

Vysoká škola ekonomická v Praze

ZS 2016

Semestrální práce:

**The History and Simplicity of Lean Process
Improvement**

4IT421

Semestrální práce ke kurzu 4IT421 Zlepšování procesů budování IS	
Semestr	Zimní 2016
Autoři – jméno, příjmení , xname	Jan Loukota (xlouj08), Vladimír Zitta (xzitv00), Marek Klimt (xklim09)
Téma	The History and Simplicity of Lean Process Improvement
Datum odevzdání	18.12.2016

Abstrakt

Cílem této semestrální práce na kurz 4IT421 Zlepšování procesů budování informačních systémů je pochopení základních principů metodiky LEAN a jejího významného vlivu při výrobě a vývoji informačních systémů. Práce obsahuje základní historii této metodiky a její praktické využití při výrobě. Poté následuje popis Six Sigma a její porovnání s metodikou Lean. Tyto dvě metodiky spolu úzce souvisí a často bývají nasazeny vzájemně. V druhé části práce jsou nástroje využívané při implementaci a principy stálého zlepšování procesů.

Klíčová slova: Historie leanu, neustálé zlepšování procesů, metody implementace lean, agilní metodika

Obsah

Abstrakt	2
Obsah.....	3
Úvod	4
1 Historie vzniku LEAN	5
2 Přechod LEAN do vývoje softwaru	7
3 Nástroje a metody využívané při implementaci LEAN	8
4 Lean a Six Sigma.....	10
5 Principy stálého zlepšování procesů	11
6 Nástroje kvality stálého zlepšování procesů	12
Závěr.....	14
Reference.....	15
Literatura	16

Úvod

Lean ukázal světu nový přístup nejen k výrobě, ale i k vývoji software ve formě agilních praktik a přístupů. Díky nim se výrobci a vývojáři více přizpůsobují požadavkům a přáním zákazníků, než svým vlastním přesvědčením. Kromě toho tento koncept vychází z období, kdy byla nouze o zdroje a v takovém prostředí vznikají velké nápady a cíle, příkladem mohou být společnosti Microsoft a Apple. Ty vznikly z nuzných podmínek v garáži a vypracovaly se na největší společnosti světa. Zároveň Lean pomáhá dosáhnout efektivnější levnější a rychlejší výroby. Kdyby se tento koncept v historii neobjevil, mohlo by tu být dnes zbytečně mnoho neefektivních továren s omezenou paletou produktů.

Cílem této práce je vysvětlení vzniku Lean myšlení v japonské průmyslové výrobě, což byl hlavní průkopník tohoto přístupu. Dále popsání jeho základních myšlenek a cílů. Následné přenesení těchto myšlenek do vývoje software v 80. letech. Včetně poukázání na významnou osobu extrémního programování a jeho přínosu při změně myšlení vývojářů.

Budou popsány některé hlavní metodiky a nástroje, které napomáhají a usnadňují implementaci metodiky Lean. Nástroje je možné použít při implementaci jak ve společnosti se zaměřením na výrobu a distribuci tak ve společnostech zaměřených na vývoj software. Popsaná bude i kombinace metodik Lean a Six Sigma – Lean Six Sigma.

Dále bude popsán princip kontinuálního zlepšování procesů a nastíněny nástroje, které jsou za tímto účelem využívány.

Těchto cílů dosáhneme nastudováním různých důvěryhodných zdrojů, relevantních k těmto oblastem, a následným přenesením nově nabytých znalostí do tohoto dokumentu. Práce bude rozdělena do kapitol odpovídajících stanoveným cílům.

1 Historie vzniku LEAN

K hlavnímu rozkvětu LEAN došlo krátce po druhé světové válce v Japonsku, jehož ekonomika byla zdevastovaná po předešlé válce. Kromě rostoucí inflace bylo postiženo i z hlediska dovozu, vývozu, reparacemi a nízkými dispozicemi ropy. V tomto období si začali japonští manažeři uvědomovat, že nemohou konkurovat velkým ekonomikám a jejich rozvinutému průmyslu, za využití tradičních postupů a s omezenými investicemi. Typickým příkladem je americký průmysl, který se během války dokázal vzchopit k velkým výsledkům a produkovat velké množství válečných strojů. Řada dokumentů označuje americký průmysl před vstupem do války jako spícího průmyslového obra. (Harvey, 2004, str. 1) (Leung, 2009, str. 1) (MELTON, 2005, str. 1)

Průkopníkem nového způsobu myšlení se stala japonská automobilka Toyota, kde se do přestavby firmy pustil Taiichi Ohno, kdy se firma ocitla na pokraji bankrotu. Jeho úkolem bylo dostat z firmy to nejlepší bez velkých investic. Tohoto nelehkého úkolu se úspěšně zhostil. Na počátku se začal vzdělávat z knih od Henryho Forda a metodologie využívané ve fordových závodech. Mimo to, je také osobně navštívil. Zde si uvědomil některé neefektivní procesy a činnosti. Kromě toho navštívil americké obchody, kde objevil metodu doplňování zboží, označovanou jako JIT (Just in Time). Jedná se o logistický koncept. Cílem je, aby byly komponenty na svém místě, když jsou zrovna potřeba. Další vlastností jsou minimální zásoby, které jsou doplňovány, jakmile klesnou na předem danou mez. Díky získaným znalostem a poučením, definoval sedm zdrojů plýtvání označovaných jako „muda“. Po dalších 25 let se snažil Ohno integrovat znalosti získané z fordových závodů, JIT a kontroly kvality. (Harvey, 2004, str. 1) (Leung, 2009, str. 1) (MELTON, 2005, str. 1)

Právě zde v Toyotě přichází na svět hlavní koncept štíhlého LEAN myšlení. Tento způsob myšlení je kromě dříve zmíněných metod, postaven také na procesu neustálého zlepšování kvality za účelem splnění následujících myšlenek a cílů. (Harvey, 2004, str. 1)

První z nich je postavit pouze to, co je zrovna potřeba. To znamená, na co máme teď zákazníky, je přece zbytečné investovat nebo mít aktiv v něčem, kde nemám jistotu prodeje. Vztahuje se to na celý výrobní proces. Nejde tu o úspory z rozsahu, protože bez zákazníků, by zůstalo zboží na skladu a vázalo by zbytečně kapitál. (Harvey, 2004, str. 1)

Druhou myšlenkou je eliminace všech procesů a činností, které nepřidávají hodnotu zákazníkovi. Cílem je zjistit, co je pro zákazníka hodnota a neplýtvat časem a úsilím nad zbytečnostmi. Sem patří také provedení analýzy činností a procesů v rámci výroby, označované jako Value Stream Mapping. Tato analýza umožňuje provést jejich optimalizaci. (Harvey, 2004, str. 1)

Poslední myšlenkou je zastavení, když se něco děje špatně. Tento princip vychází z rychlosti, jakou se dá najít defekt produktu. Pokud je splněna první myšlenka, dokážeme objevit chybu mnohem dříve u zdroje, než za výroby využívající úspory z rozsahu, kde se najde defekt až po velmi dlouhé době. S pozdějším objevením jsou spojené zbytečné náklady a často už neschopnost napravit vadný kus. (Harvey, 2004, str. 1)

Tyto cíle a myšlenky zcela obnovily společnost Toyota. Taiichi Ohno, jakožto hlavní iniciátor restrukturalizace firmy začal stoupat ve firemním žebříčku. Roku 1975 se stal viceprezidentem společnosti. Toyota a další japonské velké společnosti začaly v 80. letech minulého století expandovat do Evropy a Ameriky. Jednalo se především o automobilový průmysl, kterému se povedlo po palivové krizi roku 1973 svrhnout společnosti, jako byl Ford Motors. (Harvey, 2004, str. 2)

Z uskutečněných amerických výzkumů té doby vyplynulo, že japonské společnosti založené na LEAN přístupech jsou konkurenceschopnější než jejich američtí kolegové. K výrobě využívali méně všech dostupných zdrojů, například jim k výrobě stačila polovina zaměstnanců, pětina dodavatelů, polovina investic, polovina výrobních ploch a přitom dokázaly násobně vyšší produktivitu s nízkou dodací lhůtou. Kromě toho dokázali zdvojnásobit nabízené modely oproti americkým firmám. Ještě hůře na tom byly evropské výrobní podniky. Další výhodou Japonců byla zrychlená obměna palety výrobků na pouhé 4 roky, ostatní to dokázali jen jednou za 10 let. Velkým problémem evropských a amerických výrobců byl právě jejich zastaralý způsob řízení a myšlení. Ten upřednostňoval úspory z rozsahu před potřebami zákazníka, s vysokou produktivitou a nízkými náklady. Japonci oproti tomu postavili zcela nový způsob řízení, soustřeďující se na konkrétní požadavky zákazníka a poptávku v dané zemi. (Brichtová, 2012, str. 11)

2 Přechod LEAN do vývoje softwaru

S postupným vývojem hardwaru v 70. a 80. letech minulého století, docházelo také k rychlému vývoji internetu a softwaru. Snahou vývojářů bylo programování komplexních systémů, s co možná nejvíce funkcionalitami. Tím se zvyšovala složitost a nepřehlednost výsledného řešení, podporována stále více lidmi, podílejících se na výsledném řešení. V této době si manažeři těchto projektů začali uvědomovat nutnost zavedení nějakého způsobu organizace a systematického vývoje, kopírující průmyslová odvětví. V Americe se začaly kopírovat nevhodné postupy od hromadné výroby automobilů. To vedlo například k posílání požadavků na vývojáře v balících, systém byl dodáván jako skoro výsledný celek na testování a produkci. Nicméně tento způsob, stejně jako při výrobě automobilů, vytváří mnoho chyb s rostoucí složitostí a počtem požadavků. (Harvey, 2004, str. 3)

V 80. letech minulého století došlo k vývoji objektového programování, které pomohlo ke snížení složitosti vyvíjených systémů. V této době se začal velmi rozvíjet internet s fenoménem webů a webových služeb. Zde již začaly jednotlivé týmy objevovat a osvojovat si přístupy a praktiky agilního vývoje. Mezi takové patří párové programování, iterativní vývoj, vývojové modely, organizační modely a soustředění se na tým a jeho členy. (Harvey, 2004, str. 4)

Kent Beck, jeden ze tří autorů agilního procesu zvaného extrémní programování, si začal uvědomovat současnou složitost a neefektivitu soustředěním se na něco, co není důležité pro úspěšný vývoj a předání produktu zákazníkovi. Definoval, co je na vývoji nejdůležitější. Tím je v první řadě programování, kdy bez funkčního kódu nelze předat produkt. Dále testování, pro zajištění kontroly kvality kódu a bezproblémové akceptaci zákazníkem. Neméně důležitým krokem je naslouchání potřeb zákazníka a vžití se do jeho role a potřeb. Díky tomu se dá lépe testovat na konkrétních datech. Posledním bodem je jasně definovaný návrh programu, bez kterého by docházelo k dohadům při programování. (Harvey, 2004, str. 4)

V průběhu času tak přechod metodiky Lean dal vzniknout metodice Lean software development. Tato metodika plně převzala základní principy a praktiky z filozofie metodiky Lean. Lean software development má 10 základních principů a 7 praktik.

Mezi základní principy patří například minimalizace nákladů, odstraňování odpadu, maximalizace toku dat atd. Mezi praktiky pak patří Seeing waste, Value Stream Mapping a další praktiky převzaté z filozofie metodiky Lean.

Lean software development je charakterizován 5 znaky a to celulárním programováním, tlačení rozvrhem, total quality managementem, rapid setupu a týmovým vývojem. (Lean Software Development Overview, Norton Darell, 2005)

3 Nástroje a metody využívané při implementaci LEAN

V následující kapitole jsou popsány různé nástroje a metodiky pro usnadnění implementace metodiky Lean. Tyto nástroje usnadňují implementaci jak metodiky Lean tak metodiky Lean software development.

Metoda **5Whys** slouží k nalezení a odfiltrování příčin problémů. Provádí se pomocí řetězu pěti otázek Proč? za sebou. V praxi se ukázalo že otázky takto položené za sebou pomohou při hledání příčin problému. Zároveň člověku pomohou při nástinu řešení tohoto problému. 5Whys se nejčastěji používá pro hledání vady výrobku či nedostatku výrobního zařízení. Při vývoji systému je vhodná pro hledání problému s funkcionalitou a následnému řešení přímo v kódu. Důležité je rozpoznání základní příčiny takzvaný root cause, jeho odhalení je nezbytný předpoklad k odstranění nežádoucího efektu. Při problémech v procesech a zařízeních je potřeba odstranit i nezásadní příčiny protože bez jejich odstranění není možné problém odstranit beze zbytku. Při vhodném použití metody 5Whys je možné odstranit i nezásadní příčiny. (The History and Simplicity of Lean Process Improvement, B. Hunt, 2009)

Určitou úpravou metody 5Whys vznikla metoda **5W1H** což je podobný řetězec otázek pouze rozdílný v tom že se neptáme pětkrát proč a ptáme se Co, Kde, Kdy, Jak, Proč a Kdo?

Filosofie této metody je starší než metoda Lean sama. Už v roce 1902 napsal Rudyard Kipling báseň "The Elephant's Child v níž vyjadřuje sílu těchto otázek.

I have six honest serving men

They taught me all I knew

I call them What and Where and When

And How and Why and Who

(Rudyard Kipling -The Elephant's Child)

Takto takto položenými otázkami zjišťujeme základní i nezásadní příčiny problému a hledáme jejich řešení.(The History and Simplicity of Lean Process Improvement, B. Hunt, 2009)

Dalším příkladem pomocné metodiky je **5S**. Tato metoda pochází původem z Japonska a pojmenovává 5 základních pravidel kterými je třeba se řídit pro dodržování principů metodiky Lean. Slova pochází z japonštiny a znějí:

Seiri – Rozdělit – zkontrolovat pracoviště a vytřídit nepotřebné položky

Seiton – Seřadit – vytřídit položky důležité pro vykonávanou činnost

Seiso – Uspořádej – organizovaně uspořádat všechny složky procesu.

Seiketsu – Zdokumentuj – zdokumentovat veškeré postupy

Shitsuke – Dodržuj - dodržovat zdokumentované postupy

Tato pravidla jsou často používána ve firmách kde došlo k jejich úpravě dle interních potřeb a můžeme se tak setkat i s jinými variantami jako například 5C (Clear out, configure, clean & check, conform, custom & practice).

Z metodik pro zlepšování procesů je dobrým příkladem metodika **Kaizen**. Metodika odkazuje na filozofii či postupy při zlepšování hlavně procesů ve výrobě. Kaizen lze z japonštiny přeložit jako "zlepšení" nebo "změna k lepšímu". Podstata tohoto pojmu jednoduše odkazuje na neustálé zlepšování procesů. Japonští manažeři uvádějí ze nejdůležitější není zisk ale nejdůležitější je kvalita. Metodika popisuje jakým způsobem dosáhnout co nejefektivněji zlepšení procesu. V Kaizenu je definovaných pět základních elementů a to jsou: Týmová práce, Osobní disciplína, Vysoká morálka, Kroužky kvality a Zlepšovací návrhy. (Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě, 2012)

Učinným nástrojem pro analýzu a nastavení toku dat je mapování. Tzv **Value Stream Mapping** je jedna z technik Leanu sloužící pro podrobnou analýzu nastavení toku dat a informací potřebných k dosažení cíle. Tato metodika vznikla v Toyotě jakožto součást Toyota Production Systém, nicméně může být použita v jakémkoliv výrobním nebo distribučním řetězci. Snadno aplikovatelná je metoda i pro vývoj softwaru. Metoda je využívána pro popis procesu od začátku až do konce a dat přenášených v rámci tohoto procesu.

Při použití techniky Value Stream Mapping v rámci metodiky Lean se využívá označování – zvýrazňování přebytečných informací v procesu aby se dále mohlo pracovat na jejich odstranění.

Pro systematickou minimalizaci ztrát času se využívá metoda **SMED**. Single Minute Exchange of Die je model seřizování po sobě jdoucích činností tak aby docházelo k co nejmenším ztrátám času. Je třeba na třídění nahlížet ze širšího pohledu v rámci celé činnosti.

4 Lean a Six Sigma

Six Sigma je strategie řízení výrobního procesu původně vyvinutá ve společnosti Motorola a dále rozvíjena ve společnosti GE. Hlavním cílem metodiky je identifikace a odstranění příčiny problémů, defektů a chyb v procesech výroby, obchodu a distribuce. Dalším cílem je zvýšení kvality a spokojenosti zákazníka za současného snížení nákladů. Postupně se metodika Six Sigma dostala i do sektoru služeb.

Metodika Six Sigma je v mnohém metodice Lean podobná a došlo tedy logicky k propojení těchto dvou metodik a ke vzniku metodiky Lean Six Sigma. Základním cílem metodiky je zvyšování kvality odstraňování přebytečných činností procesu a snižováním nákladů. Metodika si klade za cíl dosáhnout co největší spokojenosti zákazníka při co nejvyšší výrobě.

Důležitou součástí metodiky Lean Six Sigma je zaměření na co nejefektivnější zlepšování procesů. K tomu využívá metodiku **DMAIC**. (Six Sigma vs. Lean Six Sigma, 2016)

DMAIC je cyklus postupného a stálého zlepšování procesů. Tato metodika je univerzálně použitelná pro různá odvětví. Původně je tato metodika součástí metodiky Six Sigma. Používá se pro zlepšování všech druhů. Jednotlivé fáze celého cyklu pomáhají docílit skutečného zlepšení.

Fáze cyklu DMAIC:

D (Define) definovat – definují se cíle, popisuje se předmět a cíle zlepšení

M (Measure) měřit – měření výchozích podmínek ve smyslu principu “co neměřím, neřídím”

A (Analyze) analyzovat – analýza zjištěných skutečností, příčin nedostatků

I (Improve) zlepšovat – klíčová fáze celého cyklu, ve které dochází ke zlepšení na základě analyzovaných a změřených skutečností

C (Control) řídit – zlepšený nedostatek je třeba zavést - uřídit, udržet zlepšení při životě

5 Principy stálého zlepšování procesů

Lean a stálé zlepšování procesů je třeba chápat jako dlouhodobý proces, který nelze naplnit realizací jediného v čase omezeného projektu. Naopak, jak již názvu vyplývá, jde o kontinuální snahu zlepšovat procesy. To se týká všech odvětví, kde je Lean aplikován. Oblast IT není výjimkou, stálost snahy o zlepšování je pro IT vzhledem k značné rychlosti vývoje používaných technologií zcela zásadní. Proces odstraňování plýtvání se tudíž musí v čase neustále opakovat. (Freire & Alarcón, 2002, str. 249)

Lean metodologii lze rozdělit na čtyři fáze. První je fáze přípravná a vyhodnocovací (Diagnosis and Evaluation), druhou fází je implementace změn (Changes Implementation), třetí řízení (Control) a poslední fází standardizace (Standardization). (Freire & Alarcón, 2002, str. 250)

Přípravná a vyhodnocovací fáze je přítomna z důvodu stanovení cílů a podpory aplikovaných změn. V této fázi se vyskytuje pět zásadních elementů. Jsou to výkonové ukazatele pro měření procesů, distribuce času v procesech, metodologie k identifikaci plýtvání a příležitostí ke zlepšení, Value Stream Mapping k vizualizaci procesů a interview k získání informací.

Následná fáze implementace změn se soustředí na úpravu procesů tak, aby se předešlo plýtvání a využilo se příležitostí ke zlepšení, které byly identifikovány v předchozí fázi. Oblastí změn je vícero, takže lze proces vylepšit z více úhlů pohledu. Oblasti jsou client, administration, project, resources a information (CAPRI). (Freire & Alarcón, 2002, str. 250)

Fáze řízení má za cíl posoudit vliv provedených změn na procesy. Sledují se výkonové ukazatele, časová distribuce procesů a další směrodatné parametry. Výsledky se dokumentují.

Poslední fází je standardizace, která má za cíl finální integraci provedených změn do procesů a jejich formalizaci. Cílem je, aby docházelo ke kontinuálnímu zlepšování procesů, jak diktuje Lean. Tedy k plynulému opakování celého procesu zlepšování procesů dle potřeb podniku. (Freire & Alarcón, 2002, stránky 250-252)

6 Nástroje kvality stálého zlepšování procesů

Pro kontinuální zlepšování procesů je třeba využít adekvátních nástrojů, které napomáhají k úspěšnému dokončení těchto snah. Vzhledem k velkému množství dostupných nástrojů nemusí být snadné zvolit správnou kombinaci. Avšak mezi zcela základní nástroje patří takzvané 7 QC Tools, což je sada sedmi nástrojů. Mimo tyto nástroje existují desítky dalších užitečných nástrojů, kterými lze tuto základní sadu doplnit. 7 QC Tools se skládá z vývojového diagramu, Paretova diagramu, kontrolní tabulky, diagramu příčin a následků, histogramu, korelačního diagramu a regulačního diagramu. (Sokovic, Jovanovic, Krivokapic, & Vujovic, 2009, str. 1)

7QC Tools slouží ke grafickému řešení problémů. Jejich výhodou je lepší pochopitelnost problému a omezení potenciálních nedorozumění. Proces získávání dat podporují tři z těchto nástrojů, a to kontrolní tabulka, histogram a regulační diagram. K analýze dat slouží Paretův diagram, diagram příčin a následků, korelační diagram a vývojový diagram. Každý z nástrojů má svůj účel a žádný z nich není důležitější než ostatní. Důležité je jejich správné použití. (Sokovic, Jovanovic, Krivokapic, & Vujovic, 2009, stránky 1-2)

V souvislosti se stálým zlepšováním procesů se používá Demingův cyklus PDCA. Jeho pointou je nikdy nekončící posloupnost plánování a aplikování naplánovaných akcí. Jeden cyklus se skládá ze čtyř kroků. Plánování (Plan), které analyzuje a rozhoduje, kde jsou příležitosti pro zlepšení a co se má změnit. Následuje provádění (Do), tedy implementace změn dle plánu. Po implementaci pokračuje kontrola (Check), která sleduje vliv aplikovaných změn a vyhodnocuje jejich úspěšnost. Výstupem je report s těmito daty. Posledním krokem jednoho PDCA cyklu je jednání (Act), což je reakce na výstup kontroly a přizpůsobení se mu. Poté následuje další PDCA cyklus. Sada nástrojů 7 QC Tools je s PDCA cyklem plně kompatibilní. Většinu nástrojů je možné použít pro identifikaci problému ve fázi plánování, analýzu procesu ve fázi plánování a kontroly a vyhodnocování výsledků ve fázi kontroly. Vývojový diagram a korelační diagram je možné použít k návrhu řešení ve fázi plánování a provádění. První průběh řeší nejhorší problémy, následující průběhy řeší stále zlepšování procesů dle aktuálních potřeb. (Sokovic, Jovanovic, Krivokapic, & Vujovic, 2009, stránky 3-4)

7 QC Tools je možné využít také v Six Sigma, která jasně definuje, jakým přístupem má management definovat a dosahovat stanovených cílů. Filozofií Six Sigmy je omezit proměnlivost průběhu procesů, což pomůže podniku odstranit problémy týkající se jak procesů, tak podnikání. Cílem je tedy dosáhnout toho, aby byl každý průběh procesu maximálně unifikovaný. (Pojasek, 2003, stránky 4-5)

Six Sigma využívá proces zlepšování známý jako DMAIC, který se skládá z fází Define, Measure, Analyse, Improve a Control. Nástroje 7 QC Tools lze využít ve vícero těchto fázích. Někdy jako primární nástroje, jindy jako doplňkové. Upravená forma Six Sigma s odlišnými fázemi se nazývá DMADV. Její fáze jsou Define, Measure, Analyse, Design a Verify. I tato forma využívá tyto nástroje v řadě fází. V obou případech se však jejich využití nepředpokládá

v realizační fázi. I tak mají 7 QC Tools značný význam pro Six Sigma. (Sokovic, Jovanovic, Krivokapic, & Vujovic, 2009, stránky 4-6)

Rozdíl mezi oběma variantami je v přístupu k úpravě podnikových procesů. DMAIC se snaží přizpůsobit současné procesy aktuálním potřebám zákazníků. Staví tedy na již existujícím základu, který modifikuje. Naopak DMADV přístup tvoří zcela nové procesy. DMADV se hodí pro nové produkty a služby, kde je třeba procesy teprve vytvořit nebo tam, kde současný model zásadně nefunguje a nemá tedy smysl na něj používat DMAIC. (Graves, 2012)

Lean Six Sigma je kombinace Lean a Six Sigma. Lean přináší krátkodobé výsledky, zatímco Six Sigma výsledky dlouhodobé. Byť jsou obě metodologie založené na odlišném základu, mohou se dobře doplňovat a některé podniky toho začínají využívat. Lean zajišťuje rychlost a včasnou akci, což dovoluje implementovat rychlé úpravy, které zvyšují produktivitu a omezují plýtvání. Six Sigma poskytuje identifikaci defektů a jejich nápravu na základě analýzy statistických údajů, což však může trvat několik měsíců. Kombinace obou přístupů dovoluje využít to nejlepší z nich. I v případě Lean Six Sigma se běžně využívají nástroje ze sady 7 QC Tools. (Pojasek, 2003, stránky 5-6) (Sokovic, Jovanovic, Krivokapic, & Vujovic, 2009, stránky 6-7)

Z předešlého výčtu je patrné, že základní sada nástrojů 7 QC Tools je důležitou komponentou všech metodik a společně s dalšími nástroji tvoří jejich nezbytnou součást. Dovoluje účinně aplikovat proces stálého zlepšování procesů a zpřístupňují pracovníkům důležitá data pro plánování, kontrolu a úpravy procesů. (Sokovic, Jovanovic, Krivokapic, & Vujovic, 2009, stránky 8-9)

Závěr

Cíle, které byly definované v úvodu práce, byly do značné míry naplněny. Všem cílům byl věnován prostor v kapitolách této práce. Úroveň detailnosti jednotlivých témat odpovídá stanovenému rozsahu této práce a množství a úrovni nalezených zdrojů. S obtížemi jsme se setkali při konsolidaci získaných informací, kdy jednotlivé zdroje přistupují k tématu odlišně.

Reference

- Brichtová, V. (2012). Diplomová práce - Štíhlá výroba jako systém Řízení. Plzeň, Česká republika.
- Burton, T. T. (2014). *Pojasek, R. B. (2003). Lean, Six Sigma, and the Systems Approach: Management Initiatives for Process Improvement. Boston: Pojasek & Associates. Bedford: The Center for Excellence in Operations, Inc.*
- Freire, J., & Alarcón, L. F. (2002). Achieving Lean Design Process: Improvement Methodology. *JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 248-256.
- Graves, A. (12. 12 2012). *DMAIC vs. DMADV – What is the Difference?* Načteno z Six Sigma Daily: <http://www.sixsigmadaily.com/dmaic-vs-dmadv-what-is-the-difference/>
- Harvey, D. (2004). *Lean, Agile.*
- Lean and Continuous Improvement.* (2012). KPMG.
- Leung, S. (2009). *houston-leadership.* Načteno z History of TPS and Origin of the LEAN Concept: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiWvcrx_vzPAhUFnBoKHgAZMQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.houston-leadership.com%2Fcontenthtml%2FTPS%2520and%2520LEAN%2FHistory_of_TPS_and_Origin_of_the_LEAN_Concept.pdf
- MELTON, T. (2005). *Lean Six Sigma.* Načteno z Mime Solutions Limited: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwieilvM__zPAhVGnBoKHf_LDIEQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mimesolutions.com%2FPDFs%2FWEB%2520Trish%2520Melton%2520Lean%2520Manufacturing%2520July%25202005.pdf&usg=AFQjCN
- Petersen, K., & Wohlin, C. (2010). *Software Process Improvement through the Lean Measurement (SPI-LEAM) Method.* Sweden: School of Computing, Blekinge Institute of Technology.
- Pojasek, R. B. (2003). *Lean, Six Sigma, and the Systems Approach: Management Initiatives for Process Improvement.* Boston: Pojasek & Associates.
- Sokovic, M., Jovanovic, J., Krivokapic, Z., & Vujovic, A. (2009). *Basic Quality Tools in Continuous Improvement Process.* Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering.
- Six Sigma vs. Lean Six Sigma, <https://www.villanovau.com/resources/six-sigma/six-sigma-vs-lean-six-sigma/#.WFbOX1ws02w> Villanova University, 2016
- BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě.* 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.

Literatura

Pojasek, R. B. (2003). *Lean, Six Sigma, and the Systems Approach: Management Initiatives for Process Improvement*. Boston: Pojasek & Associates.

Burton, T. T. (2014). *Pojasek, R. B. (2003). Lean, Six Sigma, and the Systems Approach: Management Initiatives for Process Improvement*. Boston: Pojasek & Associates. Bedford: The Center for Excellence in Operations, Inc.

1. Harvey, D. (2004). *Lean, Agile*.
2. M. Poppendieck, T. Poppendieck. *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Upper Saddle River: Pearson Education Corporate Sales Division, 2003. ISBN: 0-321-15078-3 [online] [15. 10 2016.] <http://200.17.137.109:8081/novobsi/Members/teresa/optativa-fabrica-de-sw-organizacoes-ageis/artigos/Addison%20Wesley%20-%20Lean%20Software%20Development%20-%20An%20Agile%20Toolkit.pdf>
3. The Principles of Lean Software Development. IBM. [Online] [15. 10 2016.] https://www.ibm.com/developerworks/mydeveloperworks/blogs/ambler/entry/principles_le an_software_development?lang=en
4. B. Hunt *The History and Simplicity of Lean Process Improvement*, 2009 <http://www.processexcellencenetwork.com/lean-six-sigma-business-transformation/articles/the-history-and-simplicity-of-lean-process-improve>[Online] [15. 10 2016.]
5. *Lean and Continuous Improvement*. (2012). KPMG
6. Norton, Darell. Lean Software Development Overview. Code better. [Online 30.11 2016.] <http://codebetter.com/darrellnorton/2005/02/02/lean-software-development-overview/>.)