

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVÁ HOSPODÁRSKA FAKULTA
SÍDLOM V KOŠICIACH**

Evidenčné číslo: 107004/I/2019/36069191759317508

**ZLEPŠOVANIE PODNIKOVÝCH PROCESOV
VO VYBRANEJ SPOLOČNOSTI**

Diplomová práca

2019

Bc. Michal Ivančo

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVOHOSPODÁRSKA FAKULTA
SO SÍDLOM V KOŠICIACH**

**ZLEPŠOVANIE PODNIKOVÝCH PROCESOV
VO VYBRANEJ SPOLOČNOSTI**

Diplomová práca

Študijný program:	finančné riadenie podniku
Študijný odbor:	ekonomika a manažment podniku
Školiace pracovisko:	Katedra ekonómie
Vedúci záverečnej práce:	Ing. Michaela Bruothová PhD.

Košice 2019

Bc. Michal Ivančo

Zadanie záverečnej práce (vo vytlačenej verzii nahraď stranou z AIS-u).

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval(a) samostatne a že som uviedol (uviedla) všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....

(podpis študenta)

Podakovanie

Týmto chcem vyjadriť podakovanie mojej vedúcej, Ing. Michaelae Bruothovej, PhD., za jej čas, ochotu, vedenie pri tvorbe tejto práce a cenné rady z oblasti riešenej problematiky v práci. V neposlednom rade ďakujem mojej rodine za trpezlivosť a neustálu podporu počas môjho štúdia.

Košice

Bc. Michal Ivančo

ABSTRAKT

IVANČO, Michal: Zlepšovanie podnikových procesov vo vybranej spoločnosti – Ekonomická univerzita v Bratislave. Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach; Katedra ekonómie. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Michaela Bruothová PhD.. – Košice: PHF EU, 2019, počet strán.

Problematika znižovania nákladov je v súčasnej dobe neustále aktuálna. Podniky sa snažia znižovať svoje prevádzkové náklady. Pritom je však potrebné zohľadniť aj potrebu zachovania činnosti podniku. Cieľom práce je identifikovať problematické miesta v podnikových procesoch vo vybranom podniku a v nadväznosti na to navrhnúť spôsoby ich odstránenia. Práca je rozdelená do piatich kapitol. Prvá časť diplomovej práce je venovaná teoretickým princípom procesu, historickému vývoju a fázam životného cyklu BPM. Druhá časť práce je venovaná definovaniu cieľa práce a v tretej kapitole sa zameriavame na metodiku a metódy spracovania problematiky. Štvrtá kapitola prezentuje aplikáciu získaných poznatkov na riešenie problematiky vo vybranej spoločnosti XYZ. Piata kapitola predstavuje diskusiu.

Kľúčové slová:

Proces. Podnik. Zlepšovanie. Projekt. Inovácie.

ABSTRACT

IVANČO, Michal: Company processes improvement in selected company - University of Economics in Bratislava (Bratislava, Slovakia). Faculty of Business Economics with seat in Košice. Department of Economy Supervisor: Ing. Michaela Bruothová PhD.. – Košice, Bratislava: PHF EU, 2019. 67 p.

The aim of the final thesis is: The issue of cost reduction is currently up to date. Businesses are trying to reduce their operating costs. However, account must be taken of the need to maintain the business of the undertaking. The aim of the thesis is to identify problematic areas in business processes in the selected company and to suggest ways of their removal. The work is divided into five chapters. The first part of the thesis is devoted to the theoretical principles of the process, historical development and phases of the BPM life cycle. The second part is devoted to the definition of the goal of the work and in the third chapter we focus on the methodology and methods of processing the issue. The fourth chapter presents the application of the acquired knowledge to solve the problems in the selected company XYZ. Chapter Five is a discussion.

Key words:

Process. Enterprise. Improvement. Project. Innovation.

OBSAH

Úvod	9
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	11
1.1 Definícia procesu	11
1.2 Účastníci procesu	13
1.3 Procesné riadenie	14
1.4 Charakteristika Six Sigma metódy	17
1.5 Metodológia Six Sigma	20
1.5.1 DMAIC - Definovanie (Define)	21
1.5.2 DMAIC - Meranie (Measure)	24
1.5.3 DMAIC - Analyzovanie (Analyse)	26
1.5.4 DMAIC - Zlepšovanie (Improve)	27
1.5.5 DMAIC - Riadenie (Control)	28
2 Cieľ práce	30
3 Metodika práce a metódy skúmania	31
4 Výsledky práce	33
4.1 Vybrané ukazovatele výkonnosti v spoločnosti	33
4.2 DMAIC - fáza Definovanie (D)	35
4.3 DMAIC - fáza Meranie (M)	39
4.4 DMAIC - fáza Analyzovanie (A)	42
4.5 DMAIC - fáza Zlepšovanie (I)	43
4.5.1 Návrhy pre zlepšenie pre Failure opravy	44
4.5.2 Návrhy pre zlepšenie pre Damage opravy	46
4.6 DMAIC - Fáza Riadenie	47
5 Diskusia	50
Záver	51
Zoznam použitej literatúry	53

Úvod

Prijatie Slovenskej republiky za člena Európskej únie a s tým spojený integračný proces, núti malé a stredné podniky premeniť sa na pružné spoločnosti, založené na informáciach a na stimulovaní potrieb. Moderné prístupy v podnikovom riadení, vo veľkej miere riešia konkurenčné výhody podnikov. Objavujú sa stále nové manažérske teórie, ktoré v konečnom dôsledku zaručujú podniku ďalšie prežitie v hyperkonkurenčnom prostredí a dávajú nádej, že podnik, ktorý v procese hľadania čoraz novších aplikácií zvyšovania efektivity podniku, aplikuje práve túto filozófiu riadenia, sa čoskoro stane lídrom vo svojom odbore. Manažéri nevidia riadenie inak, ako nejaký súbor metód a veria, že ak sa správne nakombinujú, budú dobré metódy plodiť dobré výsledky.

Problematika znižovania nákladov je v súčasnej dobe neustále aktuálna. Podniky sa snažia znižovať svoje prevádzkové náklady. Pritom je však potrebné zohľadniť aj potrebu zachovania činnosti podniku. Cieľom práce je identifikovať problematické miesta v podnikových procesoch vo vybranom podniku a v nadväznosti na to navrhnúť spôsoby ich odstránenia. Práca je rozdelená do piatich kapitol. Prvá časť diplomovej práce je venovaná teoretickým princípom procesu, historickému vývoju a bližšie opisujeme metódu Six sigma.

V dnešnom globalizovanom svete sa stále viac organizácií a firiem zameriava na to, ako zvýšiť produktivitu interných podnikových procesov, rýchlejšie reagovať na zmeny v ich okolí, poskytovať stále kvalitnejšie služby a zároveň znižovať náklady. Spoločnosti a organizácie si čoraz viac uvedomujú, že staršie postupy ich fungovania, ako je napríklad filozofia služieb zákazníkom a metódy podnikania, už pre zaistenie úspešnosti na dnešnom konkurenčnom trhu nie sú dostačujúce. Pre tieto organizácie je nutnosťou, aby sa z hľadiska externých vzťahov orientovali predovšetkým na zákazníka a riadili sa požiadavky trhu, z hľadiska vnútorného fungovania sa zamerali na svoje procesy a tiež na tímovú prácu. Jedine taká organizácia je schopná analyzovať vykonávanie práce naprieč funkciami a prispieť tak k jasnejšej, logickejšej a predovšetkým efektívnejšej realizácii procesov

Druhá časť práce je venovaná definovaniu cieľa práce a v tretej kapitole sa zameriavame na metodiku a metódy spracovania problematiky. Štvrtá kapitola prezentuje aplikáciu získaných poznatkov na riešenie problematiky vo vybranej spoločnosti XYZ .

Pomocou metód DMAIC bude riešený problematický proces zameraný na častú opravu produktu X. Na základe uskutočnenej analýzy bol navrhnuté riešenie problematického procesu, čo nám vyústilo s merateľným zlepšením. Piata kapitola predstavuje diskusiu.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

V rámci prvej kapitoly prezentujeme definíciu procesu, jeho účastníkov a bližšie opisujeme metódu Six sigma.

1.1 Definícia procesu

Pre účel vytvorenia čo najpresnejšej predstavy, ako je v teórii manažmentu proces chápaný, uvádzame prehľad definícií niektorých autorov:

Hammer a Champy vo svojom diele predstavujúcom nový prístup k procesom ho definujú ako *„súbor činností, ktorý vyžaduje jeden alebo viac druhov vstupov a tvorí výstup, ktorý má pre zákazníka hodnotu.“* (Hammer, Champy, 2000, s. 40)

Davenport obdobne tvrdí, že *„proces je jednoducho štruktúrovaný, merateľný súbor činností navrhnutých na vytváranie špecifikovaného výstupu pre určitého zákazníka či trh.“* (Davenport, 1993, s. 5)

Davenport chápe procesy ako určitú štruktúru činností, jasne definovanú začiatkom, koncom, vstupmi a výstupmi, zameranú na produkciu hodnoty pre zákazníka. (Davenport, 1994)

Pomerne široká je definícia procesu podľa Burltona, podľa ktorého *„proces obsahuje všetko, čo robíme, aby sme poskytli zainteresovaným, čo očakávajú, že dostane. Obsahuje tiež všetky opatrenia, ktoré prijmeme, keď očakávania nenaplníme.“* (Burlton, 2001)

Řepa uvádza: *„Podnikovým procesom spravidla rozumieme objektívne prirodzenú postupnosť činností, konaných s úmyslom dosiahnutia cieľa v objektívne daných podmienkach.“* (Řepa, 2012, s. 15)

Nakoniec uvádzame definíciu Šmída, ktorá svojím komplexným poňatím upozorňuje na aspekty procesu v predchádzajúcich definíciách zanedbane: *„Proces je organizovaná skupina vzájomne súvisiacich činností a/alebo subprocesov, ktoré prechádzajú jedným alebo viacerými organizačnými útvarmi či jednou (podnikový proces) alebo viacerými spolupracujúcimi organizáciami (medzipodnikový proces), ktoré*

spotrebúvajú materiálne, ľudské, finančné a informačné vstupy a ktorých výstupom je produkt, ktorý má hodnotu pre externého alebo interného zákazníka.“(Šmída, 2007, s. 29)

Vráťme sa však ešte k definícii Řepy, keďže zo slovného spojenia *objektívne prirodzenú postupnosť činností* vyplýva dôležitá skutočnosť, ktorá nie je vyjadrená v žiadnej inej z uvedených definícií.

Řepa hovorí o rešpektovaní prirodzenosti procesu, teda základného radenia činností, pre ktoré platí, že *„nejde o to základné radenie činností v procese, ale treba ho spoznať, lebo je dané objektívne, povahou daného biznisu.“* (Řepa, 2012, s. 16)

Kladie tak dôraz na poznanie základných štruktúr procesu. Vytváranie akéhokoľvek sledu činností, ktorý by nerešpektoval prirodzenosť procesu, by bolo kontraproduktívne.

Ako vyplýva z definícií, za os procesu je možné označiť sled vstup - činnosť - výstup, teda premena vstupov určitou činnosťou, prípadne štruktúrovaným súborom činností vo výstup. Pre komplexnú predstavu o procese je potrebné k tejto základnej osi pripojiť ďalšie informácie, ako sú účastníci procesu či jeho zdroja.

Pre bližšie pochopenie si môžeme veľmi všeobecne predstaviť proces ako matematický vzorec, ktorý mení vstupné premenné na výstupné. Napríklad vzorec $X = A \times Y$ mení vstupnú premennú Y vlastností procesu A na výstupnú premennú X.

Vstupom možno rozumieť východiskovú situáciu, počiatočný stav využitý na spustenie procesu.

Najčastejšie pochádza od dodávateľa či sa jedná o výstup z predchádzajúceho procesu. Jeho povaha môže byť hmotná a nehmotná. Jedná sa vlastne o počiatočný vklad, ktorý je v rámci procesu štruktúrovanými činnosťami premenený na výstup. Tu je na mieste odlíšiť pojem zdroj. Zdrojmi sú prostriedky, používané k premene vstupov na výstupy. Môže to byť technológia, materiál, finančné prostriedky, ľudské zdroje, informácie či čas.(Grasseová a kol., 2008)

Výstup je potom ukončením procesu. Proces je ukončený len, ak *„prináša jasný produkt alebo službu externému účastníkovi, alebo ďalší interný proces.“* (Burlton, 2001)

Podľa Davenporta musí výsledok procesu predstavovať hodnotu pre zákazníka (nižšie je pojem zákazník procesu bližšie špecifikovaný) a preto je spokojnosť zákazníka s výstupom dôležitým meradlom efektívnosti procesu. (Davenport, 1993)

Činnosť v rámci procesu predstavuje, ako vyplýva aj z definícií uvedených, vedomé a štruktúrované pôsobenie na vstupy za účelom ich premeny vo výstupy a to v určitej časovej postupnosti. Svozilová o činnosti hovorí ako o „*merateľnej jednotke práce, ktorej účelom je transformácia vstupného prvku do vopred definovaného výstupu.*“ (Svozilová, 2011, s. 15)

Za jednotku činnosti označuje „*to, čo v rámci procesu urobí jedna osoba, v jednom mieste, za jeden logický časový úsek.*“ (Svozilová, 2011, s. 15)

Je potom logické, že rozsah toho, čo spadá do jednej činnosti sa líši podľa úrovne podrobnosti skúmania procesu.

V teórii sa objavuje mnoho prístupov a metodológií na rozobratie podniku na procesy, popisovanie týchto procesov a ich optimalizáciu. Identifikovať všetky vzťahy medzi týmito metódami je veľmi ťažké, pretože sa navzájom prelínajú, prekrývajú, dopĺňajú či dokonca nahrádzajú.

1.2 Účastníci procesu

Už Davenport na začiatku 90. rokov pri definovaní pojmu proces kládol dôraz na jednoznačné vymedzenie vlastníka (owner) procesu, ktorý by bol zodpovedný za naplnenie potrieb zákazníka. Problémom potom môže byť organizačná štruktúra spoločnosti, kedy proces prestupuje viacerými útvarmi. Vlastníctvo procesu tak vytvára alternatívnu dimenziu organizačnej štruktúry. (Davenport, 1993)

Vyššie uvedené tak predstavuje základnú myšlienku procesne riadenej organizácie.

K tomu, aby mohol byť vlastník procesu zodpovedný za jeho priebeh a naplnenie, musí disponovať aj dostatočnou právomocou. Vlastník v širšom zmysle zodpovedá aj za monitorovanie výkonnosti procesu, jeho zlepšovanie prípadne riešenie problému v priebehu procesu. (Grasseová a kol., 2008, s. 10)

Ďalším kľúčovým účastníkom procesu je zákazník. Zákazníkom procesu je subjekt, ktorému je určený výstup procesu. Nemusí sa jednať len o zákazníka vo všeobecne

používanom slova zmysle, takzvaného externého zákazníka, teda subjekt (napríklad osoba alebo podnik) zvonku, ktorý je ochotný vymeniť výstup procesu, ktorý pre neho predstavuje hodnotu, za spravidla (aj keď nie nevyhnutne) finančných prostriedkov.

Označením interný zákazník rozumieme najčastejšie ďalší proces v rámci organizácie, ktorý využíva výstup pôvodného procesu ako vlastný vstup, prípadne určitú organizačnú zložku podniku. V súvislosti so zákazníkom nesmieme opomenúť dôležitosť spätnej väzby, ktorá by mala byť v rámci procesu vždy vyžadovaná a mala by byť jeho súčasťou, tak aby bolo možné proces merať a vyhodnocovať jeho výkonnosť s ohľadom na uspokojenie očakávaní zákazníka. (Svozilová, 2011)

Ak nie je proces zahájený výstupom iného procesu, treba za kľúčového účastníka procesu považovať i dodávateľa procesu. Jednoducho povedané je dodávateľ subjekt, ktorý zabezpečuje vstupy procesu.

Zaujímavé môže byť aj podrobnejšie rozlíšenie subjektov pôsobiacich na proces vo vnútri organizácie. Vlastník procesu v takomto poňatí ustupuje jednotlivým subjektom zastávajúcej konkrétnej roly. Prevádzkovateľom procesu je podnik ako vlastník zdrojov, ktoré sa v rámci jednotlivých činností v procese spotrebovali a ktoré sa použili na premenu vstupov na výstupy. Sponzor procesu je potom spravidla manažér ako zástupca prevádzkovateľa procesu, ktorého úlohou je predovšetkým vyvíjať zlepšovateľské iniciatívy. Osobu, ktorá sa priamo zúčastňuje procesu a jeho riadenie a zároveň za neho zodpovedá, označujeme ako manažéra procesu. Ešte je možné sa zmieniť o operátorovi procesu, ktorým sa rozumie pracovník, ktorý sa na procese priamo podieľa a to prostredníctvom čiastkovej činnosti. (Svozilová, 2011)

1.3 Procesné riadenie

Vznik funkčného riadenia možno datovať do počiatkov minulého storočia a jeho korene môžeme nájsť u Forda, ktorý zaviedol pásovú výrobu. Tento systém vychádza z pevne stanovenej hierarchickej organizačnej štruktúry. *„Všetky činnosti sú tu zoskupené podľa svojej podobnosti do jednotlivých oddelení a každé oddelenie má zodpovednosť za danú činnosť.“* (Basl – Majer – Šmíra, 2003, s. 20)

Tento systém je založený na myšlienke, že špecializácia zvyšuje efektívnosť. Táto myšlienka síce nie je chybná, na druhú stranu špecializácia znižuje schopnosť adaptácie na vonkajšie podmienky a celkovú koordináciu výroby. Ľudia síce robia svoje činnosti efektívne, ale problém spočíva v tom, že *„nerobia tie správne činnosti a práve to sa v dnešnej turbulentnej dobe ukazuje ako zásadný nedostatok.“* (Šmída, 2007, s. 24)

Procesné riadenie sa najprv začalo presadzovať po druhej svetovej vojne v Japonsku. Za priekopníkov procesného riadenia môžeme považovať Edwardsa Deminga a Josepha Juráňa, ktorí boli do Japonska vyslaní z USA, aby pomohli s obnovou zničených podnikov.

Táto situácia umožnila trochu zariskovať a implementovať celkom nový systém riadenia podniku, ktorý nebol tou dobou v USA prijímaný. Než sa preukázali skutočné výhody procesného riadenia, ubehla dlhá doba, preto v USA a Európe datujeme jeho rozvoj ešte len do začiatku deväťdesiatych rokov. (Šmída, 2007, s. 25)

Porovnanie rozdielov medzi funkčným a procesným riadením ponúka vo svojej knihe Kryšpín. Hlavné rozdiely sa nachádzajú v celkovo odlišnej organizačnej štruktúre a najmä v delbe právomocí medzi jednotlivými pracovníkmi. Hlavným princípom procesného riadenia je integrácia aktivít prestupujúca celou organizáciou. Ako meradlo úspechu potom slúži hodnota výstupu pre zákazníka, či už sa jedná o interného alebo externého. (Kryšpín, 2005)

Rovnako ako merítka sú právomoci a povinnosti definované za proces. Stretávame sa teda s plochejšie organizačnou štruktúrou a prenesením rozhodovacích právomocí na vykonávateľa. Z decentralizácie organizačnej štruktúry vyplýva aj prevažne horizontálna komunikácia. Naopak pri funkčnom riadení pracujú jednotlivé celky organizácie autonómne a zodpovedajú iba za svoje vlastné výsledky. Často sa tak môžeme stretnúť s nekonzistentnosťou, kedy jednotlivé oddelenia pracujú správne, avšak výstup jedného nie je optimálny pre vstup druhého. Rozhodovacie právomoci sú koncentrované na vrchole rozsiahlej riadiacej štruktúry, z toho vyplývajú prevažne vertikálne komunikácie. *„Decentralizácia rozhodovania a výkonné zložky vedú k neefektívnosti, čo je spôsobené tým, že rozhodujúci často nemá potrebné informácie a znižuje motiváciu pracovníkov.“* (Kryšpín, 2005, s. 5)

Dôkazom toho, že procesné riadenie je teraz vnímané ako jednoznačne najefektívnejší spôsob tvorby hodnôt, môže poslúžiť aj štúdia americkej poradenskej firmy Better Management, ktorá uvádza, že z 500 najväčších amerických korporácií je 93% riadených procesne. (Hejduk, 2003)

V dnešnom globalizovanom svete sa stále viac organizácií a firiem zameriava na to, ako zvýšiť produktivitu interných podnikových procesov, rýchlejšie reagovať na zmeny v ich okolí, poskytovať stále kvalitnejšie služby a zároveň znižovať náklady. Spoločnosti a organizácie si čoraz viac uvedomujú, že staršie postupy ich fungovania, ako je napríklad filozofia služieb zákazníkom a metódy podnikania, už pre zaistenie úspešnosti na dnešnom konkurenčnom trhu nie sú dostačujúce. Pre tieto organizácie je nutnosťou, aby sa z hľadiska externých vzťahov orientovali predovšetkým na zákazníka a riadili sa požiadavky trhu, z hľadiska vnútorného fungovania sa zamerali na svoje procesy a tiež na tímovú prácu. Jedine taká organizácia je schopná analyzovať vykonávanie práce naprieč funkciami a prispieť tak k jasnejšej, logickejšej a predovšetkým efektívnejšej realizácii procesov.

Medzi hlavné prvky, ktoré by mal podnik spĺňať, aby bol schopný efektívne riadiť svoje procesy, možno radiť nasledovne:

- Jasne vymedzená vlastnícka štruktúra a systém kontroly procesov.
- Procesne orientovaný systém merania a reportingu v rámci organizačnej architektúry podniku - procesy nemôžu byť význačným aspektom prostredí organizácie, kým nie sú pre nich zavedené merítka a kým ľudia nie sú podľa týchto meradiel hodnotení.
- Procesne orientovaná informačná infraštruktúra - management je závislý na úrovni informácií o procesoch, ktoré by mali byť súčasťou nástrojov procesného riadenia. Návrhy procesov sú iba zlomkom týchto informácií, ďalej by tu mali byť zahrnuté dáta a informácie využívajúce procesy, porovnávacie mierky (benchmarks), výkonové charakteristiky a podobne.
- Ochota vrcholového manažmentu venovať pozornosť procesom - udávať smer vývoja firmy, sledovať konkurenciu a jej procesy a určovať, ako je možné vlastné procesy zlepšovať. (Fiala, Ministr, 2003)

Procesné riadenie je kľúčovým rysom moderného manažmentu. Procesný model je formalizovaný a skutočný opis toho, čo sa vo firme skutočne deje. Môže byť základom pre účelný rozvoj (optimalizáciu) činnosťou firmy. Vďaka modelu bude každá zmena usporiadania (funkčné miesta, právomoci a zodpovednosť, materiálové a informačné toky) konzistentná, na žiadne dôležité súvislosti nebude možné zabudnúť. Pomôže odstrániť neproduktívne a zbytočné činnosti.

1.4 Charakteristika Six Sigma metódy

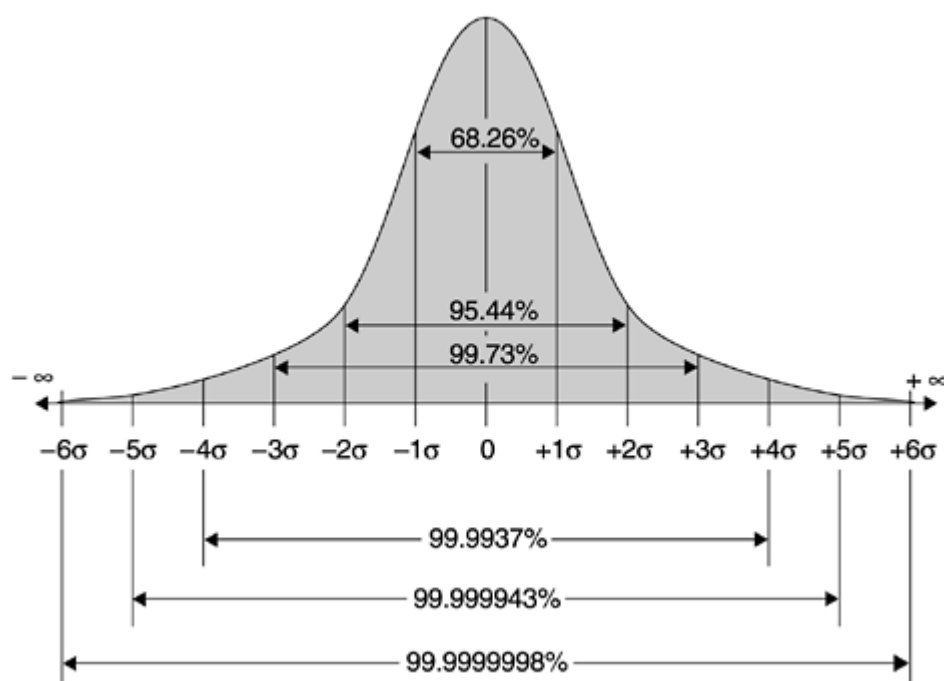
Six Sigma je metódou kvality, pri ktorej aplikácii sú využívané akékoľvek nástroje a techniky, ktoré vedú k vyriešeniu problému. (Blecharz, 2015)

Sigma je veličina, ktorá je v štatistike nazývaná ako štandardná odchýlka. Termín Six Sigma ukazuje reláciu medzi normálnym rozdelením a povolenými špecifikáciami. Sigma je násobok štandardnej odchýlky v procese, ktorý je stále v súlade s danými špecifikáciami. V normálnom rozdelení leží približne 99,7% hodnôt v intervale ± 3 sigma. V intervale 6 sigma leží 99,9999998% hodnôt. (Blecharz, 2015)

Six Sigma je teda štatistická koncepcia predstavujúca množstvo kolísania, ktoré je prítomné v procese. Ak proces funguje na úrovni Six Sigma, premenlivosť je tak malá, že výsledné produkty a služby sú chybné len z 0,0000002%. (Brassard, 2005)

V terminológii Six Sigma sa bežne nepoužíva percento nezhôd alebo chýb, ale veličina DPMO - defect per million opportunities (ďalej DPMO), ktorá udáva počet väd na milión príležitostí. Úroveň procesu, ktorá je vyjadrená v násobkoch sigma, kde je zohľadnený prepočet DPMO oproti teoretickému výsledku z normálneho rozdelenia ukazuje tabuľka a graf nižšie. (Blecharz, 2015)

Pri použití Gaussovej (normálnej) krivky sa Six Sigma snaží vytlačiť počty defektov a problémy kvality na úplný koniec tohto rozdelenia. Pomocou základného štatistického nástroja v prístupe, kalkulátora Six Sigma, možno spočítať počty defektov pre daný 1, 2, až 6 sigma proces. (Karlöf, 2006)



Obrázok 1 Normálne rozdelenie Six Sigma

Zdroj: Kan, 2001

Six Sigma je tiež manažérska filozofia, ktorá je založená na princípe neustáleho zlepšovania, využívajúca procesné riadenie a presadzujúca rozhodovanie na základe nameraných dát. Spoločnosti ako General Electric a Motorola sú príkladom uplatnenia tejto filozofie v praxi. Možno ju tiež chápať ako dosiahnutú úroveň kvality produktu či procesu, kedy na jeden milión príležitostí pripadá maximálne 3,4 chyby. Six Sigma je definovaná ako štruktúrovaný, vysoko kvalitatívne založený prístup, ktorý slúži na zlepšovanie kvality produktov a procesov prostredníctvom tímovej práce. (Miller, 2016)

Tiež sa vzťahuje k podnikateľskej filozofii, pretože sa sústreďuje na neustále zlepšovanie pomocou porozumenia potrebám zákazníka, analýzy podnikateľských procesov a štandardizáciu primeraných metód merania. Ako bolo spomenuté vyššie, Six Sigma zodpovedá tomu, že je takmer bez defektov, ale nie všetky procesy v podnikoch potrebujú dosiahnuť tak vysokého cieľa. Niektoré firmy zavádzajú Six Sigma metodológiu na identifikáciu kľúčových podnikateľských procesov, z ktorých po zlepšení získajú najviac a ďalej sústreďujú svoje úsilie o zlepšenie tým smerom. (Brassard, 2005)

Six Sigma nie je len štatistickou metódou, ale jedná sa aj o stratégiu, vďaka ktorej sa má doceliť zlepšenie viacstupňového procesu, začínajúceho pri prospechu zákazníka, cez vnútorné procesy a trhové výkony, až po výsledky podniku. Ide o využívanie systematickej metódy projektového manažmentu, sústavné využívanie štatistických analýz a dát, meranie operatívneho výkonu podniku a jeho následné zlepšovanie a snaha dosiahnuť praktizované kvality nulových defektov.

Na druhú stranu Six Sigma nie je nastavovacou skrutkou pre zvyšovanie zisku. Nejedná sa o program znižujúci náklady alebo o aktivačný prvok rušenia pracovných miest. Naopak je metódou pre zvyšovanie spokojnosti zákazníkov, zvýšenie zisku a zabezpečenie pracovných miest. Na zabezpečenie pracovných miest dochádza nepriamou cestou. Pomocou Six Sigma projektov spoločnosť zvyšuje svoju hospodárnosť a výkon. Tým sa súčasne zvyšuje jej konkurencieschopnosť. Implementácia krátkodobo realizovateľného riešenia vedie preto k dlhodobo účinnému navýšeniu hodnoty. (Töpfer a kol., 2008)

Metodológia Six Sigma sa využíva najmä tam, kde je potrebné znížiť variabilitu vlastností výstupu daného procesu a zároveň znížiť chybovosť. Medzi využívané nástroje patria tie, ktoré sa zameriavajú na minimalizáciu všeobecných príčin vzniku závad, zvýšenie kvality výstupov procesov, výkonnosti procesu a elimináciu porúch, ktoré sú spôsobené inými ako bežnými vplyvmi. (Svozilová, 2011)

Kvalita v poňatí Six Sigma predstavuje podnikateľský motor, ktorý zvyšuje profitabilitu podniku tým, že sa sústreďí na zvýšenie hodnoty dodávanej zákazníkovi a na celkovú efektívnosť procesov. Má teda dve roviny, podľa ktorých hodnotí kvalitu. Prvá je potenciálna kvalita, teda to, čo sa dá v oblasti kvality danými prostriedkami dosiahnuť. Druhá je skutočná kvalita, ktorá udáva, čo sa procesom reálne dosiahlo.

Six Sigma sa zameriava na zlepšovanie skutočnej kvality. Pomáha podnikom vyrábať lepšie, rýchlejšie, lacnejšie produkty, v plynulom procesnom toku. To všetko s minimom chýb a minimom plytvania. (Svozilová, 2011)

1.5 Metodológia Six Sigma

Dve metodológie Six Sigma (DMAIC a DMADV) sú využívané v spoločnostiach, ktoré sa snažia neustále zlepšovať kvalitu a vlastnosti produktov, teda hľadajú nové možnosti v procesoch, ktoré tieto produkty a služby vytvárajú.

Nevyhnutnou cestou k zvyšovaniu výkonnosti a kvality procesov je monitorovanie, meranie výkonnosti a následné zdokonaľovanie. Jednou z metodík je určité rozšírenie Demingovho cyklu (prístupu PDCA). (Šimonová, 2009)

Tento cyklus sa skladá z piatich krokov a používa sa pre zlepšenie súčasných vlastností už existujúceho procesu. Druhá metodológia sa využíva, ak spoločnosť potrebuje proces, službu alebo produkt ešte len vytvoriť alebo potrebuje kompletnú prestavbu, pretože existujúci produkt alebo služba nie je schopná splniť požiadavky zo strany zákazníka. DMADV sa používa oveľa menej ako DMAIC. (Brassard, 2005)

DMAIC predstavuje štruktúrovanú metodológiu, ktorá sa zameriava na riešenie problémov, ktorá má široké uplatnenie v oblasti podnikania. Písmená sú akronymom pre päť fáz Six Sigma zlepšovanie. Ide o: definovať (D-Define), merať (M-Measure), analyzovať (A-Analyse), zlepšovať (I-Improve) a riadiť (C-Control). (George a kol., 2009) DMAIC cyklus je znázornený na obrázku 2.



Obrázok 2 DMAIC cyklus

Zdroj: 6sigma.us, 2017.

1.5.1 DMAIC - Definovanie (Define)

Cieľom tohto kroku je definovanie účelu projektu, jeho rámca a získanie základných informácií k samotnému procesu a jeho zákazníkoch. Prvým krokom je zostavenie tímu, povereného príslušným nadriadeným (sponzorom). Výstupom fázy definovania je jasne stanovené zamýšľané zlepšenie a opis, ako sa bude merať. Súčasťou tejto fázy je zakladacia listina (project charter) a hlas zákazníka - Voice of customer (VOC). (Brassard, 2005)

Pomenovanie vstupov procesu, označených X a výstupov, označených Y. Súčasťou je tiež základná schéma zlepšovaného procesu, či už sa jedná o vývojový diagram alebo analýzu SIPOC. (Miller, 2016)

V rámci jednotlivých úloh väčšina spoločností delí zodpovednosti za vykonávanie zlepšenia medzi štyri hlavné úlohy. Jedná sa o sponzora (garant projektu), kouča tímu, vedúceho tímu a jednotlivých členov tímu. Hneď na začiatku projektu je dôležité predstaviť jednotlivých členov a vzťahy v tíme sponzorovi, či už sa jedná o vedúceho, manažerov alebo riaditeľov. Títo ľudia pridelujú zdroje k projektu, poskytujú rady a dohliadajú na priebeh projektu, aby po celý čas zodpovedal podnikateľským potrebám podniku. Preto je podpora a posudzovanie jednotlivých krokov zo strany manažmentu kľúčová pre úspech projektu. Je teda potrebné pravidelne komunikovať medzi vedúcimi projektu a sponzormi. (Brassard, 2005)

Zadanie projektu, zakladacia listina (Project Charter)

Ide o dokument, ktorý sumarizuje všetky podstatné údaje. Dokumentuje, čo sa predpokladá, že projekt dosiahne a aké zdroje sú tímu k dispozícii. Dôležitým a referenčným nástrojom je písomná forma. (Brassard, 2005)

Zadanie projektu musí byť schválené vedením organizácie, najmä potom sponzorom a majiteľom procesu, ktorý je predmetom zmien. (Miller, 2016)

VOC - hlas zákazníka

Hlas zákazníka je dôležitý z hľadiska identifikácie kľúčovej hnacie sily spokojnosti zákazníka. Je to možné docieľiť len vďaka porozumeniu procesu myslenia zákazníka či už

počas nákupného rozhodovania, pri používaní produktov spoločnosti alebo jej služby. VOC pomáha riadne nasmerovať projekt zlepšovania. Poskytuje dáta, ktoré môžu pomôcť vyvinúť vhodné merítka. Ďalej pomáha tímom s rozhodnutím, aké produkty a služby ponúkať a identifikuje charakteristiky kritické ku kvalite (ďalej CTQ). (Brassard, 2005)

Zákazníkové potreby a požiadavky sú zložitým definičným komplexom, ktorý sa v čase neustále mení v závislosti od zmeny trhových podmienok, životných cykloch produktov a podľa súčasného vývoja trhu v danej oblasti. Čím lepšie pozná podnik požiadavky svojich zákazníkov, tým lepšie dokáže dodávať výrobky a služby, o ktoré je záujem. Následná spokojnosť zákazníka sa prejaví tak v lojalite, tak v trhovej pozícii spoločnosti, ktorú podnik má vďaka kladným ohlasom. Pre zistenie hlasu zákazníka sa najčastejšie využívajú:

Prieskumy: zber údajov od zákazníkov prostredníctvom dotazníkov

Tematicky zamerané skupinové rokovania: príležitosť, na ktorú je pozvaných niekoľko vopred vybraných ľudí, ktorí hlasovaním vyjadrujú názory na pripravené otázky
Interview: diskusia osôb, najčastejšie prebieha v priamom styku alebo po telefóne

Pozorovanie správania zákazníkov: sledovanie, ako sa určitý výrobok alebo služba využíva, následné odvodzovanie všeobecných potrieb na základe spôsobu použitia, zvyklostí alebo naopak prejavu frustrácie z nevhodných vlastností

Zbieranie skúseností, postrehov a odporúčaní: spätná väzba od zákazníkov alebo sprostredkovateľov nákupu

Triedenie a analýza dát: datamining

Analýza historických údajov: sťažnosti z centier zákazníckej podpory, helpdeskov a podobne.

Skryté nákupy: analýzy konkurenčných produktov a služieb (Svozilová, 2011)

Critical to Quality Characteristics - CTQ

Skratka CTQ (Critical to Quality Characteristics) čiže kritické parametre (ďalej CTQ) kvality, je jedným z nástrojov, ktorého cieľom je splniť vo všetkých dôležitých procesoch všetky požiadavky zákazníkov. Tie predstavujú pre podnik faktory úspešnosti

na trhu. (Töpfer a kol., 2008) Často sa využíva takzvaný strom charakteristík rozhodujúcich pre kvalitu, ktorý identifikuje mierky z perspektívy zákazníka.

Používa sa z dôvodu identifikácie charakteristík rozhodujúcich pre kvalitu, rysy, podľa ktorých zákazník vyhodnocuje produkt alebo službu a ktorý slúži zároveň ako mierka projektu. Pre CTQ je charakteristické to, že je rozhodujúce pre vnímanie kvality zákazníkom, môžu byť merané a špecifikácie sa môžu stanoviť tak, aby preukazovali, či charakteristika CTQ bola dosiahnutá. V praxi sa jedná o spojenie potrieb zákazníka (zistených vďaka zberu údajov hlasu zákazníka - VOC) s príčinami a so špecifickými merateľnými vlastnosťami. (Brassard, 2005)

Úplne nezastupiteľný je krok zlepšovateľskej iniciatívy, pre ktorý je podstatné, aby všetky pohľady boli v súlade. Spoločnosť nemôže dosiahnuť úspech, ak zlepší svoje procesy bez toho, aby boli potreby zákazníka, reprezentované kritickou hodnotou, správne pochopené. Táto kritická hodnota opisuje práve to, čo sa má zlepšovať. Podľa toho, čo je dôležité pre zákazníka procesu, sú nastavené ciele zlepšovateľského projektu. (Svozilová, 2011)

SIPOC analýza

Analýza slúžiaca na vymedzenie a ohraničenie analyzovaného procesu. Sú pri tom uvedení dôležití dodávateľia (S-Suppliers), ich vstupy (I-Inputs), ktoré sú súčasťou piatich až siedmich dôležitých procesných krokov (P-Process), spoločne s výstupmi (O-Outputs) a zákazníkmi (C-Customers). (Töpfer a kol., 2008)

Je dôležité byť veľmi konkrétny ohľadne toho, kde proces začína a kde končí kvôli následnej zhode s rozsahom projektu. Po identifikácii hraníc procesu a kľúčových činností sa pomocou brainstormingu definujú kľúčové výstupy (Y) a zákazníci týchto výstupov. Následne sa podobne identifikujú vstupy a dodávateľia (X). Podrobnosti uvedené v analýze SIPOC sú dôležité. Je potrebné si ale dávať pozor na úroveň týchto detailov, aby sa nestala mapa zbytočná a neprehľadná kvôli veľmi detailným informáciám. (George a kol., 2010)

Mapovanie procesu / vývojové diagramy

Vývojový diagram je nástrojom slúžiacim k názornému grafickému zobrazeniu postupnosti a vzájomnej nadväznosti kroku procesov. Pomocou grafických objektov, ktoré musia byť vopred dohodnuté sa zobrazujú prvky procesu. (Šimonová, 2014)

Vývojové diagramy je možné aplikovať na čokoľvek od spracovania faktúr, toku zásob a materiálu až po uskutočnenie predaja alebo servisu produktu. Diagram môže ukázať neočakávanú zložitosť, problémovú oblasť alebo miesta, kde je možné proces zjednodušiť či štandardizovať. Zároveň slúži k porozumeniu celkového procesu. (Brassard, 2005)

Pre vytvorenie mapy procesu je dôležité preskúmať doterajší proces jeho hranice stanovenej pre projekt. Nasleduje určenie typu grafu, pomocou ktorého chceme proces vytvoriť. Jednotliví účastníci potom identifikujú kroky v procese a spoločne zoradujú konkrétne kroky podľa poradia. Pre prehľadnosť je doporučované udržiavať tok procesu jedným smerom. Obrátený smer je využívaný len pre prípad, kedy je pre rozhodnutie potrebné opakovať predošlý krok. Po validáciu celej procesnej mapy sa uvádza dátum. V prípade zmeny procesu je nutné aktualizovať pôvodnú verziu mapy. (George a kol., 2010)

1.5.2 DMAIC - Meranie (Measure)

Meranie je druhá fáza DMAIC cyklu. Výsledkom predchádzajúcej etapy je definovanie problému, ktorý bude zlepšovaný. Zistilo sa, čo požadujú zákazníci a bol zostavený pracovný tím. V nasledujúcej etape - meranie je dôležité získať údaje umožňujúce nájsť príčiny problémov a celkovo lepšie porozumieť procesu, ktorý je zlepšovaný. (Miller, 2016)

V druhej fáze cyklu sú získavané informácie o súčasnej situácii a kvalite produkcie. Sú stanovené merateľné ukazovatele dôležité pre kontrolu plnenia cieľov. (Šimonová, 2014)

Na druhú fázu priamo nadväzuje časť cyklu analyzovanie - k tomu, aby mohli byť neskoršie závery a rozhodnutia opreté o fakty, je dôležité vybudovať vedomosti vychádzajúce zo skutočných hodnôt získaných meraním a zberom požadovaných dát. Táto fáza je nevyhnutná pre vytvorenie podmienok na monitorovanie účinnosti implementovaných procesných zmien, vytvorenie nástrojov pre kontrolu a optimalizáciu procesu. Veličiny, ktoré sú merané v tejto fáze môžu byť ľahko realizovateľné. Napríklad meranie času v určitej časti procesu. Naopak sa tiež môže jednať o zdrojové dáta, ktoré sa získajú oveľa komplikovanejším spôsobom. Napríklad o akekoľvek subjektívne merania, či už spokojnosti alebo frustrácie pracovníkov. (Svozilová, 2011)

DPMO

Tento ukazovateľ kvality bol už zmieňovaný vyššie. Počet chýb na milión príležitostí (Defect Per Million opportunities) označuje počet chybných možností, teda nezhôd, zistených napríklad u sledovaných výrobkov. Ide o údaj, prostredníctvom ktorého možno vypočítať úroveň sigma, ale aj samostatne je využívaný pri hodnotení príslušného vývoja výrobku alebo procesu. Pre stanovenie DPMO je potrebné poznať počet chýb (D), kvantitu všetkých možných chýb, ktoré môžu v sledovanom prípade nastať pri jednej príležitosti (O) a celkový počet príležitostí (N) (Töpfer a kol., 2008)

Vzorec pre výpočet DPMO je uvedený nižšie:

$$DPMO = \frac{D}{N \times O}$$

Pareto diagram

Pravidlo známe pod názvom Paretov princíp uvádza, že dvadsať percent aktivít sa podieľa na osemdesiatich percentách výsledku. Pareto diagramami sa využívajú pri analýzach rôznych typov dátových súborov (Svozilová, 2011).

Ide o špeciálny stĺpcový graf, ktorý pomôže sústrediť sa na podstatné zdrojové problémy. Vďaka nemu sa v projekte zameriava na identifikáciu príčin v oblastiach, kde bude mať práca najväčší dopad. Horizontálna os reprezentuje kategóriu často popisujúcu poruchy, chyby alebo zdroje (príčiny) chýb. Výška stĺpcov zvyčajne zodpovedá počtu alebo podielu chýb alebo ich vplyvu vo forme oneskorenia, nákladov a podobne (George a kol., 2009).

Pomocou Paretovej analýzy možno nájsť dvadsať percent príčin problémov, vďaka ktorým je spôsobené osemdesiat percent následkov. Táto analýza je metódou na účelné stanovenie poradia dôležitosti príčin problémov. Pomocou Paretovho pravidla možno oddeliť niekoľko dôležitých príčin od mnohých nevýznamných. Jednotlivé príčiny sú zoradené zostupne podľa veľkosti (tým sa odlišuje od histogramu). Ku stĺpcovému diagramu možno pridať čiaru kumulatívnych súčtov, ktoré sa vypočítajú ako kumulatívny súčet percent príčin. Ďalej sa interpretujú výsledky podľa stanovenia hranice významnosti

príčin. Zvyčajne sa táto hranica stanovuje na 80%. Príčiny, ktoré ležia vpravo od hranice sú nevýznamné. (Miller, 2016)

1.5.3 DMAIC - Analyzovanie (Analyse)

Tretia fáza cyklu DMAIC je analyzovanie. V tejto fáze je detailne vyhodnocovaný aktuálny výkon. V súvislosti so spomínaným krokom sa oplatí určiť hlavné príčiny chýb a odvodiť na nich založené možnosti zlepšenia. (Töpfer a kol., 2008)

Sú analyzovaná dáta, ktoré boli nazbierané vo fáze - meranie. Pomocou nástrojov ako je metóda alebo matice príčin a následkov sú vysvetlené potenciálne príčiny. K zúženiu hľadania kľúčových príčin sú využívané metódy ako brainstorming, techniky priradovania priorít ako Pareto diagram a testovanie hypotéz. Na overenie významných vzťahov môžu slúžiť bodové grafy či náročnejšie štatistické nástroje, napríklad ANOVA, testovanie hypotéz alebo regresia. Výstupom fázy - analyzovanie je zdokumentovanie potenciálnych príčin. (George a kol., 2009)

Diagram príčin a následkov (Ishikawov diagram, diagram rybej kostry)

Diagram slúži na nájdenie a odstránenie príčin, nie symptómov. Používa sa na to, aby sa tímu umožnila identifikácia, preskúmanie a grafické znázornenie všetkých možných príčin, súvisiacich s problémom alebo stavom, k odkrytiu základnej príčiny. Prínosom diagramu je umožnenie sústredenia tímu na obsah problému, jeho príčiny a nie na jeho symptómy a históriu. (Brassard, 2005)

Dôležité je správne identifikovať riešený problém, ktorý tvorí "hlavu ryby". Ďalej sú pomenované hlavné vetvy (kategória). Postupne sú identifikované príčiny, ktoré sú súčasťou jednotlivých kategórií. Tie sú tiež označované ako primárne príčiny. Na tie sú naviazané príčiny vedľajšie (sekundárne, druhotné). Druhotné príčiny nemožno ignorovať, či im neprikladať dávať veľký dôraz, pretože koreňové príčiny sú najčastejšie odhalené na úrovni sekundárnych príčin. (Šimonová, 2014)

5 Why (5 Prečo)

Metóda zameriavajúca sa na koreňové príčiny. Pomáha členom projektu eliminovať sústredenie sa iba na povrchové riešenia, ktoré neriešia problémy z dlhodobého hľadiska. Pri použití 5 Why je vybraná príčina z diagramu príčin a následkov (Prečo 1) a následne sú pokladané otázky "Prečo sa objavuje tento výsledok?" (Prečo 2) po zodpovedaní je

vybraný jeden dôvod a opäť je položená otázka "Prečo sa konkrétna príčina objavuje ?" (Prečo 3) Rovnakým spôsobom sa pokračuje do tej doby, než sa narazí na koreňovú príčinu. (George a kol., 2009)

5 Prečo pomáha eliminovať chyby. Základná myšlienka spočíva v tom, že vzniknutá vada v procese je dôsledkom chyby vzniknutej v predošlom kroku. Jedná sa o kauzálny vzťah chyba - vada, kedy chyba je príčinou a vada jej následkom. Pokiaľ bude eliminovaná chyba, nemôže vada vzniknúť. Kľúčovým krokom je teda správne identifikovať príčinu vady. (Blecharz, 2015)

1.5.4 DMAIC - Zlepšovanie (Improve)

Predposledné štádium DMAIC metodiky je fáza - zlepšovanie. Po odhalení problému a jeho overení vo fáze - analyzovanie sa zameriava na hľadanie riešení, ktoré pomôže odstrániť problémy vyvolávajúce slabé miesta v procese. Vyberajú sa varianty riešenia, ktoré pomôžu naplniť cieľ zlepšovaného procesu. Tím navrhuje nové postupy, reorganizáciu práce, implementáciu zmenových návrhov. Ak je navrhnutých viac variantov riešenia, je potrebné vyhodnotiť a vybrať to, ktoré má najväčšiu šancu na úspech. Posudzujú sa schopnosti eliminovať problém jednak zo strany jednoduchosti, tak zo strany implementácie. Nesmie sa zabudnúť na nákladnosť zvolenej zmeny. (Svozilová, 2011)

V priebehu celej analýzy je dôležité neustále prihliadať k výsledkom hlasu zákazníka (VOC) a zároveň dôležitosti každej jeho jednotlivkej požiadavky. Dôležitosť a poradie navrhovaných riešení musí byť určené zákazníkom. Ich výber sa môže stať zložitým z dôvodov rozdielnych názorov a priorít opýtaných. Túto komplexitu možno zjednodušiť dôkladným rozhodovacím procesom. Existuje niekoľko spôsobov, ako to docieľiť. Jedným z týchto nástrojov sú prioritizačné matice. (Pyzdek, Keller, 2010)

V tejto fáze ešte raz prebieha kontrola a upresňovanie prognóz účinku, stanovených na začiatku procesu. Vypracujú sa akčné plány realizujúce zlepšenia, ktoré vedú k dosiahnutiu cieľa. Rýchla realizácia a docielenie požadovaných zmien projektu sú veľmi dôležitým ukazovateľom projektu Six Sigma. (Töpfer a kol., 2008)

Prioritizačná matica

Slúži na určenie poradia riešenia na základe ich vzájomnej dôležitosti. Prioritizácia odporúčaných postupov, definovaných vo fáze zlepšovania pomôže určiť, ktoré riešenia sú najviac kritické a musí byť adresovaná ako prvá. Postup pri tvorbe matice je nasledujúci:

- identifikácia jednotlivých kritérií, ktoré sú spoločné pre všetky riešenia
- každému kritériu sa priradí váha, ktorej hodnota sa doplní do stĺpca
- jednotlivé riešenia sú ohodnotené oproti každému kritériu
- hodnotenie z predošlého kroku sa vynásobí priradenou váhou
- výsledky váženého skóre sa takisto zapisujú do matice a následne sa sčítajú pre dané riešenie

Po vytvorení matice je získaný súčet skóre pre jednotlivé riešenia. Variant riešenia s najvyššou hodnotou má najvyššiu prioritu. (Canopus Business Management Group, 2019)

Ganttov diagram

Ide o štandardnú formu zobrazovania informácií, ktoré sa vzťahujú k harmonogramu projektu. Jeho súčasťou je výpočet projektových aktivít, spoločne s dátami ich začatia a ukončenia. Diagram je spracovaný vo formáte kalendára. Je prostriedkom pre komunikáciu informácií, vzťahujúcich sa k projektovému harmonogramu. Pomocou vizualizácie možno vidieť, ktoré kroky spolu súvisia a tiež poradie, v akom sa musia jednotlivé kroky realizovať. (Schwalbe, 2011)

1.5.5 DMAIC - Riadenie (Control)

Posledná fáza DMAIC cyklu v dobe zahŕňa vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov projektu, stabilizáciu riešenia a znalostí. Nemenej dôležitou je komunikácia. Je potrebné oznámiť všetkým zainteresovaným stranám, aké sú výsledky projektu. Porovnáva sa stav pred začatím projektu a po jeho realizáciu napríklad prostredníctvom štatistických nástrojov, hypotéz, grafov a analýz znázorňujúcich vzťah medzi cieľovými vstupnými a procesnými (X) a kritickým výstupom (Y). (George a kol., 2009)

Posudzujú sa ekonomické prínosy projektu, prezentuje sa, akým spôsobom má byť proces štandardizovaný, zhodnotia sa možné nežiaduce účinky a vypracuje sa oznámenie nových poznatkov ostatným. (Miller, 2016)

Implementáciou výsledkov projektu však proces nekončí. Je potrebné zabezpečiť, aby bol výsledok udržiavaný a nerozplynul sa v nasledujúcich mesiacoch. Často používanou metódou na predchádzanie a zabezpečenie procesu proti chybám je štandardizácia procesov formou dokumentácie pracovných procedúr. Jedná sa o jednoduché pravidlá pre výkon jednotlivých častí procesov. Každý sa teda môže oboznámiť s tým, čo je potrebné dodržiavať a akým smerom sa na základe daných opatrení uberať. (Svozilová, 2011)

Dôležité je tiež zdokumentovať všetky nápady a prínosy, ktoré by sa mohli využiť neskôr a po niekoľkých mesiacoch po ukončení projektu overiť výkonnosť a finančné výsledky. Odporúča vytvoriť plán na rýchlu odozvu reagujúcu na neočakávané zlyhanie, ktoré môže eventuálne nastať. (George a kol., 2010)

Štatistické nástroje

Vo fáze - riadenie slúžia štatistické nástroje pre overenie, či na prípadné zlepšenie procesu nami implementovaného riešenia. Teda či existuje závislosť medzi spomínanými vstupmi. Pre zistenie, či sú dve náhodné veličiny nominálneho typu stochastické nezávislé slúži Chí-kvadrát test a Fisherov presný (exaktný) test. Ďalšími testami, ktoré sú využité pre overenie pozitívneho vplyvu navrhovaného zlepšenia na riešenú problematiku sú testy priemeru a mediánu vstupných hodnôt. Spomínané testovanie potom prebieha prostredníctvom T-testu, pre ktorý je nutné splniť formálne predpoklady, ktorými sú nezávislosť výberov, normalita a zhoda rozptylov. Ak tieto podmienky nie sú splnené, je potrebné využiť neparametrické testy. Tými sú napríklad Wilkoxonov test a Kolmogorov-Smirnov test. (Budíková a kol., 2010)

2 Cieľ práce

Problematika znižovania nákladov je v súčasnej dobe neustále aktuálna. Podniky sa snažia znižovať svoje prevádzkové náklady. Pritom je však potrebné zohľadniť aj potrebu zachovania činnosti podniku. Cieľom práce je identifikovať problematické miesta v podnikových procesoch vo vybranom podniku a v nadväznosti na to navrhnúť spôsoby ich odstránenia.

Čiastkové ciele:

- analyzovať dostupné publikácie, zamerané na oblasť podnikových procesov
- charakterizovať aktuálnu situáciu vo vybranom podniku
- vymedziť podnikové procesy a analyzovať príležitosti, vedúce k zlepšeniu
- vytýčiť proces, ktorý chceme zlepšiť
- realizovať projekt zlepšenia za pomoci Six Sigma a tiež na základe jej metodiky DMAIC
- pomocou výsledkov vymedziť opatrenia, slúžiace k náprave a formulovať ucelené závery

3 Metodika práce a metody skúmania

V rámci tejto kapitoly popíšeme riešenie predloženej práce. Budeme sa venovať metódam, ktoré sa použili pri spracovaní problematiky a tiež charakteristike vybranej spoločnosti, ktorú sme sa rozhodli použiť pre realizáciu praktickej časti.

Spoločnosť XYZ Technologies s.r.o. je jednou z pobočiek nadnárodnej spoločnosti. Jedná sa o globálnu spoločnosť, ktorá je zastúpená v regiónoch Ázie, Severnej a Latinskej Ameriky a tiež Európy.

Celosvetovo má firma cez 5500 zamestnancov vo viac ako 50 pobočkách umiestnených v 25 krajinách. Vďaka svojej ponuke produktov umožňuje svojim zákazníkom inteligentnejšie rozhodnutie pomocou inovatívnych produktov a riešení, ktoré prinášajú koncovým užívateľom vizibilitu. Ponuka poskytovaných produktov je široká, najmä sa jedná o tlačiarne čiarových a QR kódov, v rámci ktorých spoločnosť patrí medzi hlavného poskytovateľa na trhu.

Ďalšími produktmi sú mobilné počítače, schopné prenášať dáta v reálnom čase, čím zvyšujú produktivitu mobilnej pracovnej sily (napríklad zamestnanci kuriérskych firiem).

Čítačky čiarových kódov umožňujú rýchlo a presne snímať dáta, využívajúce sa v obchodoch, pri riadení skladových zásob či v zdravotníctve. Prostredníctvom RFID prístrojov môžu zákazníci zaznamenávať, prenášať a riadiť vnútropodnikové informácie.

Všeobecne produkty XYZ pomáhajú organizáciám zlepšovať riadenie, prístup a prácu s dátami, spoločne so znížením nákladov a zvýšením produktivity. V Slovenskej republike bola pobočka založená v roku 2002 a poskytuje hlavne starostlivosť o zákazníkov, správu objednávok, technickú podporu, účtovníctvo a spracovanie zmlúv. XYZ okrem predaja vyššie spomenutých produktov poskytuje svojim zákazníkom tiež servis jednotiek, ktoré si zákazník kúpi. Úroveň servisu sa odvíja od podmienok, dohodnutých v zmluve. Existujú kontrakty, kedy zákazník ohlásí, že je jeho jednotka poškodená a hneď po danom oznámení je k nemu zaslaná nová jednotka, bez toho, aby pôvodný poškodený produkt musel byť vopred dopravený do opravárenského centra.

Štandardný kontrakt potom spočíva v tom, že zákazník vytvorí objednávku servisu na zákazníckom portáli a informácie, ktoré uvedie sa automaticky nahrávajú do vnútropodnikového systému. Depo potom čaká, až kuriér poškodený produkt dovezie,

jednotku opraví, eventuálne vymení a zašle ju zákazníkovi späť. To všetko musí prebehnúť opäť v termíne, stanovený v zmluve.

Všetky informácie o priebehu opravy sa zaznamenávajú do systému. Z neho možno zistiť informácie ohľadne založenia opravy, dátumu prijatia produktu do depa, čo bolo na jednotke testované, kvôli ktorej vade si zákazník necháva produkt opraviť, aké chyby technik počas opravy našiel aj zoznam komponentov vymenených počas servisu.

Postup riešenia práce

Samotné spracovanie témy pozostávalo zo štyroch kľúčových častí, respektíve fáz. V prvej fáze sme sa venovali štúdiu odborných publikácií, ktoré sa venovali problematike podnikových procesov. Zamerali sme sa aj na metodológiu, pomocou ktorej je možné zlepšiť súčasný stav v podniku. V rámci štúdia publikácií sme sa zamerali aj na zahraničnú literatúru, nakoľko táto téma nie je na domácej scéne dostatočne riešená a rozoberaná.

Samotné podnikové procesy sme podrobnejším spôsobom riešili v druhej fáze spracovania, v ktorej sme ich analyzovali prostredníctvom jednotlivých metód, či už pozorovania, komparácie, analýzy či syntézy.

Tretia fáza spočívala v zhromažďovaní údajov, ktoré sa nám podarilo získať z interných dát podniku a rovnako aj z údajov prostredníctvom osobnej komunikácie s výrobnotechnickým riaditeľom podniku a zamestnancami, ktorí pôsobia priamo v oblasti výroby.

Záverečná fáza sa týkala samotného zlepšovania podnikových procesov pomocou metodológie DMAIC. V rámci metodiky sme pomocou pozorovania realizovali monitoring a kontrolu produktov podniku a ďalej vykonáme analýzu nezhodnej výroby. Prostredníctvom týchto výsledkov sme vytýčili opatrenia, zlepšujúce výrobný proces.

4 Výsledky práce

4.1 Vybrané ukazovatele výkonnosti v spoločnosti

Diplomová práca sa venuje téme aplikácie metódy Six Sigma v opravárenskom procese v spoločnosti XYZ. Informácie o spoločnosti sú uvedené v kapitole 3 Metodika práce a metódy skúmania.

Oddelenie Repair Quality spracováva analýzy a reporty, týkajúce sa servisu jednotiek ako pre konkrétnych zákazníkov, tak ostatné oddelenia spoločnosti, s ktorými tím spolupracuje a ktoré sídlia po celom svete.

Všetky dáta, týkajúce sa opravy sú zaznamenávané servisným centrom do systému. Reporty a analýzy, vzniknuté zberom dát zo systému, sú vytvárané prostredníctvom nástroja Oracle Business Intelligence. Či už sa jedná o analýzy poskytované interne alebo externe, majú vždy podobný obsah. Najčastejšou požiadavkou je zistenie počtu celkových opráv za určité obdobie a poskytnutie KPI (Key performance indicators). Tými sa rozumejú kľúčové ukazovatele na meranie kvality. Takmer všetky KPI sa vypočítavajú na základe celkového počtu opráv.

Na účely merania kvality sa všetky opravy (vo firme nazývané returns) delia na damage a failure. Damage sú také opravy, kedy sa jednotka vrátila do servisu v dôsledku zlého zaobchádzania zo strany zákazníka. Ide spravidla o vonkajšie poškodenie produktu. Medzi najčastejšie damage patrí poškodený displej, chýbajúce tlačidlá či úplne zničený obal produktu. Do skupiny failure patria jednotky zasielané späť na servis kvôli nefunkčnosti, ktorá nebola zapríčinená vonkajšími vplyvmi. Častým problémom bývajú softvérové chyby či problém s batériou alebo dobíjacou stanicou. Záznam zachytávajúci počet opráv nie je sám o sebe vypovedávajúci údajom. Pre predstavu desiatky opráv mesačne môžu byť pre menšieho zákazníka, ktorý využíva celkovo 100 produktov, veľmi zlý výsledok. Oproti tomu nemožno porovnávať výsledky zákazníkov, ktorí disponujú jednotkami, ktorých celkový počet presahuje desiatky tisíc kusov.

Pre reálnejšiu predstavu o tom, ako si daný zákazník alebo určitý produkt z hľadiska návratnosti do servisu vedie, slúži základná metrika return rate. Jedná sa o pomerový ukazovateľ vypočítaný ako počet opráv za konkrétne obdobie, vzhľadom k

počtu jednotiek, ktoré zákazník vlastní. Pre return rate, rovnako ako pre ostatné metriky je nastavený ročný cieľ stanovený manažmentom, ktorý sa v rámci výkonnosti snažia zákazníci, ale aj oddelenia kvality dosiahnuť. Dosiahnuť zadaný cieľ je pre zákazníkov kľúčové a to z hľadiska výhod, vyplývajúcich z podmienok stanovených v kontrakte. Tie môžu získať po dosiahnutí stanovenej výšky sledovanej metriky. Z pohľadu interných oddelení je dôležité dosahovať stanovené ciele kvôli zvyšujúcej sa konkurencieschopnosti na trhu a tiež z dôvodu zaistenia čo najnižších nákladov. Zníženie počtu opráv, znamená zníženie materiálových i mzdových nákladov.

Druhým ukazovateľom je failure rate, kedy je počet failure opráv vydelený opäť počtom jednotiek vlastnených zákazníkom. O zvýšený failure rate sa napríklad najviac zaujíma oddelenia kvality alebo pracovníci inžinierskeho tímu, zodpovedného za špecifické produkty.

Tí si nechajú vypracovať podrobnú analýzu pre jednotky s vyšším failure rate. Sledujú detailne súčiastky, ktoré sa na jednotkách v servise vymieňali, spoločne s komentármi a postupmi uvedených servisným technikom.

Pomocou týchto analýz navrhnu technickú zmenu na produkte, vďaka ktorej sa následne produkt nevracia do depa tak často a failure rate je preto znižovaný. Často požadovanú metriku je damage rate, ktorý udáva percento, koľko damage opráv bolo poslaných do depa na servis vzhľadom k celkovému množstvu opráv evidovaných od daného zákazníka či za produkt.

Nemenej dôležitým ukazovateľom je bounce rate. Bounce sa rozumie údaj, pomocou ktorého je sledovaný počet produktov vráteného do servisného centra do tridsiatich pracovných dní od poslednej opravy.

Bounce rate je následne vypočítaný ako množstvo bounce opráv vzhľadom k počtu opráv.

Zákazníci si nechávajú vypracovávať reporty, sledujúce stav jednotlivých kľúčových metrík v čase, sledujú to isté oddelenie kvality a manažmentu. Metriky sa reportujú po konkrétnych zákazníkoch, špecifických produktoch, regiónoch alebo depách.

Podklady slúžia pre rozhodovanie, či sa budú zmluvy s klientmi predlžovať za rovnakých podmienok alebo či je potrebné kontrakt upravovať napríklad z dôvodu vysokého damage rate. Teda v prípade, že zákazník vrátil svoje jednotky do depa často z dôvodu zlého zaobchádzania. Oddelenie kvality taktiež kontroluje staršie produkty a

sleduje ich návratnosť do opravárenského centra. Akonáhle je servis starších produktov veľmi častý a nevýhodný z hľadiska nákladov na materiál, je výrobok sťahovaný z obehu a nahradzovaný podobným novším produktom.

Ďalším ukazovateľom, ktorý vedenie a manažment sleduje je hodnota MCPU- Material Cost Per Unit.

Jedná sa o materiálové náklady na jednotku. Za jednotku je v texte považovaná jedna oprava. Materiálové náklady sú vypočítané ako súčet všetkých dodaných komponentov servisnému depu za určitý časový úsek, ktorý je vydelený počtom opráv, vykonaných servisným centrom za sledovanú dobu.

Six Sigma metóda bola aplikovaná v spoločnosti XYZ na základe požiadavky zo strany manažmentu. Dôvodom bol veľmi vysoký bounce rate u zákazníka ALPHA. Ten patrí medzi dôležitých klientov spoločnosti. Z dôvodu vysokého odberu produktov bolo pre zákazníka ALPHA vytvorené servisné stredisko, do ktorého sú zväzvané všetky jeho produkty na opravu. Vysoký bounce rate bol zaznamenaný pri produkte X. Vedenie spoločnosti si nechalo spracovať analýzy znázorňujúce trend KPI pri produkte X, rozbor dôvodov opráv jednotiek a zoznam vymieňaných súčiastok počas servisu. Analýzy porovnávali výsledky zákazníka ALPHA, s ostatnými zákazníkmi a ich výstupy z opravárenského centra.

Vedúci oddelenia kvality bol požiadaný, aby zostavil tím za účelom zlepšenia stavu výsledkov kľúčových metrík zákazníka ALPHA a celkovo ku skvalitneniu servisného procesu v opravárenskom centre. K zlepšeniu súčasnej situácie bol vybraný prístup Six Sigma a metóda pre zlepšovanie procesov DMAIC.

4.2 DMAIC - fáza Definovanie (D)

Cieľom prvej fázy je definovanie účelu a rozsahu projektu. Je potrebné si uvedomiť, či sa problém, ktorý má byť pomocou projektu vyriešený, dá špecifikovať a je merateľný. To znamená, či je možné rozpoznať, kedy dôjde k dosiahnutiu cieľa projektu. Určiť metriku, podľa ktorej možno merať priebeh a vývoj projektu. Samotná fáza sa skladá z niekoľko častí, pomocou ktorých možno potom formulovať cieľ projektu.

Jedná sa o zostavenie tímu, ktorý bude na projekte spolupracovať, navrhnutie schémy zlepšovaného procesu podľa požiadaviek zákazníkov a ich očakávania, vrátane ekonomického odôvodnenia.

V prípade riešeného projektu a tejto práce je zákazníkom myslený manažment spoločnosti XYZ. Veľmi znepokojujúci je trend bounce rate zákazníka ALPHA v druhom a treťom kvartáli 2018. Vďaka špecifickým podmienkam, ktoré sú v kontrakte s týmto zákazníkom dohodnuté, platí ALPHA paušálne za jednotky, posielané na servis v priebehu roka. Podľa dohody sú XYZ poskytované náhradné diely, ktoré sú zasielané priamo do depa, ktoré opravuje poškodený produkt X.

Proces dodávania náhradných súčiastok riadi Supply Chain oddelenie. Pre každý produkt prechádzajúce servisom môže vypočítať celkové náklady na opravu, vo firme nazývanej Total Cost Per Unit (TCPU). Delí sa na dve časti a to materiálové náklady na jednotku - Material Cost Per Unit (MCPU) a mzdové náklady - Labor Cost Per Unit (LCPU). Zvýšený bounce rate u zákazníka ALPHA znamená zvýšený počet opráv, vyššie materiálové náklady a teda nárast celkových nákladov.

Štruktúra tímu

Prvým krokom je zostavenie skupiny ľudí, ktorá bude projekt Six Sigma realizovať. Projekt by sám o sebe mohol byť riešený iba jedným človekom, ale zapojenie viac členov znamená jednoducho viac nápadov, navrhovaných riešení a viac pohľadov na danú problematiku.

Členovia projektu zaoberajúci sa problematikou vysokého bounce rate a vysokými nákladmi na jednotku boli zvolení zo strany T. H., ktorý je sponzor projektu a člen manažmentu, vyžadujúci analýzu situácie ohľadom opráv zákazníka ALPHA, spoločne s revíziou procesu v jeho opravárenskom depe. Ďalším členom je R.C s dosiahnutou certifikáciou Master Black Belt, ktorý koordinuje celý projekt a je poradca po celú dobu jeho realizácie. Keďže sa analýza týka jedného produktu, bolo potrebné do tímu obsadiť kolegu z inžinierskeho tímu. Tým je A. P., ktorý je zodpovedný za zber dát, tvorbu analýz a reportov, navrhovanie možných riešení, kontrolu priebežných výsledkov po ich implementáciu a následné vyhodnocovanie výsledkov.

Zakladacia listina

Zakladacia listina je dokument, obsahujúci všetky podstatné údaje o projekte. V prípade Six Sigma projektu je v zakladajúcej listine spomenutý zámer, uvádzajúci, že výstupom projektu bude identifikácia kľúčových faktorov, ktoré ovplyvňujú bounce rate a vysoké materiálové náklady na jednotku. Je tu definovaný cieľ, podľa ktorého sú požadované o 10 percent nižšie hodnoty bounce rate a o 20 percent nižšie MCPU oproti

základnému obdobiu (tretí štvrťrok 2018). Spomínaný cieľ by sa mal dosiahnuť v septembri 2019. Súčasťou dokumentu sú tiež riziká, ktoré by v prípade spoločnosti ALPHA znamenali rastúci trend bounce rate a tým zvýšené náklady na jednotku. Zakladacia listina obsahuje časový plán jednotlivých fáz DMAIC projektu. Výpočty celkových nákladov - total cost v rámci bounce opráv sú:

Tabuľka 1 Celkové náklady na servis bounce opráv produktov X v servisnom depe pre zákazníka Alfa za štvrťrok

Náklady na materiál (Eur)	24 355
Mzdové náklady (Eur)	103588
Celkové náklady ALPHA (Eur)	127 943

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

Hlas zákazníka - Voice of customer (VOC)

Hlas zákazníka je kľúčovým nástrojom pre zistenie a identifikáciu potrieb zákazníka. V prípade riešeného projektu je zákazník interný a jeho potreby boli identifikované v priebehu niekoľkých naplánovaných stretnutí s manažmentom a oddelením kvality. Počas týchto stretnutí bolo identifikovaných niekoľko požiadaviek zo strany zákazníka. Ich zoznam spolu s prínosmi je súčasťou tabuľky.

Tabuľka 2 Hlas zákazníka - Voice of customer (VOC)

Zákazník	Požiadavky zákazníka	Súčasný stav	Prínosy pre zákazníka
Manažment a oddelenie kvality	Analýza opráv zákazníka ALPHA	Dáta nie sú aktuálne manažmentu k dispozícii	Získanie podkladov pre oddelenie kontraktov
Manažment a oddelenie kvality	Zníženie bounce rate	Vysoký bounce rate	Zníženie TCPU
Manažment a oddelenie kvality	Zníženie celkového počtu opráv produktov u zákazníka ALPHA	Vysoký return rate	Zníženie TCPU
Manažment a oddelenie kvality	Revízia servisného procesu	Vysoké MCPU	Zníženie použitého materiálu

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

Z rokovania s internými zákazníkmi vyplynulo, že hlavnou požiadavkou je jednak zníženie bounce rate, materiálových nákladov a v nadväznosti na zmienené KPI metriky následne aj zníženie celkového počtu opráv zákazníka ALPHA.

Vysoký bounce rate zvyšuje materiálové náklady na jednotku, ktoré sú súčasťou celkových nákladov. Oddelenie kvality tiež vznieslo požiadavku na revíziu opravárenského procesu v depe.

Ak by bol nájdený akýkoľvek omyl alebo slabé miesto v procese opravy, optimalizácia procesu by znížila objem spotrebovaného materiálu počas opravy.

Taktiež manažment požadoval analýzu, z ktorej bude zrejmé, aký je pomer failure a damage opráv. Teda aké percento opráv bolo v sledovanom období realizované z dôvodu fyzického poškodenia zákazníkom a koľko v dôsledku poruchy produktu.

Vysoký damage rate by bol zohľadnený počas rokovaní o predĺžení kontraktu. Ako už bolo spomenuté vyššie, zákazník ALPHA hradí servis podľa kontraktu paušálne. V prípade vysokého počtu damage opráv by pre XYZ nebolo výhodné pokračovať za súčasných podmienok.

Kľúčové faktory kvality - Critical to quality (CTQ)

Identifikácia kľúčových faktorov kvality na základe výsledkov analýzy VOC pomáha určiť charakteristiky rozhodujúce pre kvalitu, podľa ktorých interní zákazníci vyhodnocujú službu. Tá sa môže použiť ako mierka projektu, pretože umožňuje previesť všeobecné dáta na presne stanovené. V prípade riešeného procesu je potrebou interného zákazníka identifikácia faktorov, ktoré zapríčiňujú vysokú návratnosť produktov do servisu. Spomínaný prvok nie je sám o sebe merateľný. Preto následne cez uvedené kľúčové ukazovatele, ktorými sú dôvod opravy a kvalita servisu, je možné identifikovať merateľné parametre, ktorými sú napríklad počet fault kódov, teda väd, zistených počas opráv. Kvantita vymenených komponentov, pomer damage a failure opráv, či počet opráv, ktorým sa dalo predchádzať už počas predošlého servisu.

Na spomínané kľúčové faktory budú zamerané analýzy v nasledujúcich dvoch fázach DMAIC projektu.

4.3 DMAIC - fáza Meranie (M)

V druhej časti DMAIC cyklu je dôkladne prešetrený problém, ktorý je študovaný. Prostredníctvom nameraných výsledkov je proces zmapovaný a sú známe počiatočné hodnoty, ktoré budú v nasledujúcich fázach porovnávané s hodnotami po zavedení daných opatrení vedúcich k optimalizácii procesu. Dôležitým krokom druhej fázy projektu je zber dát. Bolo potrebné dopredu premyslieť, aké dáta je vhodné sledovať.

Na účely Six Sigma projektu sú z podnikového systému exportované servisné dáta produktov X zákazníka ALPHA.

Tie boli ďalej spracované v niekoľkých analýzach. Všetky kroky počas servisu sú zaznamenané ako do sprievodky, tak do systému, z ktorého sú dáta na účely analýz čerpané. Servisné dáta obsahujú mnoho údajov. V systéme je možné nájsť informácie ohľadne čísla opravy, servisovaného produktu, jeho sériového čísla, dátumu oznámenia opravy, prijatia jednotky do depa, dokončenia opravy aj dátumu expedície. Súčasťou sú údaje popisujúce problém zo strany zákazníka, taktiež všetky poznatky techniky, vrátane nájdených chýb (v systéme označených ako fault) a vymenených súčiastok. Pomocou týchto údajov bolo spracovaných niekoľko analýz.

Výsledkom prvej z nich bola kalkulácia bounce rate produktov X zákazníka ALPHA a porovnanie jeho bounce rate s ostatnými zákazníkmi. Východiskovým obdobím, boli zvolené mesiace druhého kvartálu roka 2018. Všetky merania v tejto fáze sú vykonávané v uvedenom období.

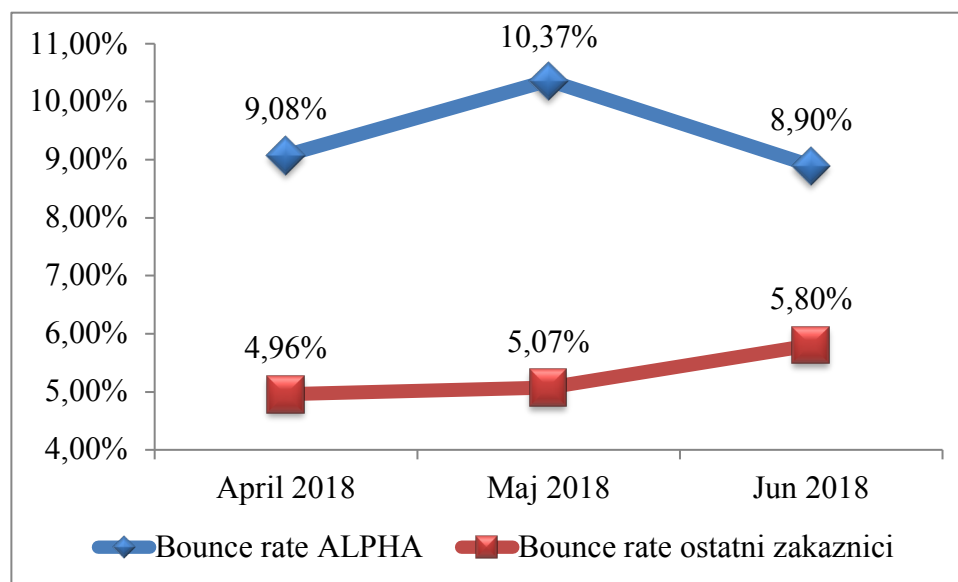
Výsledky nameraného bounce rate je súčasťou tabuľke 3 a grafu.

Tabuľka 3 Počet opráv a bounce rate zákazníka ALPHA

	April 2018	Maj 2018	Jun 2018
Počet opráv	5585	5325	5428
Počet bounce	507	552	483
Bounce rate ALPHA	9,08%	10,37%	8,90%
Bounce rate ostatni zakaznici	4,96%	5,07%	5,80%

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

Z grafu možno vidieť, že podľa nameraných výsledkov je bounce rate zákazníka Alfa v niektorých prípadoch viac ako dvojnásobne vyššie ako u ostatných zákazníkov.



Graf 1 Porovnanie mesačného bounce rate produktu X u zákazníka ALPHA a ostatných zákazníkov

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

V úvode kapitoly bolo definované, akým typom opravy je bounce. Jedná sa o takú opravu jednotky, u ktorej bol predchádzajúci servis vykonaný v posledných tridsiatich dňoch. Pre všetky bounce opravy bola spracovaná analýza k zisteniu dôvodu predchádzajúcich opráv. Konkrétne sa overovalo, či bol dôvod opravy rovnaký ako pri predchádzajúcom servise.

Iba 13% bounce opráv (počítané z failure opráv) bolo servisovaných z rovnakého dôvodu ako predošlá oprava. Možno povedať, že 13 opráv zo 100 sa do depa vrátilo kvôli tomu, že predošlý servis konkrétnej súčiastky nebol správne vykonaný. U zvyšných 87 opráv bola príčina vady odlišná. Analýza dát bola zameraná hlavne na tieto opravy. Pre nasledujúce fázy to znamenalo identifikovať prostredníctvom spracovaných reportov dôvody vzniku opravy a navrhnúť metódy alebo postupy, ktoré by týmto opravám predchádzali.

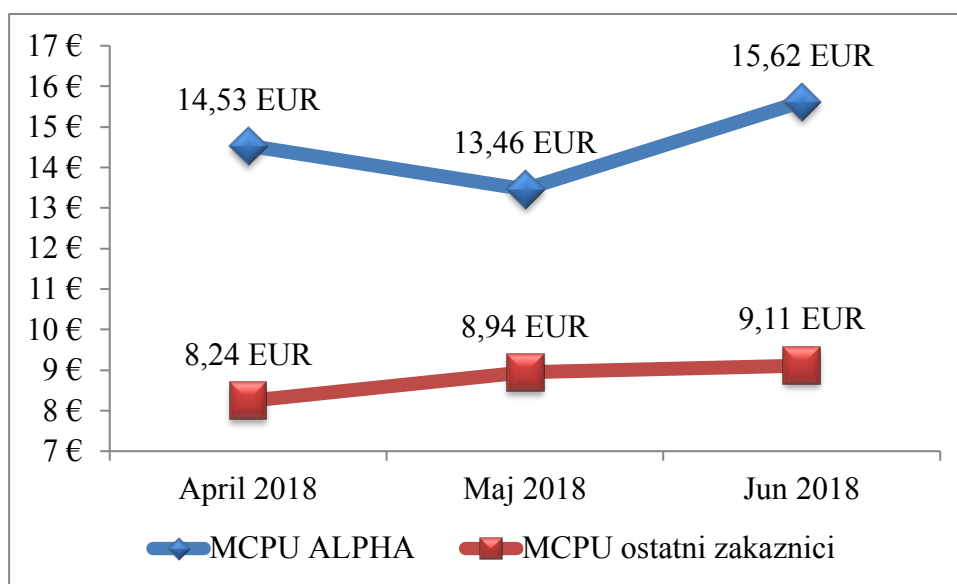
Pri produkte X bola najčastejšou príčinou defektu porucha zvuku. V zozname najčastejších porúch výrobku X sú prvé štyri závady týkajúce sa problémov ohľadom komunikácie. Zákazník v prístroji vôbec nič nepočul alebo dôvod opravy spočíval v zlej

kvalite zvuku či v nefunkčnom reproduktore. Druhou kategóriou závad, na ktoré bolo potrebné sa zamerať boli problémy s IO doskami.

Ak je záhada na IO doskách, nemusí dochádzať k nabíjaniu jednotky či k iným operáciám vnútri produktu.

Ako bolo spomenuté vyššie, zákazník ALPHA paušálne uhrádza spoločnosti XYZ servis zakúpených jednotiek podľa dohodnutého kontraktu. Náhradné diely potrebné k servisu sú riadené oddelením Supply Chain firmy XYZ, ktoré podľa požiadaviek opravárenského centra dodáva náhradné súčiastky.

Ďalším ukazovateľom, ktorý poukazuje na procesné nedostatky servisného centra zákazníka ALPHA je hodnota MCPU-Material Cost Per Unit (ďalej len MCPU). Materiálové náklady na jednotku sú vypočítané ako súčet všetkých dodaných komponentov servisnému depu za určitý časový úsek, ktorý je vydelený počtom opráv, vykonaný servisným centrom za sledovanú dobu. Takto boli zistené priemerné materiálové náklady na jednotku u zákazníka Alfa. Následne boli vypočítané MCPU u ostatných zákazníkov a tieto výsledky boli porovnané. Porovnanie priemerných nákladov na jednotku je vidieť v grafe nižšie.



Graf 2 Materiálne náklady na jednotku pri produkte X

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

Ako možno vidieť z grafov vyššie aj materiálové náklady na jednotku sú u zákazníka Alfa ďaleko vyššie ako u ostatných zákazníkov. Vysoké hodnoty MCPU tiež indikujú slabé miesta v opravárenskom procese. Môže sa jednať o chyby v postupe počas

opravy, zle volené náhradné komponenty, nešetrné zaobchádzanie technikov počas servisu alebo plytvanie materiálom.

Prostredníctvom zberu dát uložených v systéme a ich následného spracovania v OBI sa získali informácie o počte chýb počas druhého kvartálu 2018. Vzhľadom k tomu bolo možné zistiť veľkosť DPMO = 55999 vád na milión príležitostí. Ide o celkový počet všetkých opráv pre zákazníka Alfa. Do výpočtu DPMO boli zahrnuté ako damage, tak failure opravy.

Špecifickosť využitia tohto ukazovateľa v opravárenskom procese sa líši od jeho štandardného využitia. Dôvodom je, že pri každej prijatej oprave je vždy minimálne prítomná jedna vada. Tento výsledok sa snažíme docieľiť. Nie je teda možné dosiahnuť 0 DPMO.

4.4 DMAIC - fáza Analyzovanie (A)

V predchádzajúcej fáze boli zo systému získané servisné dáta a následne z nich bola vykonaná analýza, prostredníctvom ktorej boli získané informácie o najčastejších dôvodoch opráv a vymieňaných náhradných dieloch u produktov X v servisnom depe zákazníka ALPHA. Vo fáze Analyzovanie sú rozoberané jednotlivé skutočnosti z predchádzajúceho kroku DMAIC cyklu a identifikované ich príčiny.

5x Prečo metóda

Jedna zo skutočností zistených v predošlej fáze sú veľmi vysoké materiálové náklady na jednotku. Vo fáze Merať boli hodnoty MCPU porovnané s nákladmi pri produktoch ostatných zákazníkov za obdobie marec až máj 2018. U zákazníka ALPHA dosahovali v niektorých prípadoch výsledky až trojnásobné hodnoty. Príčinu tohto problému bolo potrebné hľadať priamo v servisnom centre. Z analýz vytvorených z reportov bolo identifikované, ktoré súčiastky sa vymieňali najčastejšie a v akom množstve. Dáta preukázali, že sa napríklad opravujú alebo používajú súčiastky, ktoré sa v iných depách už nepoužívajú, pretože ich výmena trvá dlhšiu dobu, existujú lacnejšie alebo novšie súčiastky.

Ďalej bolo vypozerované, že sa opravovali aj produkty, ktoré mali dátum výroby roku 2013. Tieto výrobky mali byť označené ako EOSL (end of service life) a nemali sa ďalej opravovať. Z dát tiež vyplynulo, že sa vymieňali celé časti súčiastok aj v prípade, že

stačilo nahradiť iba niektorú časť. Bolo naplánovaných niekoľko stretnutí s technikmi, pracujúcich v servisnom depe a kolegom z Engineering tímu, na ktorých boli konzultované postupy opravárenského procesu. Opravovne popísali činnosti pri jednotlivých, vopred vybraných typov opráv, ktoré boli identifikované na základe najčastejších väd a vymieňaných súčiastok v produkte X.

Z výsledkov 5 Prečo metódy aplikovanej počas uvedených sedení vyplynulo, že niektorí zamestnanci servisného centra majú zavedené určité postupy a nepoznajú prípadné iné riešenia. Robia chyby, ktoré sa následne prejavia až po pár dňoch jednotky v prevádzke. Produkt sa vráti do tridsiatich dní a stane sa z neho bounce oprava.

Celý postup 5 Prečo metódy je zobrazený nižšie. Návrhy opatrení sa budú riešiť v nasledujúcej fáze Zlepšovanie.

Vyššie MCPU oproti ostatným zákazníkom.

Prečo?

Náhrada dielov, ktoré sa nemusia meniť

Prečo?

Zamestnanci depa nepoznajú iné postupy

Prečo?

Nie sú k dispozícii potrebné školenia

Prečo?

Absencia technických procedúr a dokumentov

Prečo?

Nedostatočne zabezpečená technická podpora

4.5 DMAIC - fáza Zlepšovanie (I)

V predchádzajúcej fáze boli identifikované príčiny slabých miest servisného procesu, kvôli ktorým je zvýšený počet opráv aj bounce rate. V súvislosti so spomínanými firemnými ukazovateľmi boli identifikované takisto vysoké materiálové náklady na produkt. Vo fáze Zlepšovanie boli navrhované a zároveň diskutované opatrenia, ktorých zavedenie do servisného procesu znížia počet produktov vracajúcich sa do servisného centra počas 30 pracovných dní aj materiálové náklady na produkt. Navrhované zlepšenia sa líšia podľa toho, či sa týkajú failure opráv alebo damage opráv.

4.5.1 Návrhy pre zlepšenie pre Failure opravy

Na základe výsledkov z fázy Meranie boli detailne identifikované najčastejšie vady (fault) a najviac vymieňané komponenty. Najväčší dôraz bol kladený na časť identifikácie závady a výmenu komponentov. Na základe výsledkov pozorovaní servisného procesu boli vytvorené nové procedúry. Jedná sa opatrenia, ktoré vyžadujú preventívny servis u najčastejšie chybných komponentoch a väd. Toto nariadenie sa vo firme nazýva Depot Change notification (ďalej DCN). Ide o určitý druh nariadení, ktoré je nutné dodržiavať vždy od ich zavedenia. Navrhovaná DCN uvedená nižšie sa stala súčasťou opravárenského procesu a každý technický pracovník bol s novými zmenami oboznámený.

DCN pri produkte X

Podľa dát boli pri produkte X najčastejšie problémy so zvukom. Závada sa týkala ako mikrofónu, tak aj reproduktora. Pri bližšom skúmaní na vzorke stovky opráv bolo zistené upchatie krytiel, chrániacich mikrofón a reproduktor, prachom a nečistotami.

Po odstránení krytiel prístroja bez problémov prešli testom bez žiadnej poruchy reproduktora či mikrofónu. Krytky boli sieťované a nečistoty sa z nich nedali odstrániť. Preto sa pristúpilo k riešeniu nahradiť pôvodné sieťované krytky novými, ktoré obsahovali mriežku.

Na použitie nového opatrenia bola vytvorená DCN procedúra. Pre prehľadnosť v texte označujeme to ako DCN A. Pre servis produktu X to znamenalo pri akejkolvek oprave nahrádzať pôvodné krytky mikrofónov a reproduktorov automaticky za krytky nové. Uvedené opatrenie eliminuje počet opráv s audio vadou výrobku X, ktoré sa podieľali na zvyšovaní bounce opráv. Typickým príkladom bolo prijatie produktu X do servisu napríklad so zničeným displejom. Ten bol opravený a vrátený zákazníkovi.

Jednotka sa však počas nasledujúcich 30 dní vrátila do opravy, pretože produkt mal vadu zvuku. Navrhnuté DCN A je formou preventívneho opatrenia.

Ďalšou vadou, ktorá spôsobovala častý návrat produktu X do servisu boli znečistené a opotrebované IO dosky, komponenty slúžiace na nabíjanie produktu alebo k zaist'ovaniu operácií vnútri produktu. Jednalo sa o podobný problém ako pri audio závade vyššie. Jednotka nemala pri predchádzajúcej oprave problémy s nabíjaním. Táto závada sa prejavila kvôli veľmi častému užívaniu produktov až po niekoľkých dňoch od predchádzajúcej opravy. Aj keď pôvodný proces servisu zahŕňal čistenia IO dosiek, jednalo sa o čistenie alkoholom. Tento postup dosky vyčistí, nedochádza ale k úplnému odstráneniu všetkých nečistôt. Bolo vykonaných niekoľko testov s IO doskami a bolo potvrdené, že ak sú komponenty čistené špecifickým prípravkom (názov neuvedený), docielia sa viditeľnejšie lepšie výsledky.

Nedostatkom pôvodného procesu bola tiež absencia jednoznačnej špecifikácie, kedy má byť opotrebovaná doska vymenená a v akom stave je ešte možné ju poslať späť bez výmeny. Počas sledovania servisného procesu bolo zistené, že určenie, či bude doska vymenená záleží na subjektívnom posúdení technika. Z toho dôvodu bolo potrebné jasne špecifikovať, v akom stave musí byť IO doska nahradená, aby sa zamedzilo opätovnému vráteniu produktu do servisu.

Nové nariadenia, týkajúce sa IO dosiek boli tiež spísané a vydané interne ako ďalšie DCN pre produkt X (DCN B).

Ostatné navrhnuté riešenia

Počas rozhovorov s technickými pracovníkmi opravárenského centra a pozorovania servisného procesu v sledovanom depe bolo zistené, že pracovníkom chýbajú pravidelnejšie školenia. Ocenili by častejšie schôdzky s kolegami z inžinierskeho tímu spoločnosti XYZ, kde by boli oboznámení s novými procesmi, zavedených v servise. Ku každej uvedenej zmene sú k dispozícii dokumenty, ale nie všetci zamestnanci ich preštudovali alebo im rozumejú. Vedeniu bolo doporučené zrevidovať existujúce procedúry a postupy. Ďalej boli navrhnuté štvrťročné rekvalifikácie zamestnancov depa,

kde sa dozvedia všetky aktualizácie procesov a nové opatrenia. Navyše ďalším odporúčaním bolo naplánovanie pravidelných stretnutí vedúcich pracovníkov opravárenského centrá a kolegami z engineering tímu. Na týchto stretnutiach sa budú riešiť všetky otázky, týkajúce sa servisu. Zamestnanci depa si na každom rokovaní pripravujú report s najčastejšími poruchami a tie budú spoločne detailne prechádzať vrátane servisného procesu na daných chybných produktoch.

4.5.2 Návrhy pre zlepšenie pre Damage opravy

Docielenie poklesu opráv, ktoré sú do depa zväžané z dôvodu vonkajšieho poškodenia, je cieľ, ktorý sa z pohľadu firmy XYZ veľmi ťažko dosiahne. Na spôsob, ako prinútiť zamestnancov firmy ALPHA, aby využívali produkt X šetrnejšie a toľko výrobky nepoškodzovali, musí prísť vedenie spoločnosti Alfa. V úvode bolo spomenuté, že v kontrakte dohodnutom so zákazníkom Alfa sú dohodnuté štvrťročné paušálne platby za servis produktov. Vyššie dané sumy sa stanovovali podľa prepočtov a výsledkov v minulých rokoch. Ak teda dochádza k častému vonkajšiemu poškodzovaniu jednotiek, zvyšuje sa počet komponentov zasielaných oddelením supply chain do servisného centra a tým sa zvyšujú aj náklady na jednotku. Pri vysokom počte damage opráv sa teda kontrakt pre XYZ stáva nevýhodným.

Z toho dôvodu by malo vedenie XYZ zvážiť zmenu zmluvných podmienok pri nasledujúcom kontrakte. Jedným z riešení je stanovenie hraničnej hodnoty napríklad pre MCPU alebo damage rate.

Pokiaľ budú priemerné materiálové náklady alebo damage rate za obdobie vyššie, bude si zákazník ALPHA za dodatočný materiál priplácať podľa podmienok stanovených v kontrakte. Ďalším spôsobom motivácie, ako znižovať uvedené hodnoty je stanovená hodnota príslušných ukazovateľov vo výške, ktorá je výhodná pre XYZ. Pokiaľ zákazník ALPHA dosiahne tieto hodnoty, bude paušálna suma pre ďalší štvrťrok znížená o stanovenú hodnotu.

Prioritizačná matica

Po schválení všetkých doporučených zlepšení bolo potrebné rozhodnúť, v akom poradí budú riešenia do procesu implementované. Na určenie postupnosti slúži nástroj prioritizačná matica. Najprv boli identifikovaná kritériá spoločné pre všetky riešenia. Následne bola priradená váha ku každému z nich. Váha 10 je priradená ku kritériu a riešenia, ktoré má pre projekt najväčší prínos. V prípade riešeného projektu má najvyššiu váhu kritérium bounce rate, keďže ide o hlavný problém, kvôli ktorému je projekt realizovaný. Ďalším významným kritériom je hodnota materiálových nákladov na jednotku. Následne sú medzi sebou násobené jednotlivé riešenia s váhou kritéria. Podľa výsledkov sa pristúpilo k implementácii DCN, následne k revízii školení a potom na rokovanie o úpravách v zmluvách.

Tabuľka 4 Prioritizačná matica

	HODNOTENIE				SKÓRE		
KRITÉRIA	VÁHA	DCN	školenie a revízia procedúr	úprava zmlúv	DCN	školenie a revízia procedúr	úprava zmlúv
vplyv na Bounce rate	10	8	7	5	80	70	50
finančná náročnosť	7	7	7	4	49	49	28
časová náročnosť	7	7	7	2	49	49	14
vplyv na MCPU	8	7	7	9	56	56	72
TOTAL					234	224	164

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

4.6 DMAIC - Fáza Riadenie

V poslednej fáze DMAIC cyklu, dochádza k vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov. Vo fáze zlepšovania bola navrhnutá opatrenia, ktoré mala počas vopred stanovenej doby znížiť bounce rate u produktov X zákazníka ALPHA. Ďalej malo dôjsť k zníženiu priemerných materiálových nákladov na produkt.

Bounce rate

Ako prvé boli porovnávané výsledky bounce rate. Z tabuľky aj z grafu nižšie možno vidieť klesajúci trend tohto ukazovateľa. Pri produkte X došlo k poklesu z priemerných 9,45% za druhý kvartál 2018 na 6,28% v posledných troch mesiacoch. Priemerný počet opráv za mesiac u produktu X klesol z 5446 opráv mesačne na 4088 opráv.

Tabuľka 5 Bounce rate pred a po DMAIC

	Apríl	Máj	Jún
Počet opráv	4253	3987	4026
Počet bounce	291	254	226
Bounce rate ALPHA 2019	6,84%	6,37%	5,61%
Bounce rate ALPHA 2018	9,08%	10,37%	8,90%

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

DPMO

Ďalší z ukazovateľov, ktorý potvrdzuje dosiahnutú vyššiu kvalitu v opravárenskom centre je DPMO. Ako bolo uvedené vyššie, situácie, ktoré chceme optimálne dosiahnuť je len jedna vada na opravu. Po implementácii zlepšení, priemerný počet vád na jednu opravu klesol pri produkte X na 1,28. Zaznamenaný je pokles vád na milión príležitostí od 55 999 na 43749.

Porovnanie celkových nákladov na opravu produktov u zákazníka ALPHA

V úvode boli vypočítané štvrťročné celkové náklady za opravy jednotiek zákazníka ALPHA. v druhom kvartáli 2018 predstavovali náklady 87 714 Eur.

Tabuľka 6 Celkové náklady na servis bounce opráv produktov X v servisnom depe pre zákazníka Alfa za štvrt'rok po DMAIC

Náklady na materiál (Eur)	18 126
Mzdové náklady (Eur)	69588
Celkové náklady ALPHA (Eur)	87 714

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných dokumentoch spoločnosti XYZ

Aktuálne celkové náklady za posledné 3 mesiace sú 87 714 Eur. Ich celková hodnota poklesla jednak z dôvodu nižších materiálových nákladov, ale aj kvôli celkovému poklesu bounce opráv, teda nižším mzdovým nákladom, ktoré tvoria výraznú časť nákladov celkových. Aktuálne celkové náklady teraz tvoria iba 68 % hodnoty nákladov v druhom kvartáli.

5 Diskusia

Zámerom riešenia problematiky diplomovej práce bolo prostredníctvom DMAIC metódy znížiť počet produktov vracajúcich sa opakovane do opravárenského centra. Najprv bolo zvolené základné obdobie, ktorým je druhý kvartál roku 2018. Vzhľadom k tomuto obdobiu sú porovnávané výsledky dosiahnuté po implementácii zlepšení. Prostredníctvom navrhnutých opatrení sa podarilo hodnoty bounce rate znížiť u produkte X.

Pri produkte X došlo k poklesu z priemerných 9,45% na 6,28%. Priemerný počet opráv klesol z 5446 na 4088. Hlavným dôvodom zlepšenia bola implementácia korekcie formou DCN.

Tá vznikla na základe analýzy procesu, jednotlivých krokov opráv a identifikácie najčastejších príčin závad. Ako dôsledok zlepšenia procesu opráv došlo tiež k zníženiu materiálových nákladov na jednotku. Materiálové náklady klesli tiež na základe vytvorených procedúr a DCN. Z analyzovaných dát vyplynulo, že technici vymieňajú v dôsledku neznalosti procese v niektorých prípadoch celé drahšie súčiastky. Tento nedostatok bol vyriešený implementovaním DCN.

Ďalším ukazovateľom potvrdzujúcim skvalitnenie procesu je počet vád na jednu opravu, ktorý klesol u produkte X na 1,28. (DPMO = 43749)

Celkové náklady pôvodne predstavovali 127 943 Eur. Celkové náklady za obdobie apríl -jun 2019 predstavuje 87 714 Eur. Jedná sa o 68% nákladov základného obdobia.

Možno teda potvrdiť, že použité riešenia viedli k zníženiu bounce rate. Ako opatrenie do budúcnosti sú plánované pravidelné kontrolné merania stanovených ukazovateľov.

Záver

Hlavným cieľom diplomovej práce bolo identifikovať problematické miesta v podnikových procesoch vo vybranom podniku a v nadväznosti na to navrhnúť spôsoby ich odstránenia.

Obsahovou náplňou diplomovej práce bolo procesné riadenie a to predovšetkým predstavenie a využitie zlepšenia podnikových procesov za pomoci podpornej analýzy. Zlepšovanie podnikových procesov, zvyšovanie ich kvality a ich výkonností, je pre podniky v oblasti výroby a služieb veľmi dôležité. Je veľmi dôležité, v spojitosti konkurencie v oblasti kvality ponúkaných služieb, segregovať konkurenciu a dbať na zvýšenie podielu v danej oblasti.

Úvodná časť diplomovej práce je venovaná teoretickým princípom procesu, historickému vývoju a fázam životného cyklu BPM. V tejto časti bola vysvetlená podstata identifikácie, objasňovania, redesingu a automatizácie podnikových procesov a ich prínos, pri snahách o ich kontinuálne zlepšovanie a dopad na hospodárenie podniku, alebo organizácie.

Druhá časť práce je venovaná definovaniu cieľa práce a v tretej kapitole sa zameriavame na metodiku a metódy spracovania problematiky. Štvrtá kapitola prezentuje aplikáciu získaných poznatkov na riešenie problematiky vo vybranej spoločnosti XYZ z dôvodu anonymity nebol uvedený názov spoločnosti.

Pomocou metód DMAIC bol riešený problematický proces zameraný na častú opravu produktu X. Na základe uskutočnenej analýzy bol navrhnuté riešenie problematického procesu, čo nám vyústilo s merateľným zlepšením. Piata kapitola predstavuje diskusiu.

Pri produkte X došlo k poklesu z priemerných 9,45% na 6,28%. Priemerný počet opráv klesol z 5446 na 4088. Hlavným dôvodom zlepšenia bola implementácia korekcie formou DCN.

Materiálové náklady klesli tiež na základe vytvorených procedúr a DCN. Z analyzovaných dát vyplynulo, že technici vymieňajú v dôsledku neznalosti procese v

niektorých prípadoch celé drahšie súčiastky. Tento nedostatok bol vyriešený implementovaním DCN.

Ďalším ukazovateľom potvrdzujúcim skvalitnenie procesu je počet väd na jednu opravu, ktorý klesol u produkte X na 1,28. (DPMO = 43749)

Celkové náklady pôvodne predstavovali 127 943 Eur. Celkové náklady za obdobie apríl -jun 2019 predstavuje 87 714 Eur. Jedná sa o 68% nákladov základného obdobia.

Možno teda potvrdiť, že použité riešenia viedli k zníženiu bounce rate. Ako opatrenie do budúcnosti sú plánované pravidelné kontrolné merania stanovených ukazovateľov.

Na základe vyššie uvedeného možno konštatovať, že sme hlavný cieľ práce splnili.

Zoznam použitej literatúry

- 6sigma.us, 2017. *Back to Basics: DMAIC, What Is It and How to Use It?* [online] [cit. 2019-07-04]Dostupné na internete: < <https://www.6sigma.us/six-sigma-articles/back-basics-dmaic-use/> >
- BASL, J., MAJER P. ŠMÍRA, M. 2003. *Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 213 s. ISBN 802470613x.
- BURLTON, R.T. 2001. *Business process management: profiting from process*. Indianapolis, Ind.: Sams, c2001, xiii, 398 p. ISBN 06-723-2063-0.
- BLECHARZ, P. 2015. *Kvalita a zákazník*. Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-20-0.
- BRASSARD, M 2005. *Six Sigma – Memory Jogger II: kapesní průvodce nástroji pro zlepšující týmy Six Sigma*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. ISBN 80-02- 01789-7.
- BUDÍKOVÁ, M. a kol., 2010 *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3243-5.
- Canopus Business Management Group, 2019. Prioritization Matrix [online] [cit. 2019-07-03]Dostupné na internete: < <http://www.sixsigmacertificationcourse.com/prioritization-matrix/>>
- DAVENPORT, T. H. 1993. *Process innovation: reengineering work through information technology*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, c1993, x, 337 p. ISBN 08-758-4366-2.
- DAVENPORT, T. H. 1994. Managing in the New World of Proces.In: *Public Productivity & Management Review*. 1994, vol. 18, no. 2, s. 133-147.
- FIALA, J.,MINISTR, J. 2003. *Průvodce analýzou a modelováním procesů*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2003, 109 s. ISBN 80-248-0500-6.
- GEORGE, M. L. a kol., 2010. *Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a komplexity*. Brno: SC&C Partner, 2010. ISBN 978-80-904099-2-7.

- GRASSEOVÁ, M., a kol., 2008. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.
- HAMMER, M., CHAMPY, J. 2000 *Reengineering - radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2000, 212 s. ISBN 80-726-1028-7.
- HEJDUK, J. 2003. Smrtné hříchy procesního inženýrství. *Business World: příloha časopisu Computerworld*. Praha: IDG Czech, 2003. ISSN 1213-1709.
- KAN, S. 2001. Metrics and Models in Software Quality Engineering 176 s. ISBN: 0201729156 Dostupné na internetu : < <https://flylib.com/books/en/1.428.1/>>
- KARLÖF, B., LÖVINGSSON, F.H. 2006. *Management od A do Z: klíčové pojmy a termíny*. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1001-x.
- KRYŠPÍN, L. 2005. *Ekonomika procesní řízených organizací*. Praha : Oeconomica, 2005, 53 s. ISBN 80-245-0965-2.
- MILLER, I. 2016. *Kapesní příručka Six Sigma*. 3. vydání. Praha: Interquality, 2016. ISBN 978-80-905414-1-2.
- PYZDEK, T., KELLER, A. P. 2010. *The Six Sigma handbook: a complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Companies, 2010. ISBN 978-0-07-162338-4.
- ŘEPA, V. 2012. *Procesně řízená organizace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 301 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4128-4.
- SCHWALBE, K. 2011. *Řízení projektů v IT: kompletní průvodce*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2882-4.
- SVOZILOVÁ, A. 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.
- ŠIMONOVÁ, S. 2009. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta Ekonomicko-správní, 2009. ISBN 978-80-7395-205- 1.
- ŠIMONOVÁ, S. 2014. *Procesní řízení*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-766-7.

ŠMÍDA, F. 2007. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 293 s. ISBN 978-80-247-1679-4.

TÖPFER, A., a kol., 2008. *Six Sigma: koncepce a příklady pro řízení bez chyb*. Brno: Computer Press, 2008. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-251-1766-8.