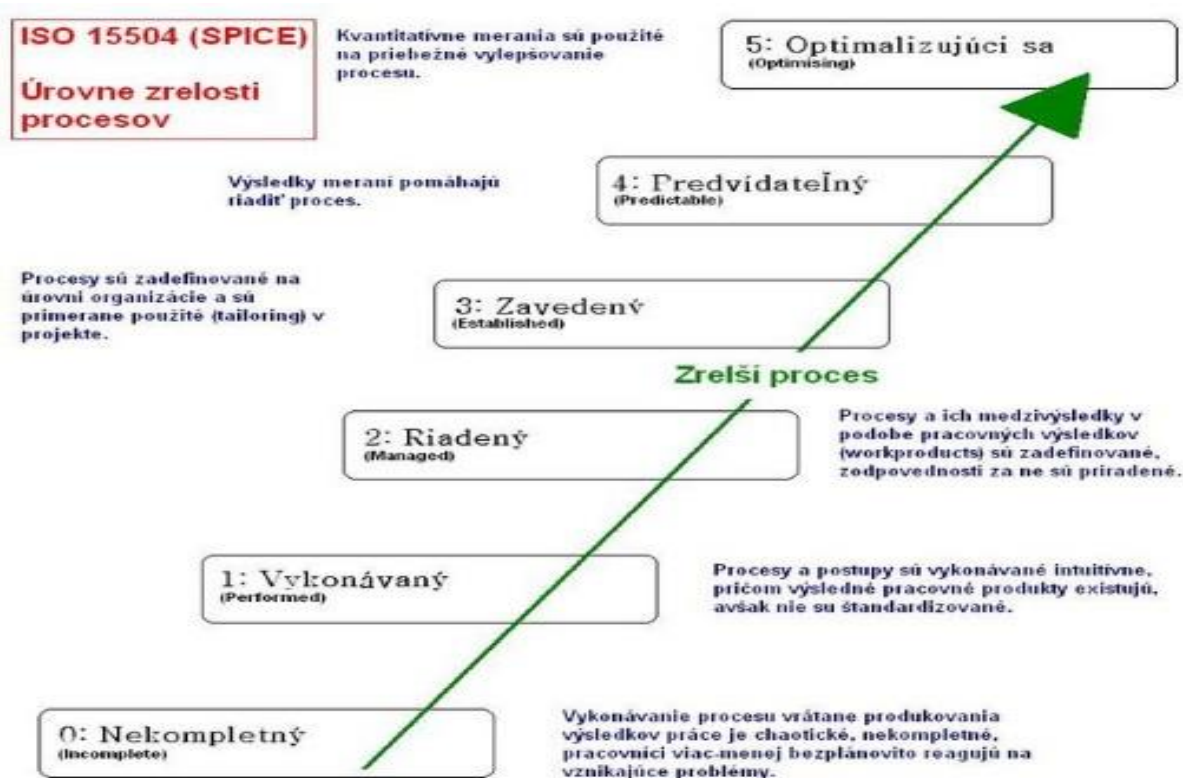
Model zrelosti procesov (CMM) sa používa nie len v automobilovom priemysle, ale kedykoľvek, keď je potrebné nejako zhodnotiť úroveň implementácie procesného riadenia v organizácii.

CMM je rodina modelov pre riadenie procesov v organizácii. Vznikla v USA na základe systému ISO 9000 s aplikovaním overených praktík (best practices) v oblasti vývoja softwaru. Ujal sa rovnocenne s normou ISO 15504 (SPICE). Je rozšírené hlavne na americkom kontinente. Je to niečo ako americká obdoba štandardu Automotive SPICE.

Tieto ukazovatele, sú spoločné pre SPICE a Automotive SPICE. Je ich celkovo šesť, ktoré na seba postupne naväzujú.

- **Úroveň 0 – Nekompletný**
- **Úroveň 1 – Vykonávaný**
- **Úroveň 2 – Riadený**
- **Úroveň 3 – Zavedený**
- **Úroveň 4 – Predvídateľný**
- **Úroveň 5 – Optimalizujúci sa**

Nasledujúci obrázok č.2 graficky zachytáva jednotlivé úrovne, ich návaznosť a bližšie špecifikuje jednotlivé úrovne a definuje ich obsah.



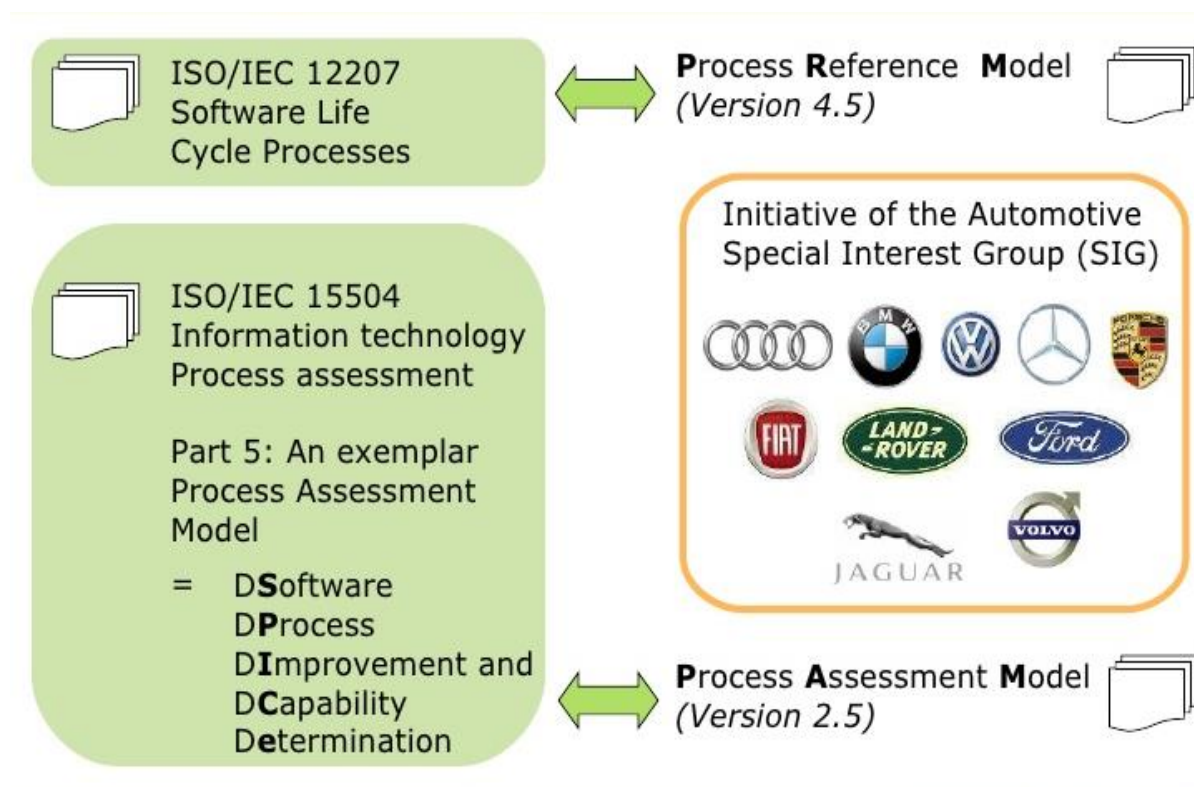
Obr. 2 Optické znázornenie úrovni zrelosti procesov (zdroj: www.wikipedia.org)

3. PAM a PRM

V tejto kapitole si popíšeme jednotlivé modely, ktoré štandard Automotive SPICE 2.5 obsahuje. Definujeme z čoho model vychádza, čím sa zaoberá a čo definuje.

Taktiež si popíšeme jednotlivé väzby modelov na normy ISO, ich náväznosť a rolu skupiny SIG pri ich tvorbe.

Nasledujúci obrázok nám pekne ilustruje jednotlivé väzby. Model PAM sa viaže na normu ISO/IEC 15504 (verzia normy a verzia PAM sa navzájom ovplyvňujú), kde je aj podstatná úloha skupiny SIG, na ktorej požiadavkách a potrebách model PAM vznikol. A taktiež nám znázorňuje väzbu modelu PAM na normu ISO/IEC 12207 (taktiež sa jednotlivé väzby modelu PRM menia podľa verzie normy). Podľa môjho názoru v obrázku chýba znak/šípka medzi skupinou SIG a modelom PAM, ktorá by zobrazovala, že model vznikol na základe iniciatívy skupiny.



Obr. 3 PAM a PRM model a ich závislosť na normách ISO (zdroj: <http://www.hirschmann-car.com/>)

Modely PAM a PRM sú úzko zviazané, často na seba odkazujú a prelínajú sa. Pôvodom tejto skutočnosti je, že oba vychádzajú z príbuzných noriem, ktoré samotné na seba odkazujú.

3.1 Model PAM - Process Assessment Model

Model PAM vznikol na základe potrieb a požiadaviek skupiny SIG. Reflektuje skúsenosti so zákazkami a reflektuje skúsenosti nadobudnuté počas ich plnenia. Hodnotí software dodávateľa v súlade s požiadavkami normy ISO 15504-5/2006 (platí pre verziu AS 2.5). Hodnotí ukazovatele výkonnosti a spôsobilosti procesu.

Aktuálne platná verzia je verzia PAM 2.5 (platí pre verziu AS 2.5), vychádza z potrieb platných už v norme ISO 15504-2/2003 a reflektuje normu ISO 15504-5/2006

3.2 Model PRM - Process Reference Model

Model PRM rozdeľuje procesy na tri kategórie a kategórie sa ďalej delia na skupiny. Kategórie mapujú normu ISO 12207 a skupiny mapujú normu ISO 15504. Tento model sa používa priamo

s modelom PAM. Jeho aktuálne používaná verzia je verzia 4.5. Tento model popisuje, čo sa v procese robí.

4. PRM a Automotive SPICE a SPICE

PRM model rozdeľuje procesy na tri skupiny podľa jeho mapovania na normu ISO 12207 AMD 1:

- primárny životný cyklus
- životný cyklus podpory
- životný cyklus organizovania

Do týchto troch kategórií sa mapujú jednotlivé skupiny procesov podľa normy ISO 15504-5/2006 a to do skupín:

- ACQ (Acquisition) - Zriaďovacia procesná skupina
- SPL (Supply) - Dodávková procesná skupina
- ENG (Engineering) – Inžinierska procesná skupina
- SUP (Supporting) – Podporná procesná skupina
- MAN (Management) – Riadiaca procesná skupina
- PIM (Process Improvement) – Skupina zlepšovania procesov
- REU (Reuse) – Skupina znovupoužitelnosti procesov

Následne môžeme rozdeliť tieto kategórie a podskupiny podľa spoločných kritérií a to nasledovne:

- Primárny životný cyklus – ACQ, SPL, ENG
- Životný cyklus podpory – SUP
- Životný cyklus organizovania – MAN, PIM, REU

Automotive SPICE a SPICE neobsahujú rovnaký počet procesov v jednotlivých skupinách, ale AS si vyberá len procesy, ktoré priamo ovplyvňujú vývoj softwaru. Namiesto toho ešte niektoré procesné skupiny obohacuje o procesy, ktoré v pôvodnej norme SPICE obsiahnuté nie sú.

To je znázornené aj na obrázku č.4, ktorý nám popisuje jednotlivé skupiny procesov z pohľadu normy SPICE, kde procesy, ktorými je písmenko A sú zahrnuté v Automotive SPICE. Riadky zvýraznené modrou farbou sú nové vo verzii 2.5 na základe iniciatívy skupiny SIG (niekedy označovanej aj ako HIS , podľa krajiny zdroju). Oranžovou farbou sú zvýraznené riadky s procesmi, ktoré norma ISO 15504-5/2006 neobsahuje, ale sú obsiahnuté iba v norme Automotive SPICE v 2.5 a vyššie.

Automotive SPICE®

ISO/IEC 15504 and Automotive SPICE®: Process dimension

Management Process Group (MAN) MAN.1 Organizational alignment MAN.2 Organization management A MAN.3 Project management MAN.4 Quality management A MAN.5 Risk management A MAN.6 Measurement	Engineering Process Group (ENG) A ENG.1 Requirements elicitation A ENG.2 System requirements analysis A ENG.3 System architectural design A ENG.4 Software requirements analysis A ENG.5 Software design A ENG.6 Software construction A ENG.7 Software integration A ENG.8 Software testing A ENG.9 System integration A ENG.10 System testing ENG.11 Software installation ENG.12 Software and system maintenance	Supporting Process Group (SUP) A SUP.1 Quality assurance A SUP.2 Verification SUP.3 Validation A SUP.4 Joint review SUP.5 Audit SUP.6 Product evaluation A SUP.7 Documentation A SUP.8 Configuration management A SUP.9 Problem resolution management A SUP.10 Change request management
The Acquisition Process Group (ACQ) ACQ.1 Acquisition preparation ACQ.2 Supplier selection A ACQ.3 Contract agreement A ACQ.4 Supplier monitoring ACQ.5 Customer acceptance A ACQ.11 Technical requirements A ACQ.12 Legal and administrative requirements A ACQ.13 Project requirements A ACQ.14 Request for proposals A ACQ.15 Supplier qualification	Resource & Infrastructure Process Group (RIN) RIN.1 Human resource management RIN.2 Training RIN.3 Knowledge management RIN.4 Infrastructure	Operation Process Group (OPE) OPE.1 Operational use OPE.2 Customer support
Supply Process Group (SPL) A SPL.1 Supplier tendering A SPL.2 Product release SPL.3 Product acceptance support	Process Improvement Process Group PIM.1 Process establishment PIM.2 Process assessment A PIM.3 Process improvement	Reuse Process Group (REU) REU.1 Asset management A REU.2 Reuse program management REU.3 Domain engineering

A Automotive-SPICE new HIS-Scope not included in ISO/IEC IS 15504-5

Obr. 4 Rozdielny v procesoch medzi normami SPICE a Automotive SPICE

Každý proces, ktorý sa v Automotive SPICE používa má predpísanú štruktúru a obsah. Na obrázku č.5 vidíme vzorovú tabuľku, ktorá nám demonštruje štruktúru a obsah, potrebné na záznam procesu. Takáto tabuľka existuje pre každý proces, zahrnutý v Automotive SPICE.

ACQ.4 Dodavatelský monitoring

ID procesu	ACQ.4
Název procesu	Supplier monitoring / Dodavatelský monitoring
Cíl procesu	Cílem procesu je sledování výkonnosti dodavatele a dodržování dohodnutých požadavků.
Výsledek procesu	- Podle potřeby jsou prováděny společné aktivity mezi zákazníkem a dodavatelem. - Všechny informace určené k výměně jsou předány mezi zákazníkem a dodavatelem - Informace o vývoji jsou pravidelně předávány dodavateli. - Je monitorován výkon dodavatele a dodržování smluvních podmínek. - Změny, pokud jsou potřeba, jsou řešeny s dodavatelem

Obr. 5 Popis vybraného procesu v Automotive SPICE

V dokumentácii k PRM modelu sa odkazuje na normu ISO 12207 AMD 1: 2002 a normu ISO 12207 AMD2: 2004, konkrétne ich príloh F a H.

Ide konkrétne o tieto prístupy:

- ISO/IEC 12207 AMD 1: 2002, Software Engineering - Software life cycle processes.
- ISO/IEC 12207 AMD2: 2004, Information Technology - Software life cycle processes.

Na obrázku č. 6 je tabuľka, ktorá zachytáva jednotlivé procesy v PRM modeli, a zdrojovú normu, z ktorej vychádzajú.

Table 1 — Primary Life Cycle Processes – ACQ process group

Process Identification	PRM Process name	Source
ACQ.3	Contract agreement	ISO/IEC 12207 Amd.2 (§F1.2.2)
ACQ.4	Supplier monitoring	ISO/IEC 12207 Amd.1 (Annex F; §F.1.1.3)
ACQ.11	Technical requirements	ISO/IEC 12207 Amd.1 (Annex H; §H1.4)
ACQ.12	Legal and administrative requirements	ISO/IEC 12207 Amd.1 (Annex H; §H1.5)
ACQ.13	Project requirements	ISO/IEC 12207 Amd.1 (Annex H; §H1.7)
ACQ.14	Request for proposals	ISO/IEC 12207 Amd.1 (Annex H; §H1.8)
ACQ.15	Supplier qualification	ISO/IEC 12207 Amd.1 (Annex H; §H1.9)

Obr. 6 Tabuľka popisujúca PRM procesy a ich zdrojovú normu (zdroj: Automotive SPICE: Process Reference Model)

5. Certifikát Automotive SPICE

Aby firma mohla používať Automotive SPICE musí dostať certifikát o splnení podmienok. Tento certifikát udeľuje oprávnený auditor na základe jednokolového auditu, ktorý sa vykonáva na žiadosť odberateľa. Platnosť certifikátu sa pohybuje medzi dvoma až piatimi rokmi, taktiež na základe požiadaviek odberateľa. Predmetom hodnotenia je dokumentácia a nástroje pre podporu procesov vývoja softwaru. Audit sa zaoberá až jednotlivými procesmi od úrovne zrelosti tri, pretože predošlé procesy sú garantované normou ISO 9001:2000, ktoré sú podmienkou pre získanie certifikátu o štandarde Automotive SPICE.

6. Automotive SPICE 3.0

Táto verzia bola prijatá v júli 2015, ale povinná bude až od septembra 2016. Prináša pár veľmi dôležitých zmien.

Prvou zásadnou zmenou je spojenie modelov PAM a PRM do jedného dokumentu na rozdiel od súčasnosti, kedy pre každý model existuje samostatný dokument.

Druhou zásadnou zmenou je rozdelenie procesu ENG (Engineering) na procesy SWE (software engineering proces) a SYS (system engineering process).

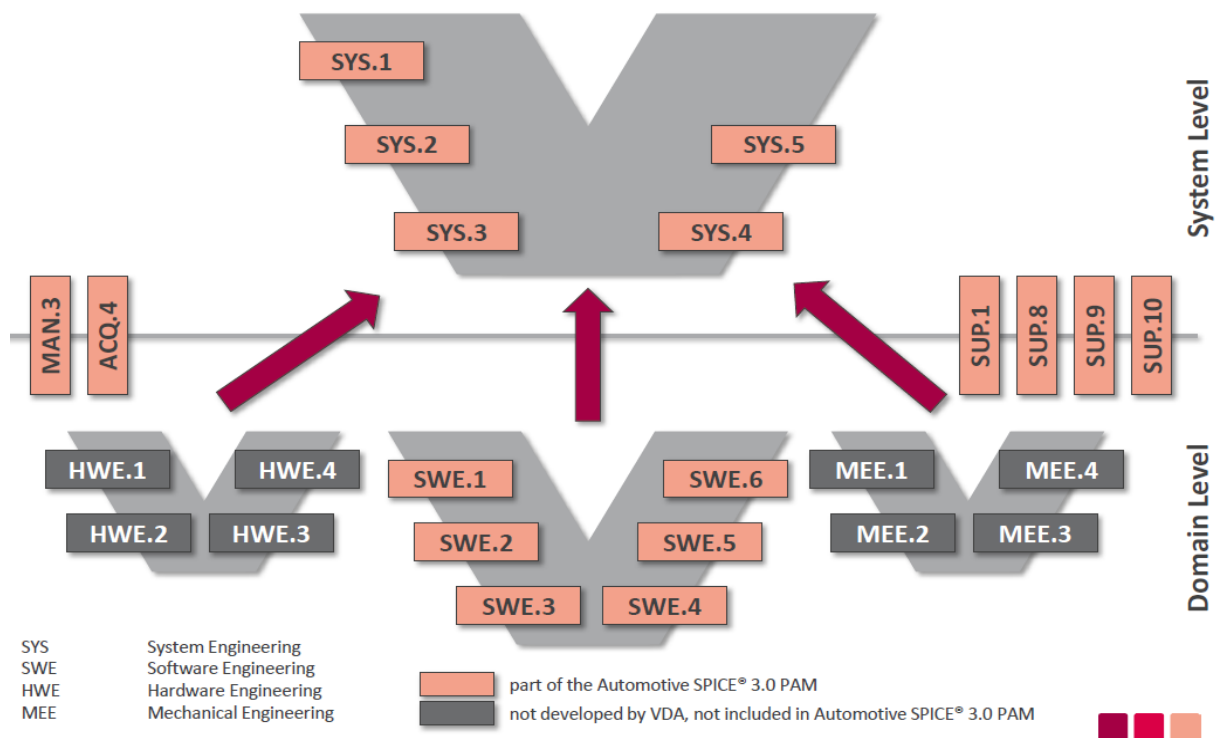
Ďalšou zmenou je zmena názvu levelu 5 v modely zrelosti z Optimalizovaného na Inovatívny, ale nedôjde k zmene obsahu tohoto levelu.

Čo sa týka prístupu Automotive SPICE 3.0 k normám, prichádza k výrazným zmenám. Automotive SPICE 3.0 už nevychádza z normy ISO 12207.

Automotive SPICE 3.0 taktiež prichádza s adaptáciou na normu ISO 15504 – 5/2012 namiesto normy ISO 15504 -5/2006.

Taktiež prichádza prispôsobenie a adaptácia verzie Automotive SPICE 3.0 na sériu noriem ISO 33000, ktoré postupne budú nahradzovať ISO normy 15000.

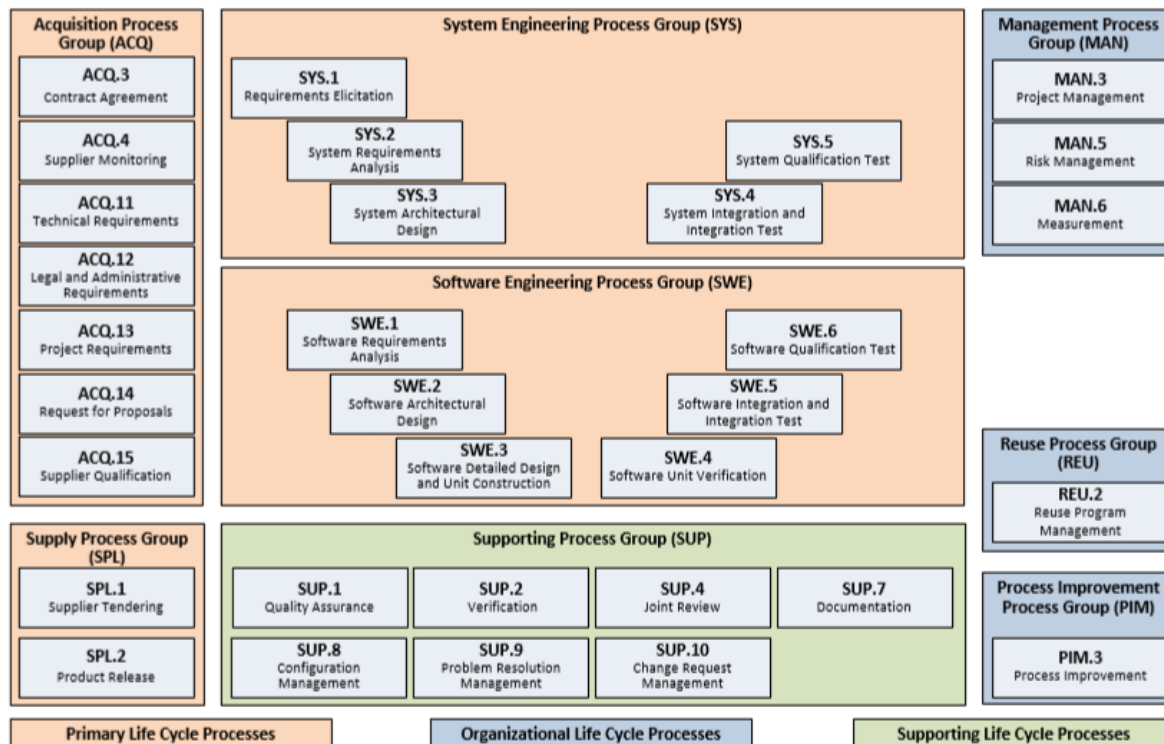
Structural Changes in Version 3.0: „Plug-In Concept“



Obr. 7 Štruktúrálna zmena verzie 3.0 (zdroj: Automotive SPICE: Process Reference Model)

Na obrázku č.7 vidíme zmenu, a to konkrétne spomenutú zmenu skupiny ENG a jej rozdelenie na dve skupiny SWE a SYS. Taktiež sú procesy zaradené do jednotlivých skupín a farebne označené

jednotlivé kategórie, kde skupiny spadajú. Kopírujú normy a postupy popísané v kapitole 4.



Obr. 8 Nová štruktúra procesov vo verzii 3.0 (zdroj: Automotive SPICE: Process Reference Model)

7. Záver

Pre Automotive SPICE aj keď je to európsky najvýznamnejší štandard, je veľmi ťažké nájsť dokumentáciu po česky alebo slovensky. V Česku sa mi podarilo dohľadať len dve firmy, ktoré na svojom webe spomínajú Automotive SPICE a certifikovanie v tomto štandarde. Vzhľadom na prítomnosť firmy Škoda Auto, som očakával lepší prístup k dokumentom a viac firiem, ktoré sa danou problematikou zaoberajú.

Čo sa týka samotného štandardu Automotive SPICE, verzia 2.5, ktorá sa momentálne používa je na konci svojej životnosti. Verzia 3.0, ktorá ju nahradí prináša toľko zmien, žeby bola potrebná samostatná práca na ich popísanie, čo by zároveň mohla byť zaujímavá téma na ďalšiu semestrálnu prácu.

Samotná norma Automotive SPICE verzie 2.5 je úzko spojená s normami ISO 12207 a ISO 15504-5/2006, načo bolo v tejto práci aj poukázané.

Práca je skôr teoretická, zdroje, zamerané na jej praktické využitie sú veľmi slabé. Bolo by zaujímavé získať prístup k reálnemu využitiu metodiky pri vývoji softwaru a dokumentácii, poprípade mať možnosť priamo tento vývoj sledovať.

V roku 2015 postihla svet softwarová aféra automobilky Volkswagen, ktorá sa priznala k používaniu podvodného softwaru priamo v viac ako jedenástich miliónoch vozidiel. Otázkou do diskusie sa priamo ponúka veta: „Bol tento podvodný software tiež vyvíjaný podľa metodiky Automotive SPICE?“

Zdroje

AUTOMOTIVE SIG. Automotive SPICE: Process Assessment Model [online]. 2007[cit. 2015-12-29]. Dostupné z: http://www.automotivespice.com/fileadmin/software-download/automotiveSIG_PAM_v25_changes.pdf

AUTOMOTIVE SIG. Automotive SPICE: Process Reference Model [online]. 2007[cit. 2015-12-29]. Dostupné z: http://www.automotivespice.com/fileadmin/software-download/automotiveSIG_PAM_v45_changes.pdf

AUTOMOTIVE SIG. Automotive SPICE: Process Reference Model, Process Assessment Model Version 3.0 [online]. 2015 [cit. 2015-12-29]. Dostupné z: http://www.automotivespice.com/fileadmin/software-download/Automotive_SPICE_PAM_30.pdf

Automotive SPICE. [online]. [cit. 2015-12-29]. Dostupné z: <http://www.pdqm.cz/Standards/SPICE.html>

BUCHALCEVOVÁ, Alena. Metodiky budování informačních systémů. Vyd. 1. Praha: Oeconomica, 2009, 205 s. ISBN 978-80-245-1540-3.

ISO/IEC 15504 for process assesment – in 3 minutes. In: Van Haren Publishing [online]. 2015 [cit. 2015-12-29]. Dostupné z: <https://www.vanharen.net/blog/it-management/isoiec-15504-in-3-minutes/>

Príloha

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Obsah modelov PRM a PAM (zdroj: http://www.hirschmann-car.com/)	6
Obr. 2 Optické znázornenie úrovni zrelosti procesov (zdroj: www.wikipedia.org)	7
Obr. 3 PAM a PRM model a ich závislosť na normách ISO (zdroj: http://www.hirschmann-car.com/)	8
Obr. 4 Rozdielny v procesoch medzi normami SPICE a Automotive SPICE	10
Obr. 5 Popis vybraného procesu v Automotive SPICE	10
Obr. 6 Tabuľka popisujúca PRM procesy a ich zdrojovú normu (zdroj: Automotive SPICE: Process Reference Model)	11
Obr. 7 Štrukturálna zmena verzie 3.0 (zdroj: Automotive SPICE: Process Reference Model)	12
Obr. 8 Nová štruktúra procesov vo verzii 3.0 (zdroj: Automotive SPICE: Process Reference Model) ..	13