

Optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti MAGNETON a.s.

Bc. David Kundera

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David Kundera**
Osobní číslo: **M170085**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti MAGNETON a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- V systematickém přehledu prezentujte poznatky z vybraných kapitol normy IATF 16949, analýzy rizik, vybraných nástrojů kvality a projektového řízení.

II. Praktická část

- Popište a analyzujte současný stav identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti MAGNETON a.s.
- Vytvořte návrh optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti MAGNETON a.s.
- Proveďte finanční zhodnocení návrhu.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

COCHRAN, Craig. ISO 9001:2015: in plain English. Chico: Paton Professional, 2015, 267 s. ISBN 978-1-932828-72-6.

GOETSCH, David L. a Stanley DAVIS. Quality management for organizational excellence: introduction to total quality. 8th ed. Boston: Pearson, 2016, 434 s. ISBN 978-0-13-379185-3.

HNÁTEK, Jan et al. Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016 Systémy managementu kvality – Požadavky. Praha: Česká společnost pro jakost, 2016, 138 s. ISBN 978-80-02-02642-6.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Briš, CSc.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **14. prosince 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **16. dubna 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicity Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....

podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na optimalizaci identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti MAGNETON a.s. Teoretická část se zabývá vybranými požadavky normy ISO 9001:2015 a IATF 16949:2016 vztahujícími se na řešenou problematiku. Dále jsou zde popsány vybrané metody a nástroje kvality, metody měření práce a potřebný základ pro projektový management. V analýze současného stavu bylo využito dotazování, přímého pozorování, měření a zpracování interních dat. Na základě výsledků analytické části došlo k návrhu opatření pro implementaci projektu Supermarket, který se zabývá optimalizací identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti.

Klíčová slova: identifikace, kvalita, neustálé zlepšování, projekt, sledovatelnost, management kvality, TQM, PDCA

ABSTRACT

The Master thesis is focused on product identification and traceability optimization in the company MAGNETON a.s. The theoretical part defines particular requirements of ISO 9001:2015 and IATF 16949:2016 that apply to thesis topic. Furthermore, the thesis describes selected quality methods and tools, work measuring methods and project management fundamentals. For the analysis of current state there was used interviews, direct observation, work measurement and data analysis. Based on the analysis the corrective actions were defined to be implemented as the project Supermarket that will be focused on product identification and traceability optimization.

Keywords: identification, quality, continuous improvement, project, traceability, quality management, TQM, PDCA

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem, co mě kdy podporovali, zejména pak vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Petru Brišovi, CSc. za jeho čas, odborné rady a vedení a také společnosti MAGNETON a.s. za umožnění vzájemné spolupráce.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VYBRANÉ POŽADAVKY IATF 16949 A ISO 9001	13
1.1 O NORMÁCH	13
1.2 POŽADAVKY, KOMUNIKACE, SPOKOJENOST A HODNOCENÍ ZÁKAZNÍKŮ.....	15
1.3 ANALÝZA RIZIK.....	17
1.3.1 FMEA.....	17
1.4 IDENTIFIKACE A SLEDOVATELNOST	18
1.5 NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ.....	19
1.5.1 Cyklus PDCA.....	20
1.5.2 TQM.....	22
2 KVALITA	23
2.1 VYBRANÉ NÁSTROJE A METODY KVALITY	23
2.1.1 Ishikawův diagram	23
2.1.2 8D report	25
2.1.3 Vývojový diagram.....	26
2.1.4 5xPROC	28
3 METODY MĚŘENÍ PRÁCE	29
3.1 PŘÍMÉ MĚŘENÍ PRÁCE	29
3.2 NEPŘÍMÉ MĚŘENÍ PRÁCE	31
4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ	32
4.1 PROJEKT	32
4.2 CÍLE PROJEKTU	33
4.3 LOGICKÝ RÁMEC	33
4.4 RIZIKA PROJEKTU	34
4.4.1 Analýza rizik - RIPRAN	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	36
5.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY SPOLEČNOSTI.....	36
5.2 HISTORICKÝ VÝVOJ SPOLEČNOSTI	37
5.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	37
5.4 VÝROBNÍ ČINNOST SPOLEČNOSTI	38
5.4.1 Produktové portfolio	38
5.5 EKONOMICKÉ VÝSLEDKY SPOLEČNOSTI	39
6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	41
6.1 PROCESNÍ DIAGRAM	41
6.1.1 Alternátor úplný 9513xxx, 9514xxx	42
6.1.2 Alternátor úplný 9513xx9, 9514xx9	43

6.2	CHARAKTERISTIKA IDENTIFIKACE PRODUKTU VE SPOLEČNOSTI.....	44
6.2.1	Identifikace na příjmu zboží.....	44
6.2.2	Identifikace na vstupní kontrole.....	45
6.2.3	Identifikace při výrobě polotovarů.....	46
6.2.4	Identifikace při výrobě finálních produktů (alternátorů).....	47
6.2.5	Identifikace na výstupu výrobního procesu – operace balit/dokončit.....	48
6.2.6	Identifikace – expedice	48
6.3	CHARAKTERISTIKA SLEDOVATELNOSTI PRODUKTU VE SPOLEČNOSTI.....	49
6.3.1	Sledovatelnost v IS Qi.....	49
6.3.2	Sledovatelnost přes CFM	49
6.3.3	Sledovatelnost operace dokončit/balit.....	53
6.4	BALÍCÍ PŘEDPIS	54
6.4.1	9513xx9, 9514xx9 – krabičky.....	54
6.4.2	9513xxx, 9514xxx – kovové bedny/kartonové balboxy	55
6.5	OPERACE DOKONČIT/BALIT Z HLEDISKA ČASU	57
6.5.1	Operace 030 Balit – alternátor úplný 9513 569	57
6.5.2	Operace 020 Dokončit – alternátor úplný 9513 478	60
6.5.3	Operace 020 Dokončit – alternátor úplný 9513 400	62
6.6	ZÁKAZNICKÉ REKLAMACE ALTERNÁTORŮ	65
6.7	ISHIKAWŮV DIAGRAM	66
6.7.1	Chybějící alternátory v balení	66
6.7.2	Záměna alternátorů v balení.....	68
6.8	FMEA PROCESU.....	70
6.9	SHRnutí ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU	72
6.9.1	Identifikace produktů v celé fázi procesu výroby	72
6.9.2	Identifikace produktů na operaci dokončit/balit	72
6.9.3	Sledovatelnost produktů v celé fázi procesu výroby.....	73
6.9.4	Sledovatelnost z hlediska operace dokončit/balit	73
6.9.5	Operace dokončit/balit z hlediska kontroly.....	73
6.9.6	Operace dokončit/balit a zákazník	74
6.9.7	Přetrvávající zákaznické reklamace	74
6.9.8	Shrnutí operací z hlediska času	74
7	CHARAKTERISTIKA PROJEKTOVÉ ČÁSTI	75
7.1	POPIS NÁVRHU PROJEKTU A CÍLE PROJEKTU	75
7.2	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	75
7.3	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	76
7.4	RIPRAN ANALÝZA.....	76
8	IMPLEMENTACE PROJEKTU „SUPERMARKET“.....	78

8.1	POŽADAVKY NA PROJEKT	78
8.2	PROJEKTOVÝ „TQM“ TÝM.....	78
8.3	ROZPOČET PROJEKTU	80
8.4	POŽADAVEK NA ZMĚNU PROCESU (SPDCR)	80
8.5	REÁLNÝ ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	81
8.6	NÁKLADY NA PROJEKT	82
8.7	PROGRAMOVÁNÍ.....	83
8.7.1	Princip fungování	84
8.8	TESTOVÁNÍ NA INTERNÍ ODCHYLKU Č. 1.....	85
8.8.1	Vyhodnocení	86
8.9	PROVEDENÍ ZMĚN.....	87
8.10	TESTOVÁNÍ NA INTERNÍ ODCHYLKU Č. 2.....	88
8.10.1	Vyhodnocení	88
8.11	NÁVRH PROCESNÍHO DIAGRAMU	89
8.12	FMEA PROCESU.....	91
8.13	OPERACE DOKONČIT/BALIT Z HLEDISKA ČASU	93
8.13.1	Operace 030 Balit – alternátor úplný 9513 569	93
8.13.2	Operace 020 Dokončit – alternátor úplný 9513 478	95
8.13.3	Operace 020 Dokončit - alternátor úplný 9513 400.....	98
8.14	BALÍCÍ PŘEDPIS	100
8.14.1	9513xx9, 9514xx9 – krabičky.....	100
8.14.2	9513xxx, 9514xxx – kovové bedny/katonové balboxy.....	101
8.15	OPERAČNÍ/KONTROLNÍ NÁVODKY, KONTROLNÍ PLÁN.....	103
8.16	IDENTIFIKACE A SLEDOVATELNOST PRODUKTU	103
9	ZHODNOCENÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI	104
9.1	VYHODNOCENÍ PROJEKTOVÉHO CÍLE.....	104
9.2	PŘÍNOSY A ÚSPORY	105
9.3	NÁKLADOVÉ ZHODNOCENÍ.....	106
	ZÁVĚR	108
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	110
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	113
	SEZNAM OBRÁZKŮ	114
	SEZNAM TABULEK.....	117
	SEZNAM PŘÍLOH.....	118

ÚVOD

Neustálé zlepšování procesů je v dnešním konkurenčním světě pro společnost velmi důležité, aby byla schopna udržet krok s konkurencí. Neustálé zlepšování je i jedním z požadavků normy ISO 9001:2015. Vzhledem k tomu, že většina ze zákazníků chce každoročně získat slevu na odebírané produkty, nezbyvá firmám nic jiného než se neustálým zlepšováním procesů zabývat nehledě na to, zdali mají systém managementu kvality certifikovaný nebo bez certifikace.

Pro automobilový průmysl je typická rychlá reakce na neshody. Aby tato reakce byla co možná nejrychlejší, je potřeba mít dostatek informací. Pakliže společnost nemá dostatek informací, je těžké udělat závěr. Jak reagovat na neshodu, když nejsme schopni identifikovat a dohledat, z čeho se nabízený produkt skládá, kolik kusů bylo zabaleno, jaké kusy byly zabaleny, kdo je vyrobil, kdy byly vyrobeny, zdali byly vyhovující a na řadu dalších otázek souvisejících s identifikací a sledovatelností produktu. Vzhledem k tomu, že některé z odpovědí na tyto otázky nebyly k dispozici, bylo nutno se jimi skrze tuto diplomovou práci začít zabývat.

Potom, co jsme od důležitého zákazníka obdrželi několik reklamací, mající společného jmenovatele, bylo nutno jednat. Tímto jmenovatelem byla právě neúplná sledovatelnost a identifikace produktu ve společnosti, a proto jsem byl pověřen ředitelem společnosti realizací projektu vedoucího k optimalizaci současného stavu.

Zmíněný problém je řešen z hlediska společnosti s tím, že po realizaci projektu bude mít bezesporu pozitivní vliv na samotného zákazníka. Samotný zákazník je kvůli nutnému schválení změny procesu klíčovým prvkem projektu. Projekt bude implementován na dílnu, kde jsou vyráběny alternátory, avšak v budoucnu je možné koncept rozšířit i na ostatní dílny společnosti.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem projektu Supermarket ve společnosti MAGNETON a.s. je optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu na operaci 020 - Dokončit a 030 - Balit (vše alternátor úplný). V projektu jsou navržena opatření vedoucí k eliminaci zákaznických reklamací, kdy v balení chybí alternátory nebo zákazník obdrží balení s pomíchanými alternátory. Jako měřítko pro úspěšnost projektu budou sloužit data o množství a typu alternátorů, které jsou výrobním dělníkem ukládány do balící jednotky.

Vedlejším cílem diplomové práce je to, aby při implementaci navržených opatření nedošlo ke zvýšení cyklového času výroby alternátoru na sledovaných výrobních operacích, což bude dokazováno skrze výsledky chronometráže procesu před změnou a po změně. Dalším vedlejším cílem je možnost online sledování plnění balících jednotek. Navržené opatření by mělo zlepšit možnost detekce výše zmíněných neshod a vést k jejich eliminaci. Projekt má být realizován do konce března 2019.

Literární rešerše uvedená v teoretické části je zaměřena na teoretické poznatky vztahující se k dané problematice. Literární rešerše slouží jako podklad k praktické části a je získaná z české odborné literatury a zahraničních publikací.

V praktické části je nejprve představena společnost MAGNETON a.s., poté je autorem práce provedena analýza současného stavu za použití měření, FMEA procesu, Ishikawa diagramu, metody 5xPROČ, rozboru zákaznických reklamací, vývojového diagramu, popisu a vizualizací balících předpisů a pracoviště. Na základě této analýzy je vypracován návrh opatření pro implementaci samotného projektu.

V projektové části je nejprve definován samotný projekt v podobě logického rámce, cíl projektu odpovídá metodice SMART. Po definování cíle je vytvořen harmonogram projektu. Navržená opatření respektují závěry analýzy. Navržené výstupy jsou v mnoha případech novou podobou již použitých nástrojů a metod z analytické části. Analytická i projektová část je v mnoha ohledech propojena s požadavky normy ISO 9001:2015 a IATF 16949:2016. Projekt se řídí cyklem PDCA. Navržená opatření jsou testována z hlediska jejich účinnosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYBRANÉ POŽADAVKY IATF 16949 A ISO 9001

1.1 O normách

Norma ISO 9001 prošla historickým vývojem. Norma byla prvně vydána v roce 1987 jako ISO 9001:1987. Tato norma byla zaměřena hlavně na dokumentaci a jednalo se o výrobní standard, který byl založen na standardech americké armády pro vládní dodavatele od dob druhé světové války. Následovala drobná změna normy v podobě normy ISO 9001:1994, která byla stále poměrně nesrozumitelná pro dodavatele služeb. ISO 9001:2000 byla rozsáhlejší revizí normy, která přišla se zaměřením na zákazníka, neustálé zlepšování, vedení a procesní řízení. Touto revizí se norma stala více srozumitelnější a flexibilnější. V roce 2008 norma opět zaznamenala drobnou revizi týkající se výkladu. V roce 2015 norma prošla svou poslední a rozsáhlou revizí. (Cochran, 2015, s. 2-3)

Důvodem pátého vydání normy bylo dosáhnout sjednocení struktury norem systému managementu, přizpůsobení požadavků pro služby a pro malé organizace a přizpůsobení požadavků změnám podnikatelského prostředí. (Hnátek et al., 2016, s. 4)



Obrázek 1: ISO 9001

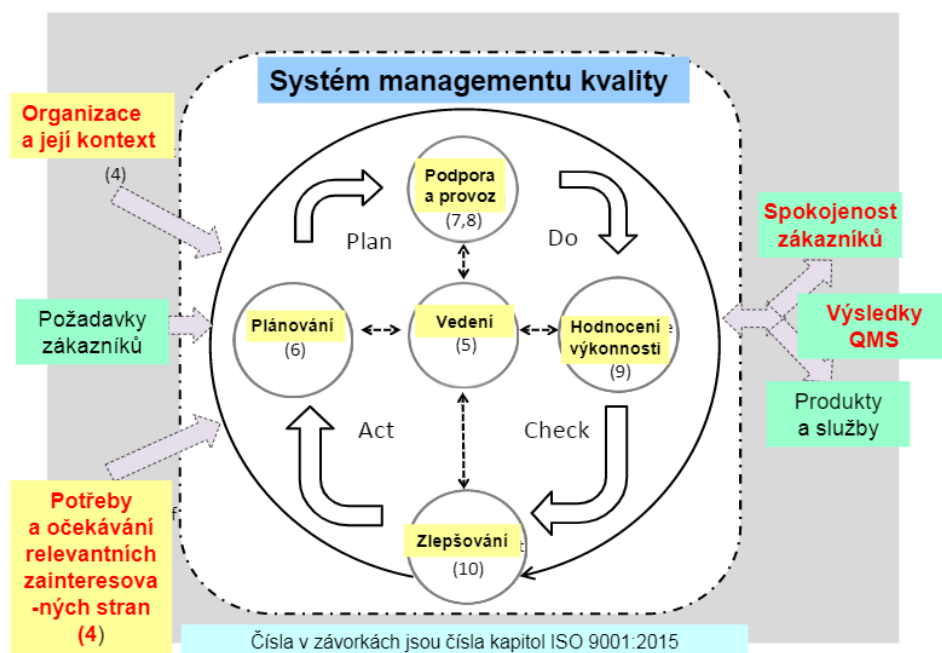
(Qualityweb, ©2019)

Norma ISO 9001:2015 je založena na zásadách managementu kvality. Mezi tyto zásady patří zaměření na zákazníka, vedení, angažovanost lidí, procesní přístup, zlepšování, rozhodování založené na faktech a management vztahů. Norma ISO 9001:2015 ke zlepšení efektivnosti systému managementu kvality využívá procesní přístup zahrnující cyklus PDCA a zvažování rizik. Cílem normy je aplikovat její požadavky na systém managementu kvality takovým způsobem, aby byla firma schopna trvale poskytovat produkty a služby v souladu

s požadavky interních a externích zákazníků a neustále zlepšovat a zvyšovat spokojenost zákazníků. (Hnátek et al., 2016, s. 14-16)

Cochran (2015, s. 1-2) uvádí, že norma ISO 9001 se může jevit jako nejchaotičtější dokument v historii podnikání. ISO 9001 je mezinárodní normou systému managementu kvality. Norma prezentuje základy managementu a zabezpečování kvality, které mohou být aplikovány na jakoukoliv organizaci, což Cochran zároveň považuje za slabinu normy. Norma v některých článcích říká, co firma musí, avšak ve většině článků nechává na uvážení firmy, jakým způsobem bude navrhovat její procesy a procedury, což může být zároveň její výhodou.

Nenadál (2018, s. 21) uvádí, že je nutné na normu ISO 9001:2015 pohlížet jako na výsledek celosvětového kompromisu, jehož předností je tlak na zavedení pořádku v organizacích skrze vymezení odpovědností a pravomocí, popisu procesů atd. Při aplikaci jednotlivých požadavků normy má být využito zdravého rozumu a tvořivosti a je také potřeba nezapomínat na to, že certifikací systému managementu kvality dle této normy organizace absolvovala pouze základní školu managementu kvality.



Obrázek 2: Struktura ISO 9001:2015 v cyklu PDCA (Staněk, 2015)

Norma IATF 16949:2016 je norma systému managementu kvality pro automobilový průmysl. Norma je nadstavbou ISO 9001:2015 spolu s kterou stanovuje požadavky na systém managementu kvality pro organizace zaměřující se na sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů pro automobilový průmysl. (IATF 16949:2016, 2016, s. 13)

Norma byla prvotně vydána jako ISO/TS 16949 v roce 1999 ve spolupráci s Mezinárodní pracovní skupinou pro odvětví automobilového průmyslu (IATF) a Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO). Cílem normy bylo sladit různé systémy posuzování a certifikace po celém světě v dodavatelském řetězci pro automobilový průmysl. Norma se stala jedním z nejpoužívanějších standardů pro automobilový průmysl. (Jůnová, 2016)

Následovaly další tři vydání normy s tím, že aktuální standard nese název IATF 16949. Cílem tohoto standardu je vytvořit systém managementu kvality, který umožní organizacím dosáhnout neustálého zlepšování. Aktuální norma klade důraz na prevenci vad a snižování variability a ztrát v dodavatelském řetězci. (IATF 16949:2016, 2016, s. 13)

Norma IATF 16949:2016 vychází ze základní struktury ISO 9001:2015 a plně respektuje všechny její základní požadavky. Mnoho těchto článků je pak v normě IATF 16949:2016 doplněno o další mnohem konkrétnější požadavky, které více zvažují specifika automobilového průmyslu a zpřísní tak požadavky ISO 9001:2015. (Nenadál, 2018, s. 28)

1.2 Požadavky, komunikace, spokojenost a hodnocení zákazníků

Článek 5.1.2 normy ISO 9001:2015 říká, že vrcholové vedení se musí postarat o to, aby byly určeny, pochopeny, a trvale plněny požadavky zákazníků a příslušné požadavky zákonů a předpisů. Dále musí určit a řešit rizika a příležitosti, které mohou ovlivnit shodu produktů a služeb a schopnost zvyšovat spokojenost zákazníka. Organizace se musí neustále zaměřovat na zvyšování spokojenosti zákazníka. (Hnátek et al., 2016, s. 43)

Cochran uvádí (2015, s. 38), že zaměření na zákazníka zahrnuje povědomí o tom, kdo jsou vaši zákazníci, jaká je jejich strategie, požadavky a očekávání. Zákazníci jsou důvodem, proč může organizace vůbec existovat. Jednotné zaměření na zákazníka u všech pracovníků organizace je důležité pro sdílení společného cíle napříč organizací.

Zákazníci musí být pro organizaci její nejvyšší prioritou, protože její přežití závisí právě na nich. Nejdůležitějšími zákazníky jsou ti, kteří jsou spolehliví, což jsou zákazníci, kteří opakovaně nakupují od té samé organizace. Spolehliví zákazníci se vracejí z toho důvodu, že jsou spokojeni s kvalitou nákupu. To znamená, že spokojenost zákazníků je základem pro organizaci. Aby měla organizace spokojené a loajální zákazníky, musí zvyšovat kvalitu svých produktů a věnovat se neustálému zlepšování. (Goetsch a Davis, 2016, s. 92).

Norma IATF 16949:2016 v čl. 8.2.1.1 udává, že organizace musí se svými zákazníky komunikovat v dohodnutém jazyce. Organizace musí být schopna sdělovat nezbytné informace

svým zákazníkům, včetně dat ve znakové sadě a počítačovém formátu. (IATF 16949:2016, 2016, s. 57)

Goetsch a Davis (2016, s. 94) uvádí, že komunikace se zákazníky je v konkurenčním prostředí trhu nezbytná. Stanovení procesu komunikace se zákazníkem je součástí strategie pro zaměření na zákazníka. Jedním z důvodů, proč neustále komunikovat se zákazníky je to, že potřeby zákazníků se v čase mění a někdy může dojít k rapidním změnám.

Čl. 8.5.6.1 normy IATF 16949:2016 ve zkratce udává, že organizace musí při plánované změně produktu nebo procesu získat před zavedením této změny schválení od zákazníka, je-li to zákazníkem požadováno. (IATF 16949:2016, 2016, s. 87)

Norma ISO 9001:2015 udává organizacím povinnost monitorovat, jak zákazníci vnímají míru splnění jejich potřeb a očekávání. Organizace musí určit, jaký způsobem získávat, monitorovat a přezkoumávat tyto informace. Organizace musí také analyzovat a hodnotit vhodná data a informace, které vyplývají z monitorování a měření. (Hnátek et al., 2016, s. 111-113)

Cochran (2015, s. 205) uvádí, že při analýze a hodnocení zákazníků je nutné si pokládat následující otázky:

- Co nám chce zákazník sdělit?
- Co se mu líbí?
- Co se mu nelíbí?
- Co škodí byznysu?

Dále Cochran (2015, s. 205) doporučuje data třídit dle kategorií, které pomohou vytvořit grafické výstupy a určit trendy těchto výstupů. Analýza bez následné reakce je dle něj zbytečná.

Goetsch a Davis (2016, s. 94) hovoří o hodnotě pro zákazníka, kterou musí organizace správně identifikovat. Hodnota produktu nebo služby je souhrnem toho, jak zákazník vnímá následující faktory: kvalitu produktu nebo služby, služby poskytované organizací, zaměstnanci organizace, image organizace, prodejní cenu a celkové náklady na produkt nebo službu.

Nenadál (2016, s. 48-49) uvádí, že spokojenost zákazníka je souhrnem pocitů zákazníka, který je vyvolán rozdílem mezi jeho požadavky a vnímanou realitou. Dále uvádí, že v posledních dvaceti letech je problematika měření a monitorování spokojenosti zákazníků až

často probírána a zveličována. Podle něj by měly být více využívány postupy zaměřující se na měření loajality zákazníka.

1.3 Analýza rizik

Cochran (2015, s. 54) riziko definuje jako něco, co může ovlivnit schopnost organizace dosáhnout svých cílů. Riziko může být buď dobré nebo špatné, avšak vždy je s ním spojena nejistota. Nikdy nelze jistě určit, zdali riziko nastane nebo jakým způsobem nás ovlivní.

Bahr (2015, s. 339) definuje riziko jako nějaký subjekt, o kterém všichni ví, že je, ale v reálu o něm nic nevíme. S riziky se setkáváme v našem životě v každém okamžiku.

IATF 16949:2016 navíc uvádí, že organizace musí do své analýzy rizik zahrnout minimálně následující poznatky: informace ze stažení vadných produktů, z auditů produktů, z vrácení produktů z fáze užití a z oprav, stížností, sešrotování a přepracování. Záleží na firmě, kde se tyto poznatky objeví. Standardně by tyto poznatky měly sloužit jako vstupy pro analýzu rizik FMEA. (IATF 16949:2016, 2016, s. 39)

Hnátek et al. (2016, s. 49) uvádí, že způsoby, jakými lze řešit rizika, mohou být následující: vyhnout se rizikům, přijmout rizika, aby došlo k využití příležitostí, odstranění zdrojů rizika, změnit pravděpodobnost výskytu rizika, zmírnit následky rizika, sdílet rizika nebo uchovat rizika odpovědným rozhodnutím. Mezi příležitosti pak patří např. přijetí nových postupů, zavedení nových produktů, získání nových zákazníků, získání nového trhu, využití nových technologií apod.

Dle Cochran (2015, s. 53-54) většina organizací identifikuje a kontroluje rizika a příležitosti ať už vědomě či nevědomě. Norma ISO 9001:2015 požaduje po organizacích, aby měly zavedený postup pro řízení rizik. Pakliže organizace mají zavedený systém řízení rizik, tento proces se stává jedním z nejsilnějších procesů organizace. Náklady spojené se zavedením procesu řízení rizik budou mnohem nižší než náklady spojené s řešením již vyskytlého problému.

1.3.1 FMEA

Metoda FMEA byla vyvinuta v šedesátých letech 20. století, kdy byla prvotně použita v kosmickém výzkumu NASA (projekt Apollo) a jaderné energetice. Poté se začala používat v automobilovém průmyslu a dalších odvětvích. Hlavním úkolem analýzy je identifikovat možná

rizika a tato rizika ohodnotit. Dále následuje navržení a realizace opatření vedoucích ke zlepšení kvality návrhu. (Plura, 2001, s. 75)

Metoda FMEA se nejčastěji dělí následovně:

- FMEA návrhu produktu – zabývá se analýzou možných vad u návrhu produktu
- FMEA návrhu procesu – zabývá se analýzou možných vad, které mohou nastat v průběhu navrhovaného procesu.

FMEA je nedílnou součástí managementu rizik. Při úspěšné realizaci FMEA by měla být dodržena včasnost, tím je myšleno, že bychom měli předcházet činností po dané události. Událostí je myšlen vznik poruchy. FMEA návrhu produktu by měla být vytvářena v počátečních etapách návrhu produktu. FMEA procesu by měla být iniciována před vývojem a nakoupením výrobních nástrojů a zařízení. FMEA může být využita i v nevýrobních oblastech. FMEA je živý dokument, a proto je nutné, aby zobrazoval aktuální stav týkající se procesu nebo produktu včetně opatření, která se vyskytnou po zahájení výroby. (FMEA, 2008, s. 2-6)

Nenadál (2008, s. 118-123) uvádí, že cílem FMEA produktu je, aby již v etapě návrhu byly odhaleny všechny jeho nedostatky a aby ještě před jeho samotnou realizací došlo k odstranění těchto nedostatků. FMEA procesu by pak měla být zhotovena před zahájením sériové výroby nových nebo inovovaných produktů nebo při změnách procesu. FMEA procesu vychází z výsledků FMEA návrhu produktu.

FMEA je týmovou prací. Pro všechny možné poruchy zmíněné v obou výše zmíněných analýzách se vypočítává rizikové číslo (RPN). Rizikové číslo je součinem významu poruchy, výskytu poruchy a pravděpodobnosti odhalení. Každá ze zmíněných kategorií může nabývat hodnot od 1 do 10, přičemž 10 je nejhorší. Firma by si měla určit, od jaké výše rizikového čísla je nutné provádět opatření vedoucí ke snížení rizikového čísla, nenařídí-li jí to zákazník.

1.4 Identifikace a sledovatelnost

Cochran (2015, s. 165) uvádí, že problémy týkající se identifikace, kdy není jasné, o co se jedná, způsobily více problémů a zákaznických reklamací než jakékoliv jiné problémy. Norma ISO 9001:2015 uvádí, že organizace musí používat vhodné prostředky pro identifikování výstupů, je-li to nezbytné pro zajištění shody produktů a služeb. Podle Cochran je jen málo případů, kdy není zapotřebí identifikovat produkt.

Norma ISO 9001:2015 uvádí, že během výroby a poskytování služby musí organizace identifikovat stav výstupů s ohledem na požadavky monitorování a měření. Pakliže je sledovatelnost požadavkem, musí organizace jednoznačně identifikovat výstupy a uchovávat dokumentované informace, které jsou nezbytné pro udržení sledovatelnosti. (Hnátek et al., 2016, s. 101)

Pro téměř každou organizaci je nezbytné udržovat správnou identifikaci všech produktů, mezi které patří finální produkty, komponenty, surový materiál, procesy a služby. Mezi nejběžněji používané metody pro identifikaci jsou využívány např. štítky, nálepky, lístky, čárové kódy, sériová čísla, přepravní a výrobní dokumentace apod. (Cochran, 2015, s. 165-166)

Organizace musí také nastavit identifikaci kontrolovaných produktů, což jí udává norma ISO 9001:2015 takovým způsobem, aby bylo jasné, zdali byl produkt kontrolován a s jakým výsledkem. Sledovatelnost se rozděluje dvěma způsoby. Tím prvním je sledovatelnost jednosměrná, což znamená, že je organizace schopna vysledovat informace o komponentech vstupujících do finálního produktu, směrem od finálního produktu až po jednotlivé díly, ze kterých se skládá. Druhým způsobem je obousměrná sledovatelnost, kdy je organizace schopna vyhledat zpětně informace jak od finálního produktu po jednotlivé díly, ze kterých se produkt skládá, tak naopak. Sledovatelnost nám umožňuje vědět, jaké materiály a komponenty byly použity, kdo byl jejich dodavatelem, na jakém stroji byly zpracovány a kterým pracovníkem. (Cochran, 2015, s. 167)

1.5 Neustálé zlepšování

Norma ISO 9001:2015 čl. 10.1 stanovuje firmám povinnost k tomu, aby určily a zvolily příležitosti ke zlepšování a realizovaly veškerá nezbytná opatření pro splnění požadavků zákazníka a zvýšení jeho spokojenosti. Tato opatření musí zahrnovat zlepšování produktů a služeb, nápravu, prevenci nebo snížení nežádoucích účinků a v neposlední řadě zlepšování výkonnosti a efektivnosti systému managementu kvality. (Hnátek et al., 2016, s. 119)

Cochran (2015, s. 223) o výše zmíněném požadavku tvrdí, že vyznívá, jako by organizace musela mít zlepšovací projekty. Ve skutečnosti je tomu tak. Rozsah tohoto požadavku je zaměřen na zákaznické požadavky a spokojenost zákazníka, kterého se každé zásadní zlepšení týká. Náměty na neustálé zlepšování mohou plynout z přezkoumání vedením.

Čl. 10.2 normy ISO 9001:2015 se zaměřuje na neshody a nápravné opatření. Firmám tento článek stanovuje povinnost reagovat na vzniklé neshody, hodnotit potřebu přijmout opatření pro odstranění příčin této neshody, realizovat potřebná opatření, přezkoumávat efektivnost přijatých nápravných opatření, aktualizovat rizika a příležitosti a v neposlední řadě provádět změny v systému managementu kvality, je-li to potřebné. O těchto neshodách a nápravných opatřeních musí organizace uchovávat dokumentované informace (Hnátek et al., 2016, s. 120)

Cochran (2015, s. 232) k tomuto článku týkajícího se neshod a nápravných opatření uvádí, že ne vždy je nutné při vzniku problému přijmout nápravné opatření. Při tomto rozhodování bychom měli zvážit, jak velký může být důsledek daného problému. Čím větší je důsledek, tím větší, resp. rozsáhlejší nápravná opatření bychom měli volit.

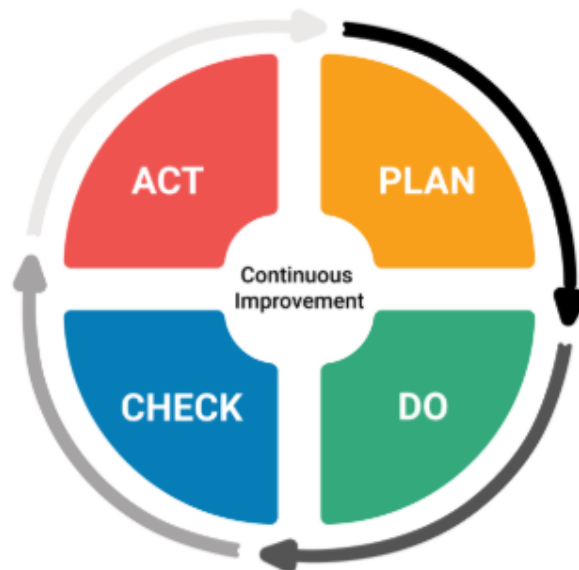
Proces neustálého zlepšování je zvyšováním efektivnosti organizace. Neustálému zlepšování se věnuje čl. 10.3 normy ISO 9001:2015. Cochran o tomto článku uvádí, že se jedná spíše o filozofický než praktický požadavek, protože žádná firma by neměla mít problém najít záznamy týkající se neustálého zlepšování v době, kdy je k dispozici hromada předepsaných nástrojů. (Cochran, 2015, s. 234)

1.5.1 Cyklus PDCA

Demingův cyklus PDCA (Plan – Do - Check - Act) je základním modelem zlepšování. PDCA cyklus se skládá ze čtyř fází, ve kterých by mělo v organizaci probíhat zlepšování kvality nebo provádění změn. Cyklus nemá konec, při postupování dle PDCA cyklu by se mělo neustálé zlepšování stále opakovat. (Nenadál, 2008, s. 233)

Plura (2001, s. 37) pro čtyři fáze Demingova cyklu PDCA stanovuje následující aktivity:

- Plan (Plánuj) – vypracování plánu aktivit zlepšování
- Do (Vykonej) – realizace naplánovaných aktivit
- Check (Zkontroluj) – monitorování a analýza dosažených výsledků a jejich porovnání s očekávanými výsledky
- Act (Reaguj) – reakce na dosažené výsledky a realizace vhodných úprav procesu



Obrázek 3: PDCA cyklus (Kanabize, ©2019)

Nenadál (2008, s. 233) uvádí, že ve své podstatě všechny používané metodiky zlepšování vychází ze čtyřech výše zmíněných kroků cyklu PDCA. Tyto metodiky jsou pak pouze modifikacemi základního algoritmu. Zlepšování kvality je realizováno pomocí nápravných opatření nebo opatření vedoucích k prevenci vzniku problému. Cílem by mělo být využívání preventivních opatření.

Podle Hnátko et al. (2016, s. 20) lze cyklus PDCA použít na všechny procesy a na systém managementu kvality jako celek. Tradičně se cyklus PDCA používá tam, kde jsou problémy. Hnátek et al. (2016, s. 20) jednotlivé kroky PDCA cyklu přiřazuje k článkům č. 4 až 10 normy ISO 9001. Cyklus PDCA pak popisuje následovně:

- „plánuj – stanov cíle systému a jeho procesů a zdroje potřebné pro dosažení výsledků v souladu s požadavky zákazníka a s politikami organizace, identifikuj rizika a příležitosti a zaměř se na ně,
- dělej – zaváděj to, co bylo naplánováno,
- kontroluj – monitoruj a (přichází-li to v úvahu) měř procesy a výsledné produkty a služby ve vztahu k politikám, cílům, požadavkům a plánovaným činnostem a podávej zprávy o výsledcích,
- jednej – podle potřeby přijímej opatření pro zlepšování výkonnosti“.

1.5.2 TQM

Kormanec (2007) popisuje TQM jako systémový přístup k managementu, jenž má za cíl neustálé zvyšování hodnoty pro zákazníka a neustálé zlepšování systému a procesů. Slovo totální naznačuje, že se jedná o všechno zasahující přístup.

Podle Tučka a Bobáka je TQM filosofií (2006, s. 168), jejímž cílem je zvyšování produktivity za současného snižování ztrát z nekvalitní výroby a zvyšování spokojenosti zákazníků.

Kormanec (2007) dělí postupy pro implementaci TQM následovně:

- Měkké postupy – orientují se na chování zaměstnanců v organizaci. Tento přístup vede k otevřenému manažerskému stylu, k delegování a rozvíjení autonomního chování.
- Tvrdé postupy – jsou zaměřené na systematické užití kvantitativních charakteristik kvality procesů a produktů s důrazem na zavedené standardy.

Filozofie TQM je považována za otevřenou. Vzhledem k tomu, že je pro většinu manažerů obtížně uchopitelná, jsou při její aplikaci využívány modely excelence organizací, mezi které nejčastěji patří:

- model Demingovy ceny za kvalitu (Japonsko),
- model americké Národní ceny Malcolma Baldrige (USA),
- EFQM Model Excellence (Evropa). (Nenadál, 2008, s. 47)

Filosofie TQM je v automobilovém průmyslu velmi často využívána pro řešení dlouhodobých a přetrvávajících problémů, které mají vliv na kvalitu produktů či služeb a spokojenost zákazníka. Norma ISO 9001 nabádá firmy k neustálému zlepšování, což vede firmy k implementaci TQM, popř. jiných metod a filosofií.

2 KVALITA

Slovo „kvalita“ je plným synonymem slova „jakost“. Nejstarší definice kvality je připisována Aristotelovi. Slovo kvalita během posledních 60 let prošlo logickým vývojem. Velikáni kvality jej vymezovali následovně:

- Juran: „Jakost je způsobilost k užití.“
- Crosby: „Jakost je shoda s požadavky.“
- Feigenbaum: „Jakost je to, co za ni považuje zákazník.“ (Nenadál, 2008, s. 13)

Paulová vymezení kvality těchto velikánů navíc doplňuje o vnímání kvality W. E. Demingem, podle něhož je kvalita to, když se vrací zákazník, nikoliv produkt. (Paulová, 2014, s. 12)

V normě ISO 9000 je kvalita definována jako „stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik“. Stupeň z jakosti dělá měřitelnou kategorii, kterou je možno rozlišovat. Požadavky jsou dány externími zákazníky, legislativou a dalšími zainteresovanými stranami. Inherentní charakteristika se vztahuje ke znaku produktu, resp. služby, který je pro daný produkt typický. (Nenadál, 2008, s. 13-14)

2.1 Vybrané nástroje a metody kvality

2.1.1 Ishikawův diagram

Ishikawa diagram bývá také někdy nazýván jako diagram rybí kosti nebo diagram příčin a následků. Jeho hlavním cílem je stanovit hlavní příčinu problému při využití týmové práce. Při stanovování možných příčin je používáno brainstormingu a dochází k návrhu všech možných i málo pravděpodobných příčin. (Ikvalita, ©2005-2016)

Ishikawa diagram je pojmenován po japonském odborníkovi Kaoru Ishikawovi, který ho prvně použil v roce 1943. Tento nástroj využívá systémový přístup vedoucí k zaznamenání všech možných myšlenek a námětů vedoucích k nalezení kořenové příčiny. Při řešení problémů týkajících se kvality se nejčastěji používají následující kategorie: materiál, zařízení, metody, lidé a prostředí. Při řešení problémů tímto nástrojem je zapotřebí týmová práce. Tým by měl být složen z odborníků, moderátora a může být doplněn i o laiky, kteří netrpí provozní slepotou. Diagram by měl po celou dobu řešení problému být živým nástrojem, který bude stále aktualizován a doplňován. (Plura, 2001, s. 196)

Mašín a Vytlačil (2000, s. 98-99) definují postup pro sestavení diagramu rybí kosti následovně:

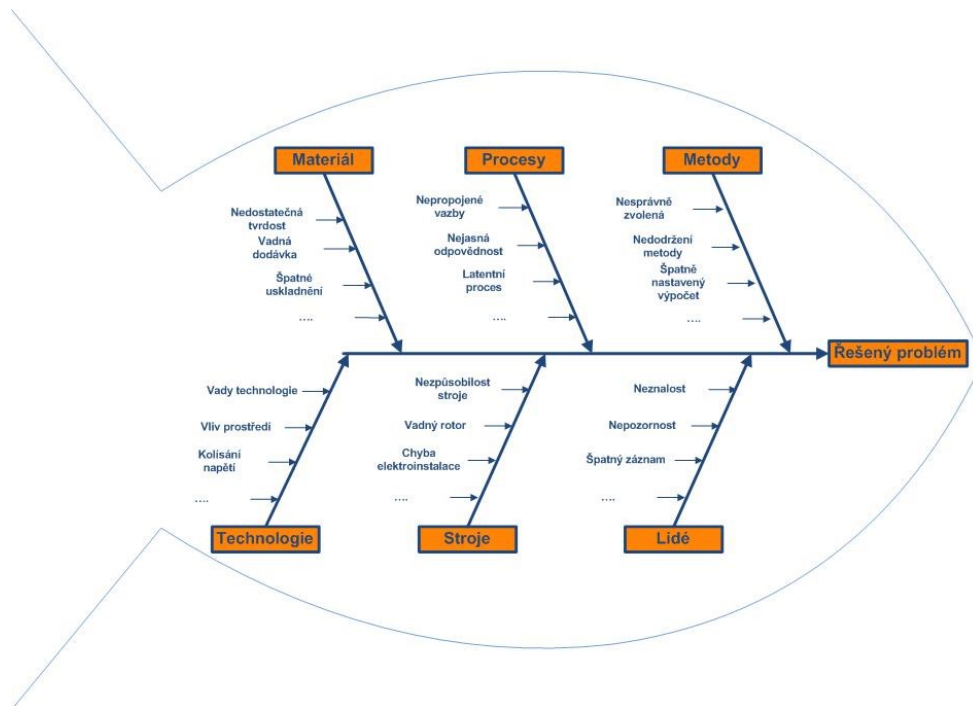
1. Definuj následky – vhodné je uvést i měrné jednotky, aby po realizaci nápravných opatření mohlo dojít k porovnání s výchozím stavem.
2. Najdi hlavní příčiny – cílí na základní faktory, kterými jsou lidé, materiál, výrobní postup, stroje, prostředí a informace.
3. Najdi příčiny hlavních příčin.
4. Urči nejvýznamnější příčiny.
5. Navrhni nápravná opatření.

Hannagan (2008, s. 441) při sestavování diagramu rybí kosti klade hlavní důraz na správné určení kategorie příčin odpovídajících dané situaci. Pro každou příčinu je nutné určit váhu a prověřit vazby mezi jednotlivými příčinami.

Dle Chaloupky postup tvorby diagramu rybí kosti obsahuje následující body:

1. Výběr vhodných členů týmu.
2. Vpravo do kroužku je nutné napsat problém.
3. Nákres páteře a základních větví. Přiřazení názvů základním větvím.
4. Zahájení burzy nápadů.
5. Skončení až potom, co žádný z účastníků 5 minut nevytvoří žádný námět. (Chaloupka, ©2008-2010)

Obrázek 4 zobrazuje ukázkou diagramu rybí kosti. Obvykle je tento diagram rozdělen na 6 základních kostí: materiál, procesy, metody, technologie, stroje a lidé. K těmto „kostem“ jsou přiřazeny jejich hlavní příčiny a příčiny hlavních příčin. Jednotlivé hlavní příčiny a jejich příčiny je možné hodnotit dle jejich významnosti. Hlava ryby zobrazuje název řešeného problému. Při použití diagramu je vhodné spolupracovat v týmu. V praxi ne všechny diagramy rybí kosti musí mít 6 základních kostí.



Obrázek 4: Ishikawa diagram (Střelec, 2012)

2.1.2 8D report

8D report je standardizovaným postupem, který je rozdělen do 8 kroků, jejichž cílem je identifikovat kořenovou příčinu problému a nalézt nápravná opatření, která kořenovou příčinu eliminují. (Plura, 2001, s. 45)

Proces 8D byl poprvé standardizován americkou vládou během 2. světové války, která jej označovala jako armádní směrnici 1520. V šedesátých a osmdesátých letech 20. století se metoda stala populární díky automobilce Ford Motor Company. Metoda je používána nejen v automobilovém průmyslu ale také všude tam, kde je zapotřebí pro řešení neshod využít komplexní a strukturovaný přístup. (Rambaud, 2011, s. 2)

Postup 8D je složen z následujících kroků:

- D0 – příprava na 8D,
- D1 – sestavení týmu,
- D2 – popis problému,
- D3 – prozatímní ochranné opatření,
- D4 – nalezení a ověření kořenových příčin a místa úniku,
- D5 – navržení a ověření trvalých nápravných opatření,
- D6 – zavedení zvolených nápravných opatření,

- D7 – trvalé zabránění opětovnému výskytu problému,
- D8 – ocenění týmu a jednotlivých členů. (Plura, 2001, s. 46–48)

Rambaud (2011, s. 4) 8D report rozděluje do 8 kroků, které jsou kromě kroku D0, který v jejím 8D chybí, obdobné s výše zmíněnými. Metodu 8D doporučuje používat v následujících případech:

- příčina problému je neznámá,
- opakovaný problém,
- závažný problém (vysoké náklady, otázka bezpečnosti),
- obtížně specifikovatelný problém,
- existuje rozpor mezi problémem a jeho řešením.

8D report je velmi oblíbenou metodou, která je používána napříč automobilovým průmyslem. Každý z 8 kroků 8D reportu je zákazníkem časově ohraničen tzn. při reklamacích od zákazníků, zákazník svému dodavateli nejčastěji skrze dodavatelský manuál stanovuje, kolik dnů má na vyplnění jednotlivých kroků. Tyto termíny musí pak dodavatel při řešení reklamací dodržet, není-li se zákazníkem domluveno jinak.

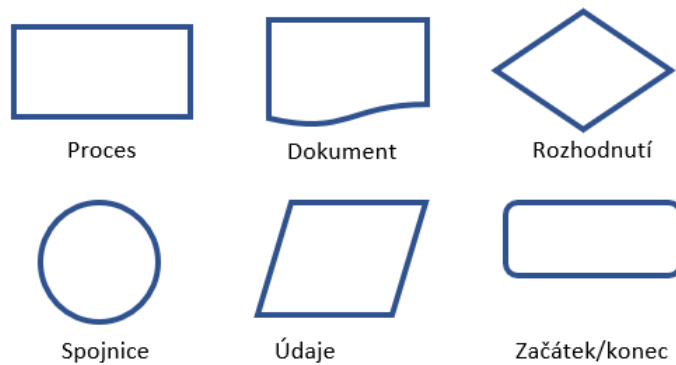
2.1.3 Vývojový diagram

Vývojový diagram je univerzálním nástrojem, který bývá používán k popisu jakéhokoliv procesu. Vývojový diagram má jeden začátek a jeden konec. Jako nástroj bývá používán k:

- vysvětlování procesu zákazníkům nebo jeho uživatelům,
- objasnění vazeb mezi činnostmi procesu novým pracovníkům,
- zobrazení vazeb mezi útvary využívajícími proces,
- odhalování úzkých míst procesu,
- srovnávání skutečnosti a ideálního stavu, co se průběhu procesu týče. (Nenadál, 2008, s. 306)

Dle Plury (2001, s. 192) je vývojový diagram grafickým zobrazením posloupnosti a vzájemné návaznosti všech kroků sledovaného procesu. Vývojový diagram se používá pro zlepšování procesů včetně jeho kvality. Vývojový diagram může být použit jak pro existující proces, tak pro nově navrhovaný proces. Vývojový diagram je vhodný pro analýzu procesu.

Obrázek 5 zobrazuje nejčastěji používané symboly pro tvorbu vývojových diagramů.



Obrázek 5: Symboly vývojového diagramu (vlastní zpracování)

Paulová (2014, s. 38) definuje postup pro sestavení vývojového diagramu těmito body:

1. identifikace všech potřebných činností (operací) procesu,
2. určení jejich posloupnosti,
3. zakreslení posloupnosti činností včetně činností týkajících se kontrolních a rozhodovacích operací,
4. ověření a přehodnocení logické stránky procesu, úplnosti a funkčnosti sledovaného procesu.

Nenadál (2008, s. 306) rozlišuje 3 typy vývojových diagramů:

- lineární vývojový diagram,
- vývojový diagram vstup/výstup,
- integrovaný vývojový diagram.

Horálek (2004, s. 12-13) zmiňuje následující typy vývojových diagramů, které vycházejí z normy ČSN ISO 5807:

- vývojový diagram toku dat – slouží k zobrazení toku dat při řešení problému a definuje kroky zpracování a různé použité nosiče dat,
- vývojový diagram programu – využívá se k zobrazení posloupnosti operací v programu,
- vývojový diagram systému – zobrazuje řízení operací a tok dat systému,
- síťový diagram programu – používán k zobrazení cesty aktivací programu a vzájemného působení s příslušnými daty,
- diagram zdrojů systému – zobrazuje sestavu datových jednotek a jednotek zpracování, které jsou vhodné pro řešení problému.

2.1.4 5xPROČ

Metoda „Pět proč“ je používána pro analýzu kořenových příčin. Aplikace metody spočívá v tom, že se tým při hledání příčin neustále ptá otázkou „Proč?“. Tímto způsobem se postupuje jednotlivými úrovněmi až do té doby, kdy je identifikována kořenová příčina. (Andersen a Fagerhaug, 2015, s. 129)

Rambaud (2011, s. 39) definuje metodu „Pět proč“ jako dotazovací metodu, která se využívá při zjišťování příčin a důsledků vztahujících se na konkrétní problém. Cílem této metody je najít základní příčinu problému, ke které by se měl tým dopracovat skrze kladení pěti otázek „Proč?“ včetně odpovědí na tyto otázky. Otázek může být i více, doporučováno je však použít tolik otázek, kolik je zapotřebí k určení základní příčiny problému.

Andersen a Fagerhaug (2015, s. 130) definují následující kroky při použití metody „Pět proč“:

1. určení výchozího bodu analýzy (jedná se buď o nějaký problém nebo již identifikovanou příčinu, kterou je nutno dále analyzovat),
2. použití brainstormingu/brainwritingu, popř. jiných přístupů pro identifikaci příčin nacházejících se v úrovni pod výchozím bodem,
3. kladení si otázky: „Proč se jedná o příčinu originálního problému?“,
4. postupovat s kladením otázek do té doby, než se nenalezne žádná nová odpověď,
5. zpravidla je potřeba 5 kol pokládání otázky začínající „Proč?“.

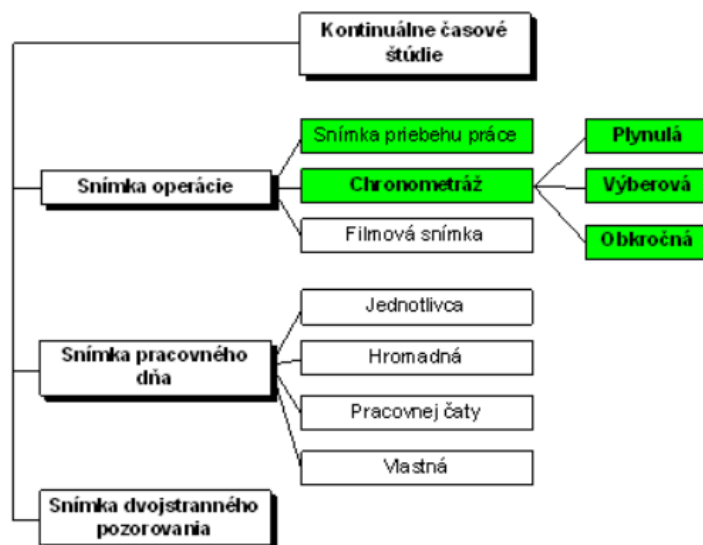
3 METODY MĚŘENÍ PRÁCE

Dle Dlabače (2015) je cílem měření práce to, aby byla co nejobektivněji určena norma spotřeby času. Před samotným měřením práce by prvně mělo dojít k analýze práce, resp. studiu pracovních metod s cílem identifikovat druhy plýtvání a neproduktivní činnosti. Následovat by mělo zjednodušení vykonávané práce, přičemž výstupem by měl být nový zoptimalizovaný pracovní postup. Až poté by mělo následovat samotné měření práce. Analýza a měření práce jsou základní znalostí průmyslových inženýrů a pracovníků zabývajících se štihlou výrobou.

Krišťak (2007a) uvádí, že metody měření práce jsou využívány pro určení předpokládané nutné spotřeby pracovního času. Metody měření práce staví na rozboru uskutečněných pracovních dějů a měření jejich časů.

3.1 Přímé měření práce

Údaje, které jsou získávány plynulým nepřerušovaným měřením, resp. snímkováním práce, jsou vstupem pro kontinuální časové studie. Tyto údaje tvoří pracovní snímek nebo časovou studii. Obrázek 6 zobrazuje metody přímého měření, které se základně dělí na snímky operace, snímky pracovního dne a snímky dvojstranného pozorování. Snímek dvojstranného pozorování je syntézou mezi studiem pracovního procesu a studiem technologického procesu. (Krišťak, 2007b)



Obrázek 6: Metody přímého měření (Krišťak, 2007b)


Dlabač (2015) metody přímého měření práce rozděluje následovně:

- Snímek pracovního dne – používá se tehdy, pakliže se zaměřujeme na sledování pracovníka. Sledování by mělo probíhat nepřetržitě během směny a jeho cílem by mělo být získání širšího přehledu o spotřebě času, určit plýtvání a poměr činností, které nepřidávají hodnotu. Snímek práce by měl dále sloužit pro navržení nové formy organizace práce. Tato metoda své využití nachází při definování nepravidelných činností, sloužících jako vstup pro stanovení velikosti přírážky nebo v místech procesu, kde je zapotřebí získat informaci o využití jednotlivých pracovníků.
- Chronometráž – používá se v případech, kdy chceme sledovat a určit čas určité operace. Je vhodná pro stanovení výkonové normy. Při jejím použití dochází k rozdělení sledované operace do několika dílčích úseků (úkonů, resp. měřících bodů).

Pro Křišťáka (2007b) je nejpoužívanějším snímkem operace chronometráž, kterou dále dělí následovně:

- „Plynulá – metoda nepřetržitého pozorování spotřeby času pro všechny úkony zkoumané operace. Používá se zejména v podmínkách sériové a hromadné výroby, kde většinou předem známe sled a počet pravidelně se opakujících úkonů zkoumané operace.
- Výběrová - takový druh chronometráže, u které předmětem zkoumání není celá operace, ale některé pravidelně nebo nepravidelně se opakující předem známe úkony. Pozorovatel zaznamenává jen časy začátku a konce vybraných úkonů.
- Obkročná - znamená pozorování a měření spotřeby času velmi krátkých částí operace (úkonů). Několik krátkých pracovních prvků se seskupí do jednoho měřitelného komplexu. Používá se výjimečně a spíše jako nouzové měření.“

Obrázek 7 zobrazuje zadávací tabulku pro snímek pracovního dne a snímek průběhu práce.

	Datum: 20. 8. 2010		POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE	List č: 1	
	Směna: ranní			Pozoroval: Dlabač	
	Od do: 6:00 - 14:00			Pozorovaný: Fiala	
Pracoviště: Montáž (linka 2)			Název stroje (ev. číslo):		
Výrobek 1 (název, číslo): AH 330			Dosažený výr. výkon:		
Výrobek 2 (název, číslo): AH 530			Dosažený výr. výkon:		
Výrobek 3 (název, číslo)			Dosažený výr. výkon:		
Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
0:00:00	0:00:00	0:00:01	0:00:01	MP	Mimo pracoviště - hledání prázdné přepravky
0:00:01	0:00:01	0:00:02	0:00:01	PVP	Práce na vlastním pracovišti - montáž
0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:01	DOK	Dokumentace - zápis počtu vyrobených kusů
0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:01	Č	Čekání na díly z lakovny
postupný čas odečítaný ze stopek vždy při změně činnosti operátora	čas zahájení a ukončení činnosti (dva pod sebou uvedené postupné časy)	vypočítaná doba trvání činnosti (od - do)	symbol pro popis dané činnosti	vysvětlení daného symbolu či poznámka k vykonávané činnosti	

Obrázek 7: Zadávací tabulka pro snímek pracovního dne (Dlabač, 2015)

3.2 Nepřímé měření práce

Základním úkolem metod nepřímého měření práce je rozbor základních úkonů na základní pohyby, ke kterým je přiřazen index odpovídající určité spotřebě času dle náročnosti daného pohybu. Metody nepřímého měření mají oproti metodám přímého měření několik výhod, mezi které patří např. eliminace subjektivity při stanovování stupně výkonu, možnost pro použití operací, které ještě nejsou zavedeny a v nepolepší radě pro racionalizaci pracovního postupu. (Dlabač, 2015)

Podle Dlabače je dnes nejpoužívanějším systémem předem určených časů systém MOST, který se dělí na Mini MOST, Basic MOST, Maxi MOST a Admin MOST. Volba zmíněných systémů pro normování práce závisí na délce trvání sledované činnosti, přičemž nejpoužívanějším je Basic MOST, který se používá pro normování činností, které trvají v rámci desítek sekund až několika minut. (Dlabač, 2015)

Další nepřímou metodou měření práce je metoda MTM, která se zabývá postupem manuálních činností nebo metod základních pohybů. Těmto pohybům jsou následně přiřazeny časové normy. Metoda patří mezi metody, které používají dopředu určené časy. (Krišťák, 2017)

4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ

Dvořák (2008, s. 10-12) pojednává o dvojím rozměru projektového řízení. Projektové řízení může být chápáno dvěma způsoby. Jedním z nich je ten, že projektové řízení je souhrnem metod a nástrojů napomáhajících ke splnění cílů projektu. Druhý z nich klade rovnítko mezi projektové řízení a strategií vedení společnosti, přičemž strategie vedení postavená na základě projektového řízení se oproti tradičním systémům řízení vyznačuje snahou o dosažení jedinečnosti.

Svozilová (2011, s. 19) uvádí dvě definice projektového řízení. První z nich je podle profesora Harolda Kerznera: „Projektový management je souhrn aktivit spočívající v plánování, organizování, řízení a kontrole zdrojů společnosti s relativně krátkodobým cílem, který byl stanoven pro realizaci specifických úkolů“. Druhá definice vychází z největšího a nejuznávanějšího profesionálního sdružení projektových manažerů Project Management Institute (PMI®). Tato definice zní: „Projektový management je aplikace znalostí, schopností, nástrojů a technologií na aktivity projektu tak, aby tyto splnily požadavky projektu“.

4.1 Projekt

Podle Horine (2017, s. 8) je projekt prací organizace uskutečňovanou jednorázově s dosažením jedinečného výsledku. Jednorázově znamená, že projekt má svůj definovaný začátek a konec. Jedinečným výsledkem je myšleno, že výsledek projektu je rozdílný oproti tomu, co organizace doposud vyprodukovala.

Svozilová (2011, s. 21-22) uvádí, že projektem může být jakýkoli sled úkolů při aplikaci metod a pravidel projektového managementu. Projekt má svůj začátek a konec. Jedná se tedy o řízený proces, který má přesná pravidla řízení a regulace. Výsledek projektu se v závěru nemusí setkat s očekáváním.

Dvořák (2008, s. 10) uvádí, že úspěšný projekt je ten, u kterého se podaří splnit všechny tři podmínky současně, to znamená, že dojde k dodržení kvality výstupu, nákladů a času. Tyto tři podmínky jsou nazývány trojimperativem projektu.

Harold Kerzner definuje projekt jako „jakýkoli jedinečný sled aktivit a úkolů, který má:

- dán specifický cíl, jenž má být jeho realizací splněn,
- definováno datum začátku a konce uskutečnění,

- stanoven rámec pro čerpání zdrojů potřebných pro jeho realizaci“. (Kerzner, 1998 cit. podle Svozilová, 2011, s. 22)

PMI® definuje projekt jako „dočasné úsilí vynaložené na vytvoření unikátního produktu, služby nebo určitého výsledku“. (A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 2008 cit. podle Svozilová, 2011, s. 22)

4.2 Cíle projektu

George T. Doran uvádí, že pro realizaci projektu při formulování jeho cílů je dobré použít techniku SMART:

- S (Specific) – cíle mají být specifické a konkrétní,
- M (Measurable) – cíle mají být měřitelné,
- A (Assignable) – cíle mají být přiděleny jedinému subjektu, který má odpovědnost a autoritu k výkonu rozhodnutí,
- R (Realistic) – cíle mají být dosažitelné,
- T (Time-bound) – cíle mají být časově ohraničené. (Doran, 1981 cit. podle Svozilová, 2011, s. 83)

Svozilová (2011, s. 82) uvádí, že stanovením cíle projektu je myšlen slovní popis účelu, kterého má být skrze realizaci projektu dosaženo. Standardně se jedná o hierarchickou strukturu definovaných stavů, podmínek a vlastností, které popisují budoucí výsledek projektu.

4.3 Logický rámec

Logický rámec je klíčový nástroj, který popisuje projekt v linii vize-úcel-produkt-činnosti z perspektivy čtyř základních rozměrů. Vytvoření logického rámce má pro projekt několik výhod, mezi které patří:

1. snížení rizika změn týkajících se výstupu projektu, které budou muset být realizovány v rámci dohodnutého kontraktu,
2. úplná definice projektu,
3. pozitivní signál směrem k projektovému týmu. (Dvořák, 2008, s. 30)

Dvořák (2008, s. 31) uvádí, že je ideální, pokud je při sestavování logického rámce přítomen i zadavatel projektu, čímž zároveň dochází k verifikaci jeho obsahu. Dále uvádí, že logický rámec je tvořen z následujících sloupců, které představují báze důležitých pilířů:

1. sloupec – zde se popisuje výstup projektu v linii vize-účel-produkt-činnosti,
2. sloupec – zde se definují měřitelná kritéria jako např. čas, peníze a řízení kvality,
3. sloupec – seznam dokumentace projektu, která se týká produktových a procesních dat,
4. sloupec – zde manažer projektu nadefinuje vstupy do procesu řízení projektových rizik.

4.4 Rizika projektu

„PMI® definuje riziko jako jev nebo podmínku, jehož výskyt má pozitivní nebo negativní efekt na cíle projektu“. (A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 2008 cit. podle Svozilová, 2011, s. 279)

Horine (2017, s. 195) uvádí, že řízení projektových rizik je jakýmsi radarem pro projektového manažera. Cílem řízení projektových rizik je identifikovat a připravit se na možné hrozby týkající se ohrožení faktorů úspěšnosti projektu předtím, než se hrozby objeví.

Dvořák (2008, s. 154-155) uvádí několik kroků pro řízení rizik:

1. Identifikace rizik – tento proces se odehrává již v období příprav projektu. Mezi nejčastější metody k identifikaci patří Brainstorming.
2. Kvantifikace rizik – zde dochází k ohodnocení rizik z hlediska pravděpodobnosti výskytu a dopadu rizika na projekt.
3. Řešení rizik – potom, co jsou jednotlivá rizika ohodnocena, je nutné se rozhodnout, s kterými z nich dál pracovat a jakým způsobem.

4.4.1 Analýza rizik - RIPRAN

Jedná se o empirickou metodu pro analýzu rizik projektu. Metoda slouží ke stanovení rizik před samotnou implementací projektu. Dle této metody je analýza rizik procesem, který se skládá z následujících fází: příprava analýzy rizik, identifikace rizik, kvantifikace rizik, odezva na riziko, celkové zhodnocení rizik (Managementmania, ©2011-2016)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

MAGNETON a.s. (dále jen MAGNETON) patří mezi tradiční výrobce elektropříslušenství pro automobilový průmysl více než 90 let. Hlavní program MAGNETONU tvoří především výroba startérů, alternátorů a provádění povrchových úprav kovů. MAGNETON je vzhledem k výrobě rozdělen na 2 výrobní závody - závod elektro a závod povrchových úprav. (Magneton, ©2019a)



Obrázek 8: Logo MAGNETON a.s. (interní zdroje MAGNETON a.s.)

Výrobky MAGNETONU jsou používány v motorech pro osobní i nákladní automobily, zemědělských a stavebních strojích a na dalších speciálních aplikacích. MAGNETON dodává téměř do 50 zemí na všech kontinentech. MAGNETON je držitelem certifikátů systému managementu kvality ISO 9001 a IATF 16949. Dále má certifikován i systém environmentálního managementu dle standardu ISO 14001. (Magneton, ©2019a)

5.1 Základní charakteristiky společnosti

Tabulka 1: Základní údaje MAGNETON a.s. (interní zdroje MAGNETON a.s.)

Obchodní jméno společnosti	MAGNETON a.s.
Sídlo	Hulínská 1799/1, PSČ 767 01 Kroměříž
Identifikační číslo	27824047
Datum založení a zápisu	12. prosince 2007
Akcionář	Rovina Group a.s.
Počet zaměstnanců (k 31.12.2017)	234
Základní kapitál (k 31.12.2017)	200 000 000 Kč

Předmětem podnikání firmy MAGNETON a.s. je:

- a) výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona,

- b) výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení,
- c) obráběčství,
- d) opravy silničních vozidel,
- e) galvanizérství, smaltérství,
- f) vodoinstalatérství, topenářství,
- g) zámečnictví, nástrojářství. (interní zdroje MAGNETON a.s.)

5.2 Historický vývoj společnosti

Počátek firmy spadá do roku 1932, kdy byla zahájena výroba elektrické výstroje pro automobily (Aero 30, později Aero 50 a další osobní automobily jako například Škoda Rapid, Tatra 85 a 87 nebo nákladní vozy Wikov 1,5 t), V roce 1938 se MAGNETON s.r.o. stal součástí Zbrojovky Brno, kterou byl až do roku 1945. Po znárodnění v roce 1945 byl MAGNETON s.r.o. včleněn do firmy PAL. V roce 1950 byl založen národní podnik PAL-MAGNETON, a to sloučením závodů Motor-Union, firmy Lorenz a firmy PAL. Roku 1966 byla zahájena sériová výroba alternátorů pro osobní automobily. V roce 1970 MAGNETON jako jedna z prvních firem na světě zahájil výrobu bezkontaktního elektronického zapalování pro osobní automobily (Tatra 613). Roku 1987 proběhlo zavedení výroby nového bezkontaktního polovodičového zapalování pro čtyřválcové motory (při náběhu výroby osobního automobilu Škoda Favorit). V roce 1988 byl spuštěn provoz nové galvanovny. V roce 1989 byl zakládací listinou ustanoven státní podnik PAL-MAGNETON. Roku 1994 došlo k založení akciové společnosti MAGNETON a.s. a byla zahájena sériová výroba spouštěčů s reduktorem. V roce 2004 byl dokončen vývoj nového startéru „Axiál“. O rok později byla zahájena sériová výroba pro VW. V roce 2010 došlo k převzetí 100 % majetku firmy novým vlastníkem Rovina Group a.s. (Magneton, ©2019b)

5.3 Organizační struktura společnosti

MAGNETON je akciová společnost, která využívá tzv. německý model řízení v čele s dozorčí radou a představenstvem. Organizační struktura odpovídá základnímu výrobnímu programu. Od 2. 6. 2010 je novým vlastníkem firmy Rovina Group a. s., která má v rukou 100% podíl. (Magneton, ©2019c)

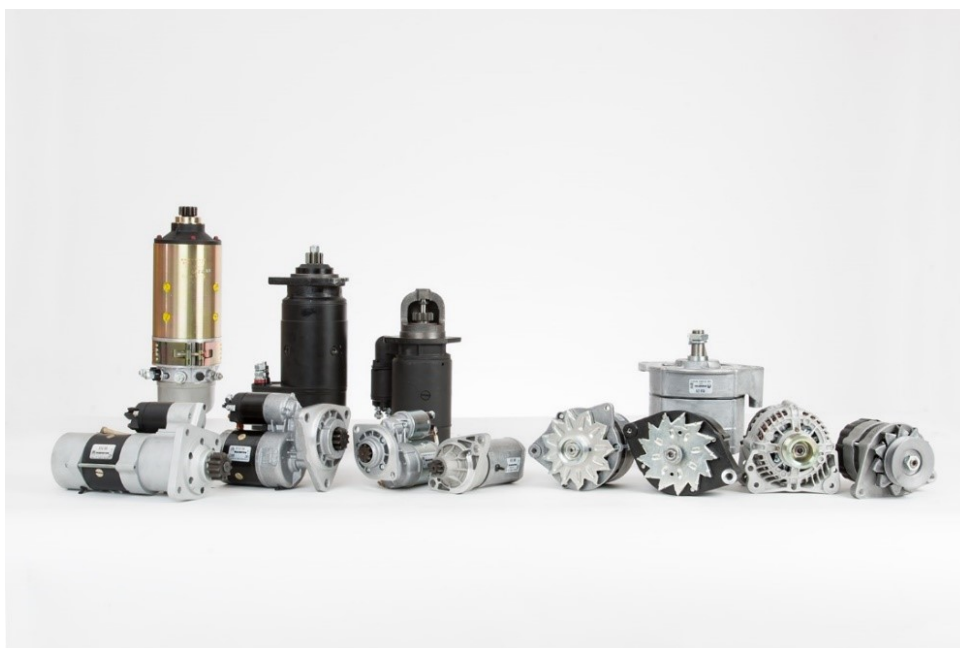
Výkonným řízením společnosti je pověřen ředitel společnosti. Představenstvo společnosti je řídicím statutárním orgánem. Dozorčí rada firmy je pak jejím hlavním kontrolním orgánem. (interní zdroje MAGNETON a.s.)

Ředitel společnosti má pod sebou následující úseky: výrobní úsek, úsek kvality, obchodní úsek, ekonomický úsek, technický úsek a úsek nákupu.

5.4 Výrobní činnost společnosti

5.4.1 Produktové portfolio

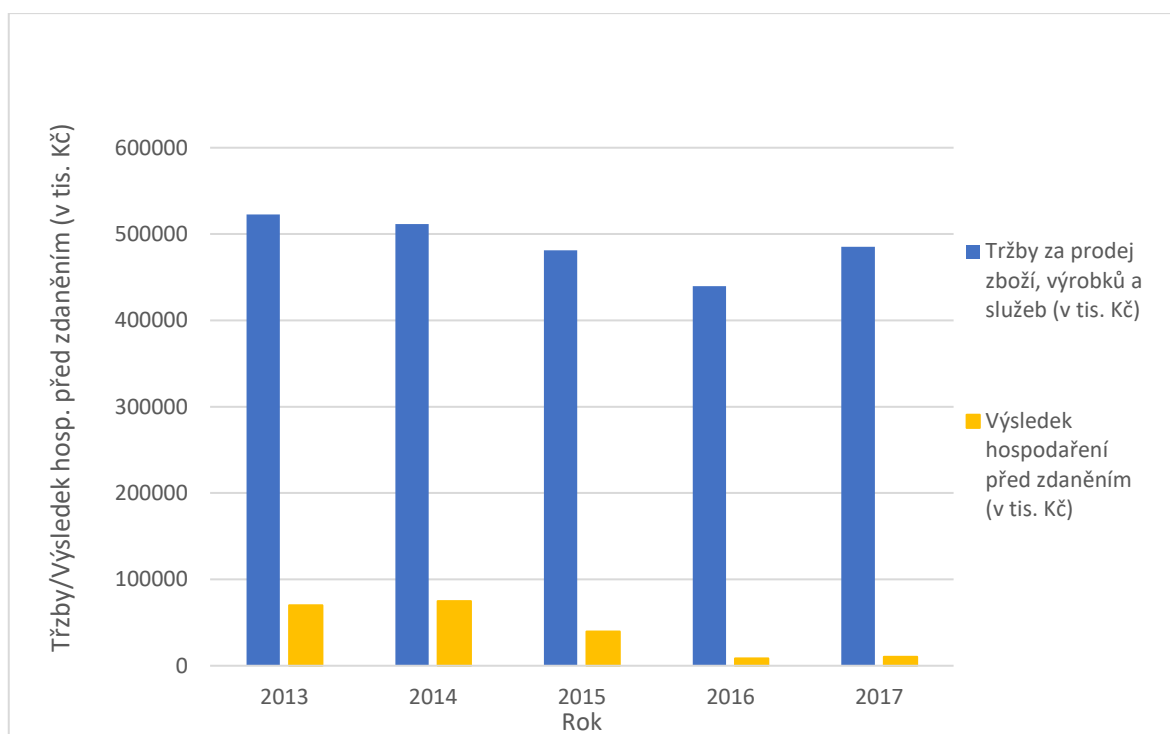
Firma si díky své dlouhé historii, kvalitnímu a dynamickému vývoji vytvořila široké portfolio výrobků. Mezi stěžejní produkty patří startéry a alternátory určené nejen pro osobní automobily, ale také pro nákladní automobily, stavební a zemědělské stroje a ostatní zařízení. Firma své produkty prodává jak do prvovýroby, tak na aftermarket. Další řadou produktů ,resp. služeb, které firma nabízí, je povrchová úprava dílů. Povrchové úpravy jsou ze 100 % zaměřeny pouze na automobilový průmysl. Firma nabízí následující povrchové úpravy dílů – zinkování, eloxování, cínování, niklování a měďení. Mimo zmíněné produktové portfolio firma nabízí také doplňkový sortiment jako jsou např. odpojovače baterií, spínací skříňky, relé, polovodičové regulátory, stykače a zapalovací cívky. V roce 2017 firma uvedla do sériové výroby nový startér pro zákazníka Bobcat. (interní zdroje MAGNETON a.s.)



Obrázek 9: Portfolio startérů a alternátorů (interní zdroje MAGNETON a.s.)

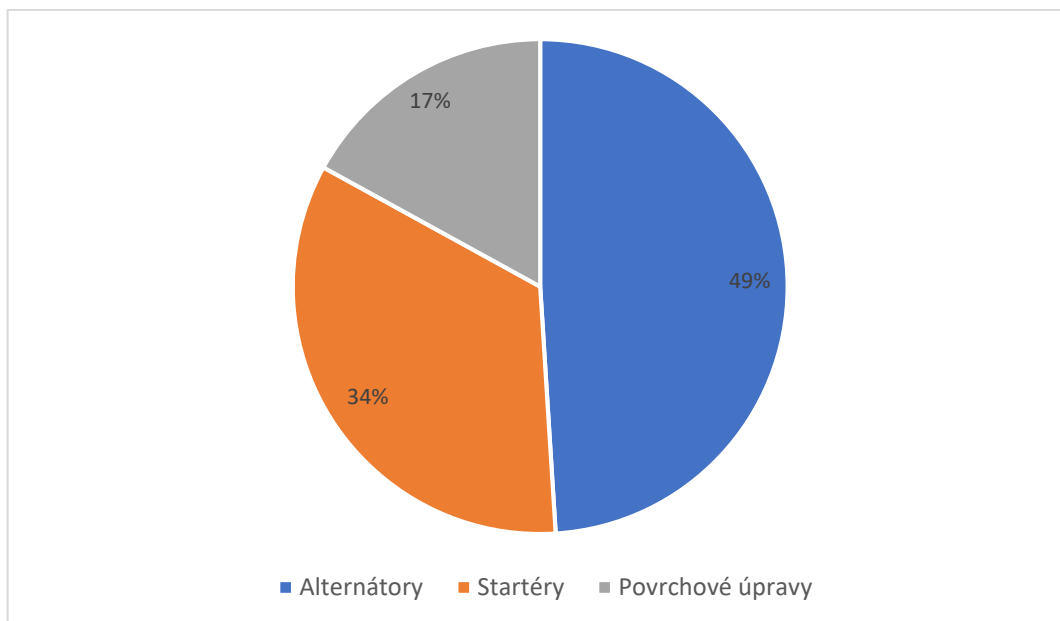
5.5 Ekonomické výsledky společnosti

Obrázek 10 zobrazuje tržby za prodej zboží, výrobků a služeb a výsledek hospodaření před zdaněním za posledních 5 let. Tyto tržby ukazují ve sledovaném období přibližně stabilní trend, kdežto u výsledku hospodaření došlo za poslední 3 roky k poklesu oproti letům předchozím.



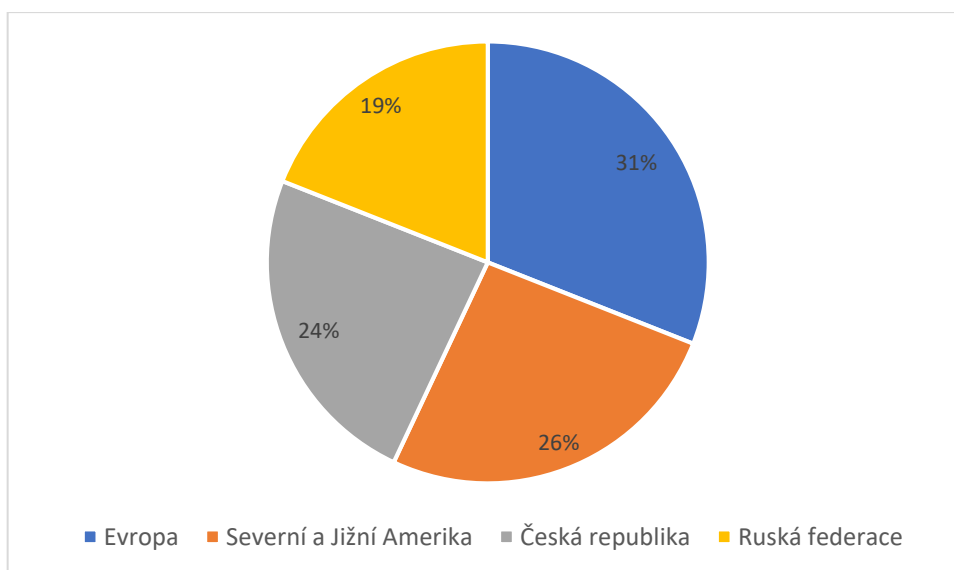
Obrázek 10: Ekonomické výsledky společnosti (interní zdroje MAGNETON a.s.)

Obrázek 11 zobrazuje rozložení tržeb za rok 2017 podle toho, jakého produktu se týkají. Z grafu je patrné, že celkem 83 % tržeb plyne z produktů vyrobených na závodě Elektro, což jsou zejm. startéry a alternátory tvořící hlavní program výroby. Závod povrchových úprav se pak postaral o 17 % tržeb.



Obrázek 11: Podíl tržeb za rok 2017 dle sortimentu (interní zdroje MAGNETON a.s.)

MAGNETON a.s. v roce 2017 vyvezl celkem 76 % své produkce na zahraniční trhy. Mezi destinace, do kterých firma vyvezla nejvíce svých výrobků, patří Evropa, která tvoří 31 % odbytu. Dále následuje Severní a Jižní Amerika s 26 % odbytu, Česká republika s 24 % odbytu a Ruská federace, která se na odbytu podílí 19 %. MAGNETON a.s. má v každé zemi, do které vyváží své produkty, svého distributora, který značku na trhu zastupuje. (interní zdroje MAGNETON a.s.)



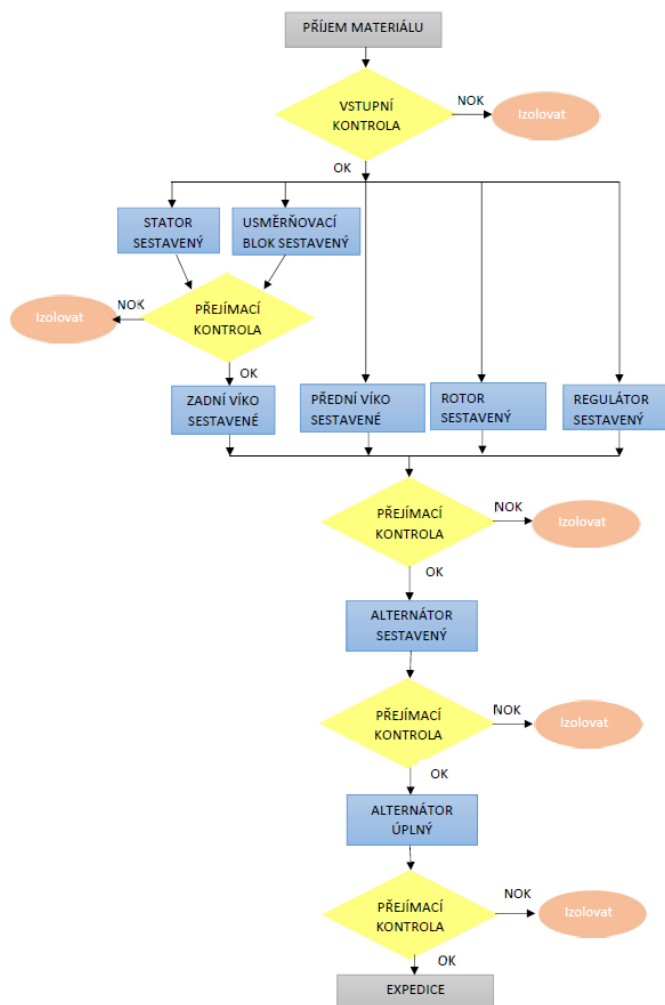
Obrázek 12: Podíl tržeb za rok 2017 dle území (interní zdroje MAGNETON a.s.)

6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Analýza současného stavu je zaměřena na popis identifikace a sledovatelnosti produktu ve firmě týkající se výroby alternátorů. Analýza se věnuje kompletnímu popisu, jakým způsobem identifikace a sledovatelnost produktu ve firmě probíhá od samotného příjmu zboží až po expedici finálních produktů. Cílem analýzy je se zaměřit a najít úzká místa a navrhnout efektivní řešení, co se identifikace a sledovatelnosti na operaci dokončit/balit pro alternátor úplný týče a to tak, aby se v budoucnu již nevyskytovaly žádné zákaznické reklamace z 0.km typu chybějící alternátory a pomíchané alternátory v balení pro zákazníka Thermo King. Implementace samotného řešení bude součástí projektu „Supermarket“.

6.1 Procesní diagram

Obrázek 13 zobrazuje zjednodušený diagram procesu. Tento diagram nezobrazuje všechny operace týkající se jednotlivých sestav a finálních produktů, nýbrž zachycuje hlavní podsestavy, ze kterých se alternátor úplný skládá. Alternátor sestavený se skládá celkem ze čtyřech hlavních podsestav, kterými jsou zadní víko sestavené, přední víko sestavené, rotor sestavený a regulátor sestavený. Kompletace alternátoru sestaveného probíhá na finální lince zvané VUMA. Po sjetí z finální linky projde alternátor finálním zkušebním testerem a dokončovacími operacemi, kde na alternátor přijde spojovací materiál, popř. ventilátor a řemenice. Poté následuje zabalení alternátoru a expedice zákazníkovi.

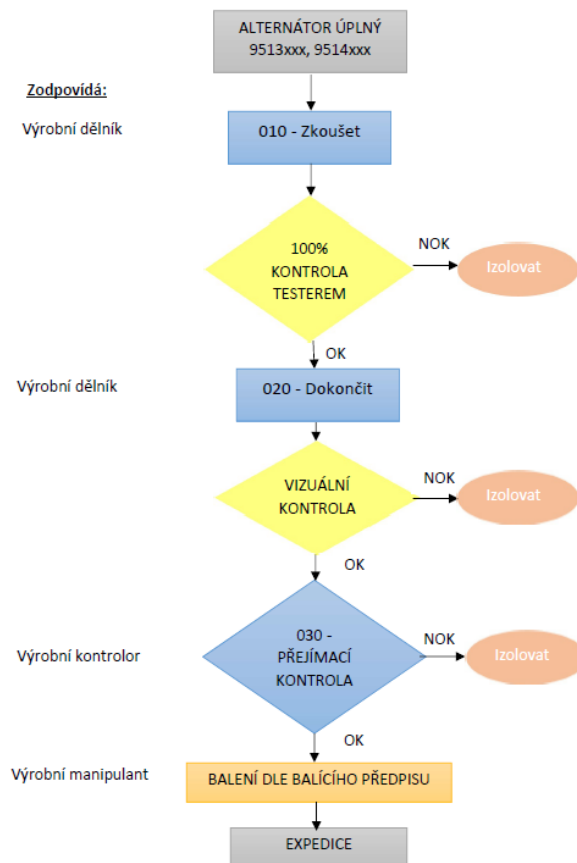


Obrázek 13: Zjednodušený procesní diagram
(vlastní zpracování)

6.1.1 Alternátor úplný 9513xxx, 9514xxx

Obrázek 14 znázorňuje procesní diagram výroby alternátoru úplného řady 9513xxx a 9514xxx. Alternátory spadající do těchto produktových řad jsou baleny do kovové bedny, popř. kartonového balboxu, čímž se liší oproti řadám 9513xx9 a 9514xx9, které jsou kusově baleny do kartonových krabiček, které jsou ukládány do kartonového balboxu. Jak je patrné v procesním diagramu, tak alternátor projde zkušebním testerem, který vyhodnotí, zdali je po elektrické stránce v pořádku. Vyhovující alternátor se poté přesune na operaci 020 - Dokončit, kde dochází k nasazení spojovacího materiálu, jako jsou matičky, podložky apod. a dle typu také montáži řemenice nebo ventilátoru. Poté výrobní dělník provede vizuální kontrolu kompletnosti a správnosti montáže a rukou zkusí otočit rotor, zdali mu v chodu nebrání nějaká překážka. Pokud výrobek odpovídá, je uložen dle balícího předpisu do kovové bedny

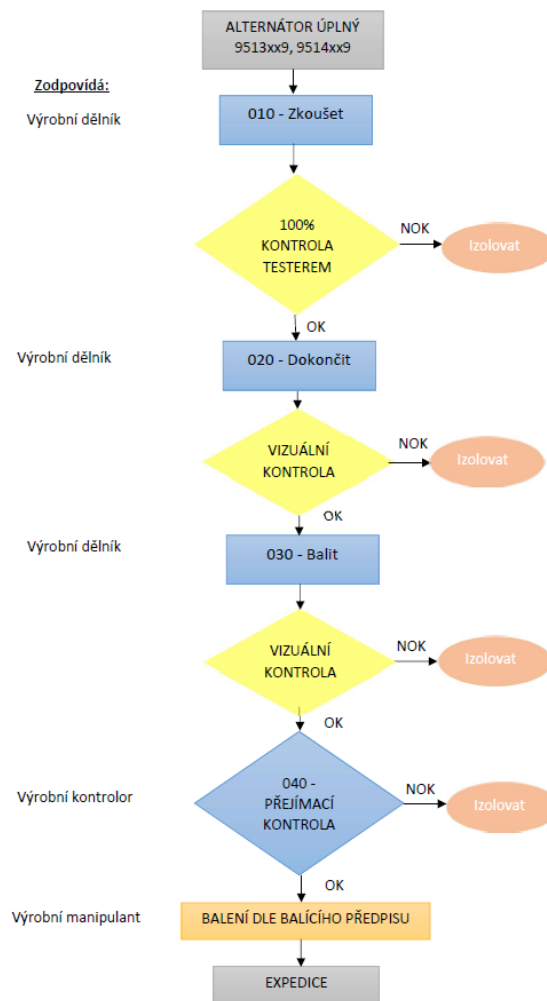
nebo kartonového balboxu a po vyplnění průvodky materiálu předložen k přijímací kontrole výrobnímu kontrolorovi. Po vyhovující přijímací kontrole je výrobek výrobním manipulantem zabalen dle balícího předpisu. Z výroby do expedice poté zabalený produkt přesune pracovník expedice. Tyto řady alternátorů směřují do prvovýroby.



Obrázek 14: Procesní diagram – alternátor úplný 9513xxx, 9514xxx (vlastní zpracování)

6.1.2 Alternátor úplný 9513xx9, 9514xx9

Obrázek 15 znázorňuje procesní diagram pro alternátor úplný řady 9513xx9 a 9514xx9. Tento diagram se od předešlého liší v tom, že je v něm navíc operace 030 – Balit. Tato operace je zde z toho důvodu, že tyto alternátory jsou navíc kusově baleny do kartonových krabiček, které jsou následně ukládány do kartonového balboxu. Na operaci 030 dochází k tisku štítků, které jsou totožné, jako štítek na alternátoru, který se na něj lepí na operaci 010 – Zkoušet. Tyto štítky jsou však lepeny z boku na krabičku, což slouží jako identifikátor pro zákazníka. Tyto řady alternátorů směřují na aftermarket jako náhradní díly.



Obrázek 15: Procesní diagram – alternátor úplný
9513xx9, 9514xx9 (vlastní zpracování)

6.2 Charakteristika identifikace produktu ve společnosti

Identifikace materiálů, polotovarů a produktů ve společnosti se řídí jasnými pravidly, které jsou v souladu s normou IATF 16949 a které jsou popsány v interních pokynech a směrnících firmy. S těmito interními zásadami se musí seznámit každý zaměstnanec společnosti. Správné značení je důležité z toho důvodu, že jím dáváme jasně najevo, o jaký materiál se jedná a v jaké fázi výroby resp. rozpracovanosti se daný produkt nachází.

6.2.1 Identifikace na příjmu zboží

Nakoupený materiál, který dojde do firmy, je zaevidován do informačního systému Qi. Materiál může mít štítek od dodavatele. Příjem zboží materiál zaskladní a vytiskne k němu skladovou příjemku, kterou předá pracovníkovi vstupní kontroly.

6.2.2 Identifikace na vstupní kontrole

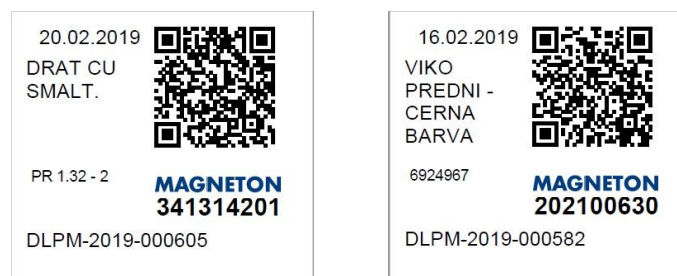
Po provedení vstupní kontroly vytiskne pracovník vstupní kontroly odpovídající identifikační doklad. Při vstupní kontrole mohou nastat následující možnosti:

1. **Materiál vyhovuje** – pracovník materiál označí identifikačním štítkem s QR kódem (každé balení) a dále k materiálu přiřadí zelenou kartu „Skladová karta příjmová“ (platí pro paletu, gitterbox, kovovou bednu, apod...) viz obrázek 16. Tato karta je přiřazena ke každé dávce, avšak z důvodu přehlednosti a úspory se netiskne ke každému sáčku, krabičce apod.



Obrázek 16: Uvolněný materiál vstupní kontrolou (vlastní zpracování)

Identifikační štítek s QR kódem viz obrázek 17 zahrnuje následující informace: název zboží, číslo dodacího listu přijatého, zkrácený název – číslo výkresu, normy, popř. jiná specifikace, kód zboží (devítimístné číslo), název společnosti a datum dodání.



Obrázek 17: Identifikační štítek s QR kódem pro vstupní materiál (vlastní zpracování)

2. **Materiál vykazuje odchylky od standardu** – pracovník označí dávku žlutým lístkem „Pozastavení výroby“. Takovýto materiál pak podléhá odchylkovému řízení. Pakliže odchylka není možná, je nutno materiál označit viz bod 3.
3. **Materiál, u kterého bylo rozhodnuto, že nelze zpracovat** – takovýto materiál je označen červeným lístkem „Zákaz výroby“.

Bod 2 a 3 se vztahuje i na neshodné kusy z výrobního procesu.

6.2.3 Identifikace při výrobě polotovarů

Díly, na kterých již byly provedeny určité operace, jsou označeny průvodkou materiálu. Průvodka materiálu má ve svém pravém horním rohu QR kód. Průvodka materiálu v sobě zahrnuje následující informace: číslo výrobního příkazu, číslo výkresu, název dílu, číslo operace, datum, osobní číslo pracovníka, počet OK kusů, počet vadných kusů, čas a místo pro podpis pracovníka dílenské kontroly viz obrázek 18.



Obrázek 18: Značení polotovarů - rotor sestavený (vlastní zpracování)

Tímto způsobem je identifikován materiál resp. polotovary na skladu výrobních středisek. Samotná průvodka materiálu je zobrazena na obrázku 19.

VP-2019-0003711

Průvodka materiálu

Číslo výkresu 2081090
SROUB SVORKOVY

č.op	datum	os. číslo	ks dobfe	vadné	č.op	datum	os. číslo	ks dobfe	vadné
čas:					podpis OTK:				

Obrázek 19: Průvodka materiálu (vlastní zpracování)

6.2.4 Identifikace při výrobě finálních produktů (alternátorů)

Alternátory, které jdou na operaci 010 - Zkoušet, kde dochází k testování el. parametrů, jsou označeny identifikačním štítkem. Operace 010 - Zkoušet předchází operacím dokončit/balit. Identifikační štítek viz obrázek 20 je umístěn na zadním víku alternátoru. Identifikační štítek obsahuje následující údaje: název zákazníka, výkonovou řadu, název produktu, sériové číslo, datum výroby, Data Matrix, čárový kód a zákaznické číslo artiklu.

Obrázek 20: Štítek alternátoru
(vlastní zpracování)

Po operaci 010 - Zkoušet alternátor putuje na operaci dokončit/balit označený identifikačním štítkem a průvodkou materiálu. Podoba identifikačního štítku je odsouhlasena se zákazníkem a je součástí výkresové dokumentace. Data Matrix slouží pro označení daného kusu alternátoru a spárování informací o testování, které jsou zkušebním testerem ukládány na interní webové rozhraní.

6.2.5 Identifikace na výstupu výrobního procesu – operace balit/dokončit

Na operaci 020 - Dokončit/030 - Balit je nutno alternátory rozdělit podle toho, jak budou následně zabaleny. Celkem je možno alternátory rozdělit na 3 typy:

1. Alternátory putující na aftermarket (náhradní díly) jsou po 1 ks baleny do kartonových krabiček s potiskem zákazníka. Na papírových krabičkách (z boku) jsou nalepeny kopie štítků z alternátorů. Tyto štítky na krabičku lepí operátor na operaci 030 – Balit.
2. Alternátory putující do prvovýroby, které jsou ukládány do kartonového balboxu.
3. Alternátory putující do prvovýroby, které jsou ukládány do kovové bedny.

Na obrázku 21 je k vidění stvrzení přejímací kontroly alternátorů balených do kartonových krabiček.



Obrázek 21: Uvolnění produktu výrobní kontrolou
(vlastní zpracování)

Alternátory nebo krabičky s alternátory jsou označeny identifikačním štítkem s Data Matřem. Balící jednotka nemá unikátní značení, nebereme-li v potaz průvodku materiálu.

6.2.6 Identifikace – expedice

Do expedice jdou alternátory s průvodkou materiálu, která obsahuje informace o počtu kusů alternátorů a značku uvolnění výrobní kontrolou. Expedice na balící jednotku nalepí obálku s dodacím listem a fakturou pro zákazníka. Průvodku materiálu uloží do archivu.

6.3 Charakteristika sledovatelnosti produktu ve společnosti

Vzhledem k tomu, že cílem diplomové práce je se zaměřit na zlepšení sledovatelnosti a identifikace produktu na operaci dokončit/balit, bude zde pro získání potřebného nadhledu jen stručně popsán systém sledovatelnosti ve společnosti a mnohem vyšší zřetel bude věnován právě samotným operacím 020 - Dokončit a 030 - Balit. Obecně cílem sledovatelnosti je, aby nám poskytla informace o tom, v jaké fázi výroby se produkt nachází, informace ohledně vstupujících komponent, kdo produkt vyrobil, na jakém strojním zařízení, kdy a také, zdali je produkt vyhovující nebo nevhovující.

6.3.1 Sledovatelnost v IS Qi

V informačním systému Qi z hlediska sledovatelnosti probíhá plánování výroby včetně přesunů vstupních komponent, polotovarů a finálních produktů mezi sklady. Tyto přesuny jsou řešeny skladovými příjemkami a výdejkami. K nakoupeným komponentům je vytvořen dodací list, který zahrnuje název dodavatele, datum příjmu, datum uvolnění a výsledek vstupní kontroly. Vstupní komponenty jsou následně přeměňovány v polotovary a finální komponenty, které jsou skrze dodací list vydaný a s fakturou zaslány zákazníkovi. Přeměna vstupů ve finální produkty probíhá skrze výrobní příkazy. Vzhledem k tomu, že jsou produkty ve společnosti značeny, je možné skrze výrobní příkazy na jednotlivých průvodkách materiálu skrze IS Qi dohledat k danému komponentu informace, jako je např: kdo a na jakém pracovišti výrobek vyrobil, datum výroby, počet odvedených vyhovujících kusů. Zde však nastává problém v tom, že alternátor se skládá z řady podsestav a komponent a vzniká tak strom, který má 7 úrovní, které jsou definovány v následující kapitole. To znamená, že na dílně si skrze výrobní příkaz a IS Qi bez použití jiného SW mohu pouze dohledat informace k aktuálně zpracovávanému výrobnímu příkazu dané úrovně.

6.3.2 Sledovatelnost přes CFM

V roce 2017 byl ve společnosti spuštěn projekt zabývající se sledovatelností. Výsledkem tohoto projektu je dohledatelnost od dodacího listu vydaného zákazníkovi pro finální produkt 9513xxx, 9514xxx až po nakupované díly a naopak. Daný výstup však nezobrazuje množství vstupujících ani vystupujících kusů. Toto množství je nutné vyhledat dle výrobního příkazu, resp. DLVI nebo FVMZ v IS Qi. Tento výstup není dále spárován s unikátním ID na štítku alternátoru, které je na alternátor úplně nalepeno na operaci 010 – Zkoušet.

Pro lepší pochopení stromu, ze kterého se daný výstup skládá je nutné uvést jednotlivé úrovně, kterých je celkem 7:

- Úroveň 0 – faktura vydaná zákazníkovi (FVMZ)
- Úroveň 1 – dodací list vydaný (DLVI)
- Úroveň 2 – výrobní příkaz alternátoru úplného (VP)
- Úroveň 3 – výrobní příkaz alternátoru sestaveného (VP)
- Úroveň 4 – výrobní příkaz podsestavy (VP)
- Úroveň 5 – dodací list nakupovaného komponentu (DLPM)
- Úroveň 6 – dodací list nakupovaného komponentu včetně kódu nakupovaného komponentu (DLPM)

6	DLPM-2017-003335_324165035	324165035_LOZISKO
5	DLPM-2017-003335	DLPM-2017-003335
4	VP-2017-0041937	170050_VIKO PREDNI SESTAV.
3	VP-2017-0041922	146550_ALTERNATOR SESTAVENY
1	VP-2017-0041919	9514099_ALTERNATOR UPLNY
0	FVMZ-2017-121-000543	FVMZ-2017-121-000543
0	FVMZ-2017-121-000585	FVMZ-2017-121-000585
2	VP-2017-0039443	9514099_ALTERNATOR UPLNY
0	FVMZ-2017-121-000543	FVMZ-2017-121-000543
1	DLVI-2017-000066	DLVI-2017-000066

Obrázek 22: Ukázka sledovatelnosti z CFM (vlastní zpracování)

Tento přehled viz obrázek 22 v SW CFM (komplexní manažerský informační systém postavený na bázi datových kostek OLAP) má 2 základní vstupy:

1. IS Qi – zde jsou veškeré informace o nakupovaných komponentech, kusovnících, výrobních příkazech, vykázaných kusech, operacích, pracovištích, kódech produktu, pracovnících, žádankách na materiál, prodeji směrem k zákazníkovi atd. CFM z Qi konkrétně bere data z oblasti nákupu, podsestav, výrobních zakázek a prodeje (logistiky).
2. Interní webové rozhraní <http://mg04.magneton.cz/vyroba.html> - na toto rozhraní se lze připojit přes interní síť Ethernet. Na tuto adresu jsou přes Wifi ve formátu .xls odesílána data z výstupních testerů a tabletů na dílnách, kde lidé před zahájením práce vždy načtou nadřazený výrobní příkaz a k němu načtou vstupující výrobní příkazy z průvodků materiálu, popř. dodací listy (v expedici načtou dodací list vydaný a výrobní příkaz z průvodky materiálu alternátoru úplného).



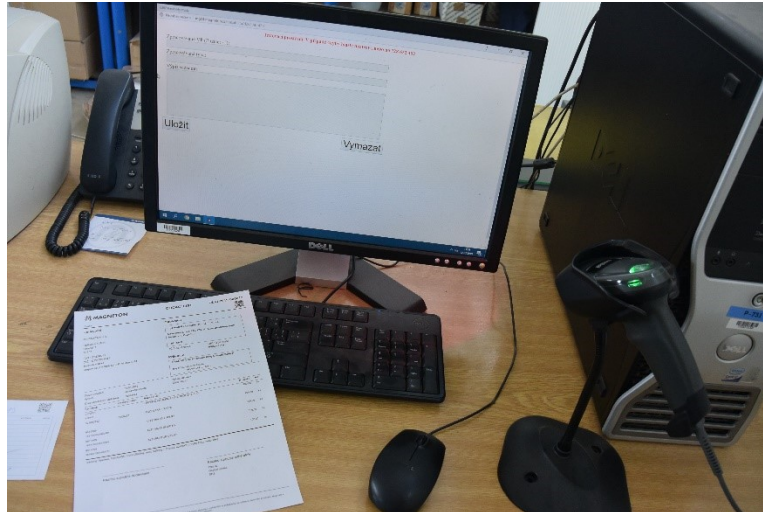
Obrázek 23: Načtení VP na pracovišti podsestav
(vlastní zpracování)

Obrázek 23 zobrazuje výrobní příkazy a průvodky materiálu, které je povinen výrobní dělník před zahájením práce načíst, aby bylo později možné z hlediska sledovatelnosti dohledat potřebné informace o produktu.



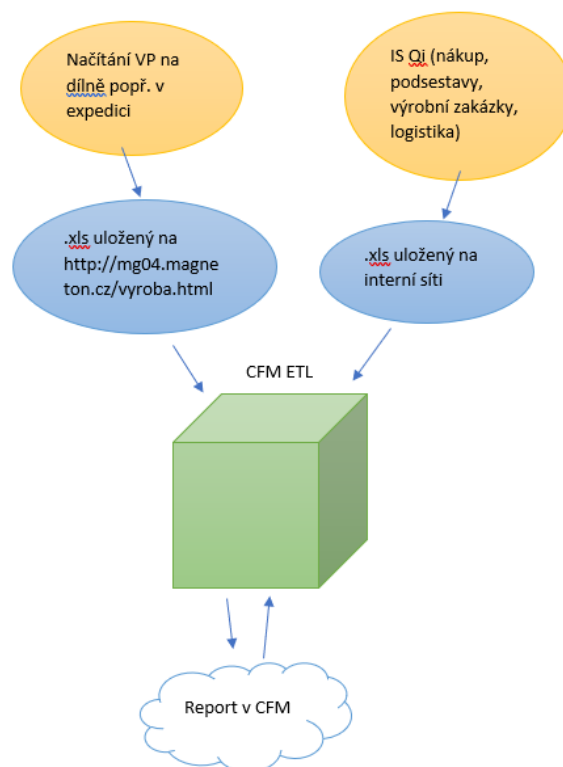
Obrázek 24: Načtení VP na zkušebním stavu (vlastní zpracování)

Obrázek 24 zobrazuje jakým způsobem probíhá načtení nadřazených a vstupujících výrobních příkazů na operaci 010 – Zkoušet. Obrázek 25 pak zobrazuje závěrečné načítání před expedicí zákazníkovi.



Obrázek 25: Načítání lístků při expedici (vlastní zpracování)

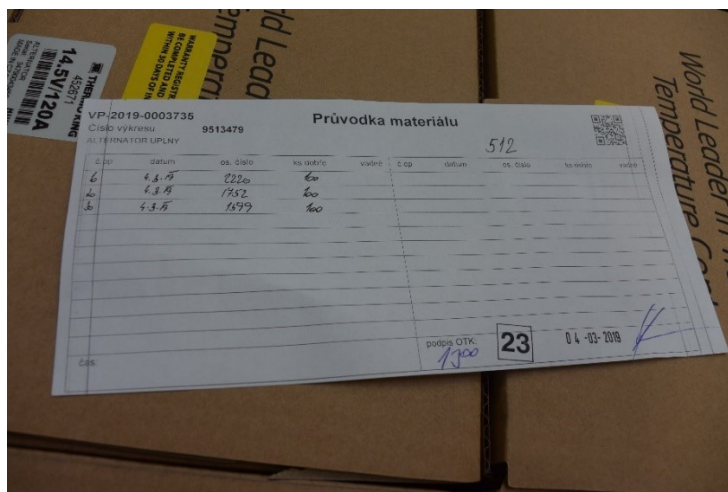
Informační software CFM ETL pracuje na bázi datové pumpy. CFM ETL vyexportovaná data (.xls) přetransformuje, aby byla zobrazitelná skrze dotazy ve finální podobě reportu právě v CFM. Zjednodušený obrázek, jak tato komunikace funguje, vystihuje obrázek 26. Výsledný report je pak zobrazen na obrázku 22.



Obrázek 26: Report ze sledovatelnosti produktu (vlastní zpracování)

6.3.3 Sledovatelnost operace dokončit/balit

Z hlediska sledovatelnosti je operace dokončit/balit poslední operací před přejímací kontrolou, po které manipulát dává na paletu víko a postará se o zabalení před přesunem do expedice, kde produkt vyčká na odeslání danému zákazníkovi. Z hlediska sledovatelnosti je na balení položena průvodka materiálu s daným číslem výrobního příkazu. Tato průvodka opět dává informace o produktu viz obrázek 27.



Obrázek 27: Průvodka materiálu - op. 030 - Balit
(vlastní zpracování)

Pokud bychom chtěli mít o výrobku, který prošel operací 020 – Dokončit nebo 030 – Balit, kompletní informace z hlediska sledovatelnosti, museli bychom skrze CFM ETL dohledat vstupující výrobní příkazy a nadřazené DLVI nebo FVMZ. Pro získání informace, které id alternátoru je součástí daného výrobního příkazu sledované operace bychom pak museli zavítat na interní web „mg04“ (dříve zalohapal) a v exportu dat, který je zobrazen v příloze P XV. V příloze byly záměrně ponechány pouze údaje týkající se sledovatelnosti a identifikace produktu. Z přílohy je patrné, kdy byl alternátor testován na zkušebním testeru, id alternátoru, typová řada alternátoru bez koncového čísla, údaje o tom, zdali byl vyhovující – 1 nebo nevyhovující – 0 na zkušebním testeru, název testeru a číslo výrobního příkazu. Nedostatkem je však to, že data jsou brána ze zkušebního testeru a nikoliv ze sledované operace. To znamená, že ne všechny alternátory daného výrobního příkazu, které projdou zkušebním testerem musí být na sledovaných operacích zabaleny a odeslány zákazníkovi s fakturou a dodacím listem, které budou zobrazeny v CFM reportu. Příčinou může zejména být to, že některé alternátory nemusí projít kontrolou na operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit, popř. přejímací kontrolou. Další nevýhodou je ta, že po uzavření balení nelze jednoznačně říct,

keré alternátory (ID) se nachází v dané bedně/balboxu. Další nevýhoda je ta, že výrobní dělník může do balení v podstatě zabalit nebo nezabalit jakýkoliv alternátor a pokud si toho nevšimne výrobní kontrolor, může zákazník obdržet balení se zaměněnými nebo chybějícími alternátory.

6.4 Balící předpis

Danému zákazníkovi jsou odesílány alternátory celkem ve 3 možných baleních. Prvním z nich jsou kartonové balboxy, ve kterých jsou uloženy alternátory, které jsou ještě navíc uloženy v malých kartonových krabičkách. Tento typ balení platí pro alternátory řady 9513xx9 a 9514xx9. Dle místa určení se tento druh balícího předpisu ještě liší ve žlutých štítcích, které udávají informace týkající se reklamačního řízení. Zboku krabičky pak operátor na operaci 030 - Balit lepí štítek s Data Matrixem, který je totožný se štítkem na alternátoru. Tento štítek slouží zejména pro zákazníka. Kusy zabalené v krabičkách směřují na trh s náhradními díly.

6.4.1 9513xx9, 9514xx9 – krabičky

Obrázek 28 zobrazuje kartonový balbox s krabičkami. Samotný kartonový balbox s fólií a proložkami vychystává útvar logistiky. O přípravu krabiček, passportů, výztuh a následné zabalení se pak stará výrobní úsek konkrétně pak logistika výroby.



Obrázek 28: Balící předpis před změnou -
logistika, výroba (vlastní zpracování)

Obrázek 29 zobrazuje kartonový balbox, který je finálně zabalen a přesunut do expedice, kde je z něj odejmuta průvodka materiálu a útvar logistiky na tento balbox nalepí obálku s dodacím listem a fakturou pro zákazníka. O zabalení dle obrázku se stará manipulant.



Obrázek 29: Balící předpis před změnou
– výroba (vlastní zpracování)

6.4.2 9513xxx, 9514xxx – kovové bedny/kartonové balboxy

Další dva typy balících předpisů jsou téměř totožné. Rozdíl je v tom, že u jednoho jsou alternátory baleny do kovové bedny a u druhého z nich jsou alternátory ukládány do kartonového balboxu. Oba dva typy jsou pro alternátory řady 9513xxx a 9514xxx (vyjma těch s koncovým číslem 9). Balící předpisy jsou zobrazeny na obrázku 30. Takto jsou vychystány útvarem logistiky.



Obrázek 30: Balící předpis před změnou – logistika (vlastní zpracování)

Obrázek 31 zobrazuje balící předpis, dle kterého se řídí výrobní dělník. Takhle naplněná balení předkládá výrobnímu kontrolorovi k provedení přijímací kontroly. Po přijímací kontrole jsou alternátory manipulantom, který spadá pod výrobní úsek zabaleny dle balícího předpisu viz obrázek 32 a připraveny pro přesun do expedice.



Obrázek 31: Balící předpis před změnou – výroba (vlastní zpracování)



Obrázek 32: Balící předpis před změnou – výroba (vlastní zpracování)

6.5 Operace dokončit/balit z hlediska času

Vzhledem k tomu, že v projektové části dojde k úpravám týkajícím se dané operace, bylo nutné autorem práce provést chronometráž operace pro původní stav, aby bylo poté možné porovnat původní a nový stav a zhodnotit, zdali ke zvýšení časové náročnosti dané operace a bude mít smysl projekt implementovat. Organizace má pro danou operaci k dispozici 2 totožná pracoviště a z toho důvodu byla chronometráž provedena pouze pro pracoviště na výstupu zkušebního testeru ALT-184 s tím, že musely být respektovány aktuální balící předpisy, díky kterým musel autor práce provést celkem 3 chronometráže:

1. alternátory řady 9513xx9, 9514xx9 (baleny do krabiček a kartonového balboxu),
2. alternátory řady 9513xxx, 9514xxx vyjma řad s koncovým číslem 9 (baleny do kartonového balboxu),
3. alternátory řady 9513xxx, 9514xxx vyjma řad s koncovým číslem 9 (baleny do kovové bedny).

Na základě tohoto rozdělení pak autor dle výrobního plánu naplánoval měření vybraných reprezentantů.

6.5.1 Operace 030 Balit – alternátor úplný 9513 569

Pro získání informací týkající se výrobního času pro sledovanou operaci byla autorem práce dne 16.11.2018 během jedné pracovní směny provedena chronometráž procesu. Chronometráž byla provedena na operaci 030 – Balit za zkušebním testerem ALT-184. Během

chronometráže autor práce cyklus opakujících se výrobních činností změřil celkem 10krát viz příloha P XII. Pro každou činnost z těchto náměrů byl vypočítán průměr. Čistý výrobní čas pak představuje součet těchto průměrných hodnot viz tabulka 2.

Tabulka 2: Celkový čas cyklu před změnou 9513 569
(vlastní zpracování)

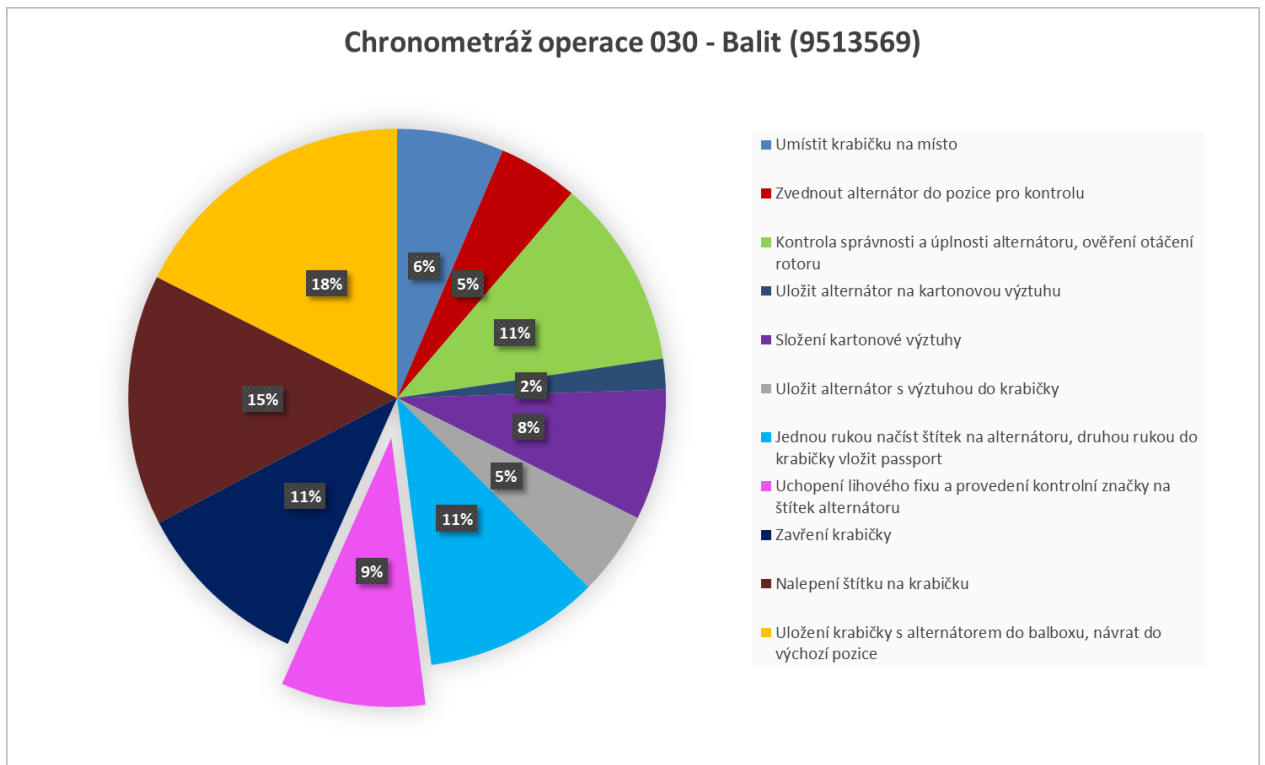
NORMA		
Čistý výrobní čas pro 1 ks (s)	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)	Celkový čas pro 1 ks (s)
35,72	4,8	40,48

Dále autor práce musel získat časy pro nevýrobní činnosti. Vzhledem k tomu, že se nevýrobní činnosti neopakují vždy po 1 kuse, byly naměřené hodnoty vyděleny počtem alternátorů, po kterých nastávají. Naměřené hodnoty zobrazuje tabulka 3. Celkový čas nevýrobních činností na 1 alternátor je roven 4,8 s. Součet výrobních a nevýrobních činností pro výrobu 1 ks alternátoru je pak roven 40,48 s.

Tabulka 3: Čas nevýrobních činností před změnou 9513 569 (vlastní zpracování)

OSTATNÍ NEVÝROBNÍ ČINNOSTI			
Činnost/úkon	Čas (s)	Množství kusů, po kterých dochází k činnosti/úkonu	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)
Doplnění krabiček	11	6	1,8
Vychystání kartonových výztuh	20	20	1
Vložení prokladu patra do bedny	15	20	0,75
Vychystání passportů	7	100	0,07
Vyplnění průvodek	110	100	1,1
Celkem			4,8

Obrázek 33 zobrazuje čas pouze pro sledované výrobní činnosti vyjádřený v procentech z celkového výrobního času všech výrobních činností. Sled výrobních úkonů je opodstatněný, avšak na dnešní dobu výrobní dělník trochu zastarale provádí kontrolní značku lihovým fixem. Z obrázku je patrné, že výrobní čas pro zmíněný úkon činí 9 % z celkového výrobního času, do kterého nejsou započítány nevýrobní činnosti.



Obrázek 33: Chronometráž operace před změnou 9513 569 (vlastní zpracování)

Na obrázku 34 je zobrazeno pracoviště pro operaci 030 - Balit. Operaci předchází operace 020 - Dokončit (pracoviště vpravo) a operace 010 - Zkoušet (zkušební tester ALT-284 v pozadí fotografie).



Obrázek 34: Pracoviště pro operaci 030 - Balit před změnou (vlastní zpracování)

Na obrázku 35 je zobrazen detail pracoviště, na kterém dochází k balení alternátoru do kartonové krabičky. Tato krabička je pak následně vložena do kartonového balboxu. Stav na obrázku odpovídá původnímu stavu před implementací projektu.



Obrázek 35: Detail pracoviště pro operaci 030 – Balit před změnou (vlastní zpracování)

6.5.2 Operace 020 Dokončit – alternátor úplný 9513 478

Za účelem změření výrobních i nevýrobních činností sledované operace autor práce provedl dne 17.11.2018 během jedné směny chronometraż procesu. Čistý výrobní čas pro výrobu 1 ks alternátoru je zobrazen v tabulce 4 a je roven 33,43 s.

Tabulka 4: Celkový čas cyklu před změnou 9513 478 (vlastní zpracování)

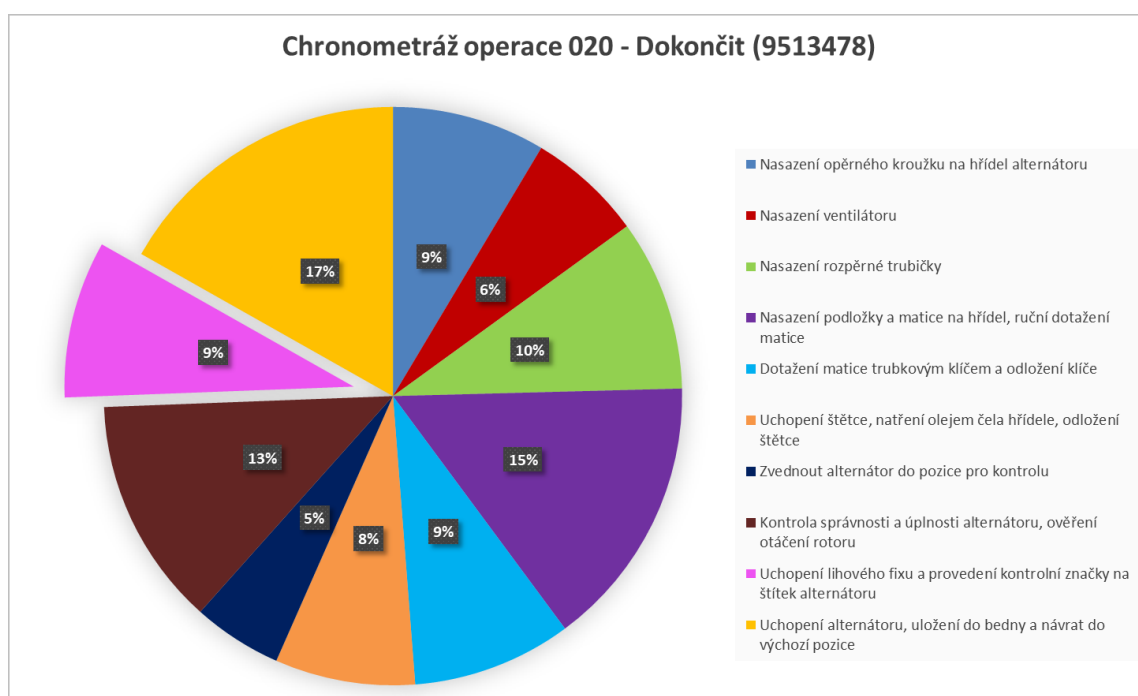
NORMA		
Čistý výrobní čas pro 1 ks (s)	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)	Celkový čas pro 1 ks (s)
33,43	3,45	36,88

V tabulce 4 je dále zobrazen celkový čas potřebný pro výrobu 1 ks alternátoru na dané operaci, což je součet čistého výrobního času a času pro ostatní nevýrobní činnosti. Celkový čas pro zpracování 1 ks alternátoru na dané operaci činí 36,88 s. Všechny prováděné nevýrobní činnosti jsou zobrazeny včetně potřebného času v tabulce 5. Tyto činnosti dohromady činí 3,45 s na 1 alternátor.

Tabulka 5: Čas nevýrobních činností před změnou 9513 478 (vlastní zpracování)

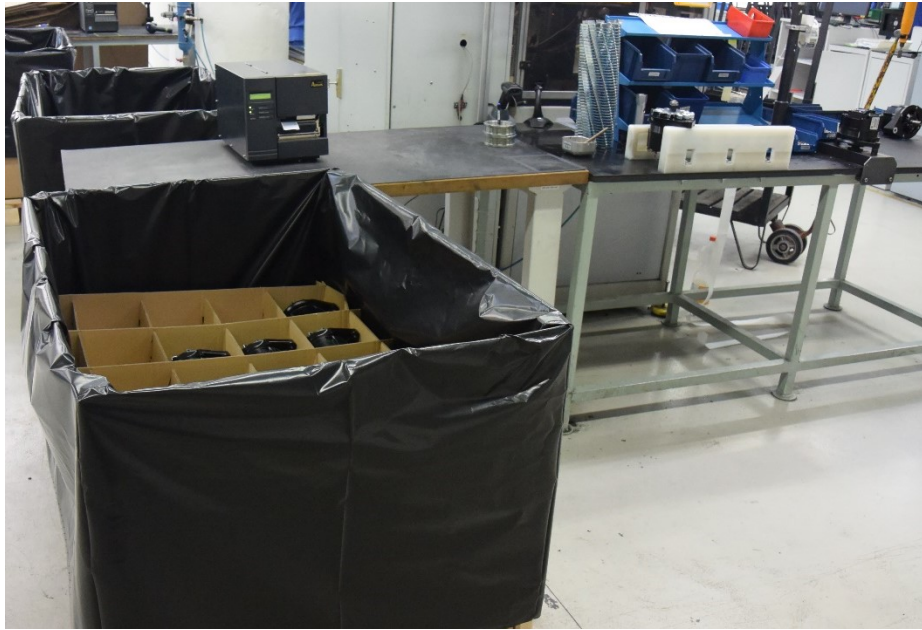
OSTATNÍ NEVÝROBNÍ ČINNOSTI			
Činnost/úkon	Čas (s)	Množství kusů, po kterých dochází k činnosti/úkonu	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)
Vložení prokladu do bedny	15	20	0,75
Vložení mřížky do bedny	15	20	0,8
Doplnění ventilátorů	34	40	0,85
Vyplnění průvodky	110	100	1,1
Celkem			3,45

Obrázek 36 zobrazuje procentuální podíl jednotlivých výrobních činností vůči celkovému čistému výrobnímu času tj. 33,43 s.



Obrázek 36: Chronometráž operace před změnou 9513 478 (vlastní zpracování)

Obrázek 37 a 38 zobrazuje vizualizaci pracoviště před implementací projektu. Chronometráž je zobrazena v příloze P XII.



Obrázek 37: Pracoviště pro operaci 020 - Dokončit před změnou
(vlastní zpracování)



Obrázek 38: Detail pracoviště pro operaci 020 – Dokončit před změnou
(vlastní zpracování)

6.5.3 Operace 020 Dokončit – alternátor úplný 9513 400

Autorem práce byla již z dřívějšíka provedena chronometráž procesu, a to konkrétně ze dne 17.5.2018. Vzhledem k tomu, že od té doby v procesu k žádným změnám nedošlo, nebylo potřeba chronometráž provádět znovu. Chronometráž opět obnášela 10 měření během jedné

pracovní směny. Celkový potřebný čas pro vykonání dané operace včetně času pro nevýrobní činnosti je 36,71 s.

Tabulka 6: Celkový čas cyklu před změnou 9513 400
(vlastní zpracování)

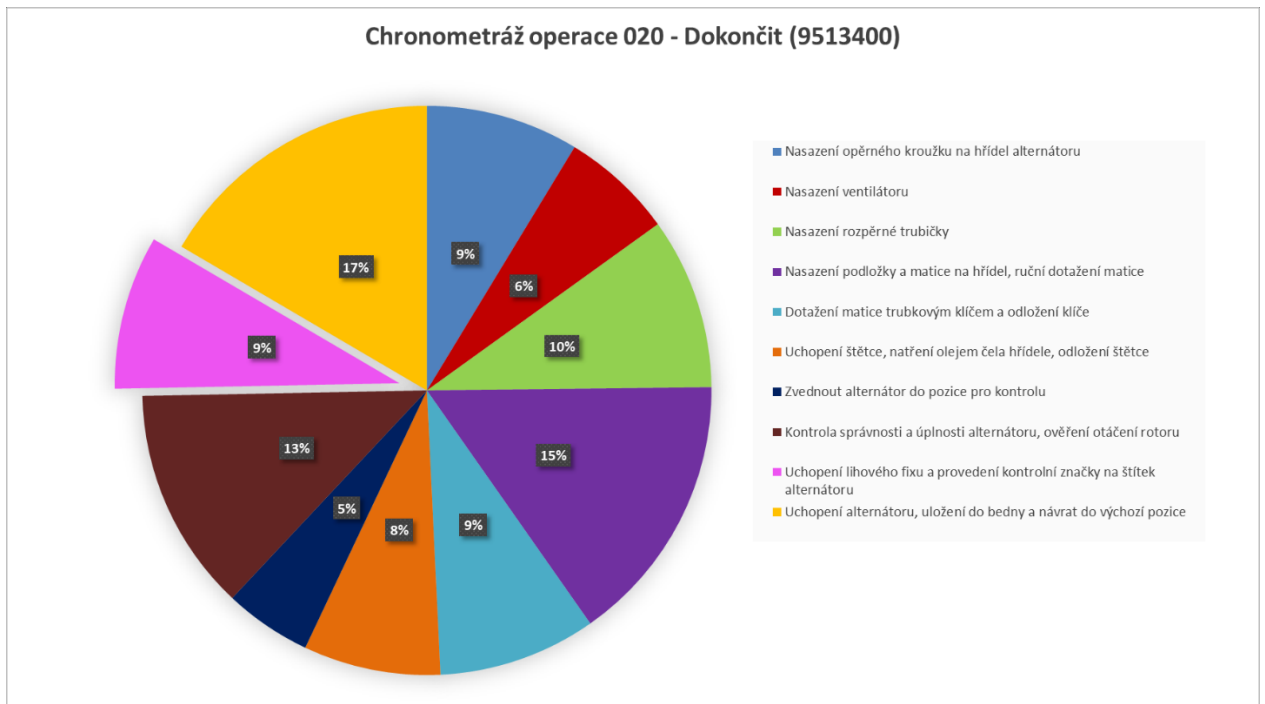
<i>NORMA</i>		
Čistý výrobní čas pro 1 ks (s)	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)	Celkový čas pro 1 ks (s)
33,26	3,45	36,71

V tabulce 7 jsou naměřené hodnoty nevýrobních činností vydělené počtem alternátorů, po kterých k dané činnosti dochází. Čas pro nevýrobní činnosti je 3,45 s.

Tabulka 7: Čas nevýrobních činností před změnou 9513 400 (vlastní zpracování)

<i>OSTATNÍ NEVÝROBNÍ ČINNOSTI</i>			
Činnost/úkon	Čas (s)	Množství kusů, po kterých dochází k činnosti/úkonu	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)
Vložení prokladu do bedny	15	20	0,75
Vložení mřížky do bedny	15	20	0,8
Doplnění ventilátorů	34	40	0,85
Vyplnění průvodky	110	100	1,1
Celkem			3,45

Obrázek 39 zobrazuje procentuální podíl výrobních činností vůči čistému výrobnímu času. Chronometráž operace je přílohou P XII této diplomové práce.



Obrázek 39: Chronometráž operace před změnou 9513 400 (vlastní zpracování)

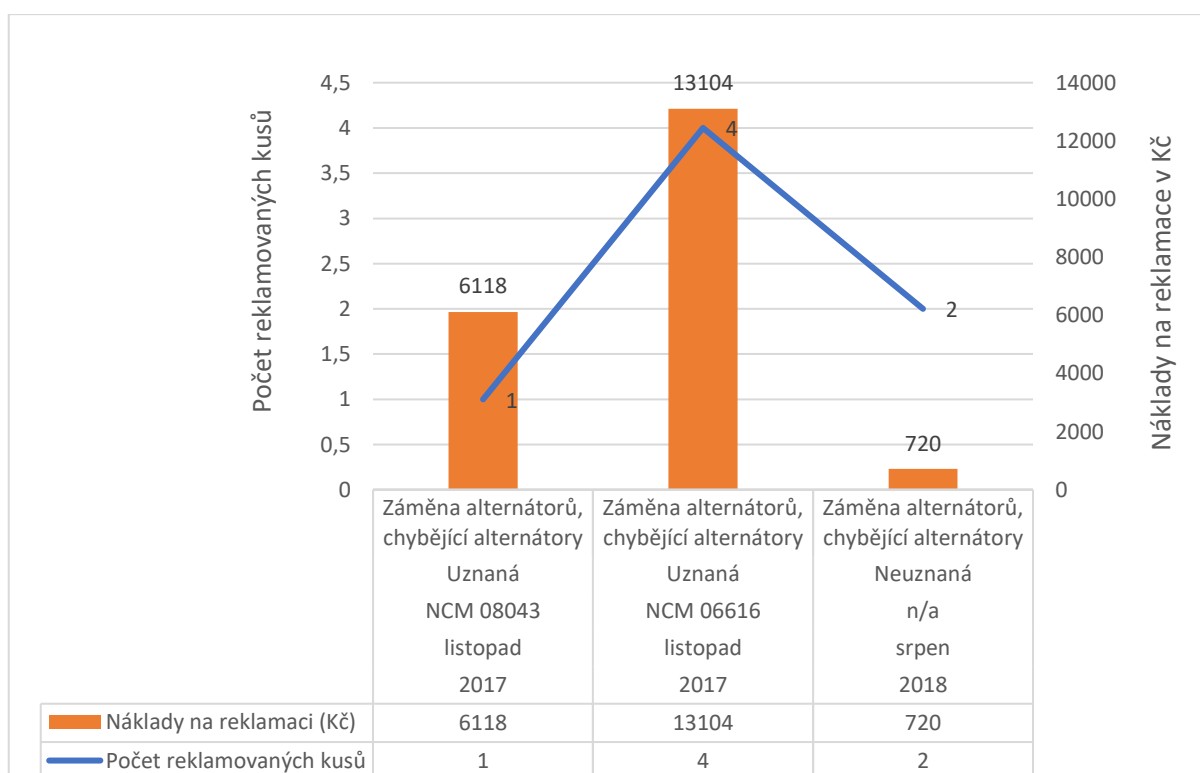
Obrázek 40 zobrazuje detail pracoviště před implementací projektu. Konkrétně se jedná o detail pracoviště na výstupu zkušebního testeru ALT-284.



Obrázek 40: Detail pracoviště pro operaci 020 – Dokončit před změnou (vlastní zpracování)

6.6 Zákaznické reklamace alternátorů

Zákaznické reklamace spojené se záměnou alternátorů, resp. chybějícími alternátory v balení jsou ve firmě interně diskutovaným tématem. Za posledních sledovaných 12 měsíců (září 2017–srpen 2018) se náklady na zmíněný typ zákaznických reklamací vyšplhaly na celkových 19 942 Kč. Účinnost implementovaných nápravných opatření nebyla 100%. Náklady na zákaznické reklamace tohoto rázu můžete vidět na obrázku 41. Náklady zahrnují náhradu alternátorů zákazníkovi, náklady na výrobní dělníky účastníci se reklamační komise a náklady na nápravná opatření, která byla zrealizována na dílně. Celkem se jednalo o 3 zákaznické reklamace na 7 kusů alternátorů. Žádné z nápravných opatření nebylo implementováno na operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit.



Obrázek 41: Náklady na zákaznické reklamace za sledované období
(vlastní zpracování)

Konkrétně se jedná o zákaznické reklamace zákazníka Thermo King z 0. km, což znamená, že zákazník neshodu odhalil ve svém výrobním závodě. Nastavit účinné nápravné opatření pro tento problém je důležité také z toho důvodu, že jedním ze vstupů pro celkové hodnocení dodavatele, které MAGNETON a.s. od svého zákazníka čtvrtletně dostává, jsou právě reklamace z 0. km.



Obrázek 42: Zákaznická reklamace – chybějící alternátory (vlastní zpracování)

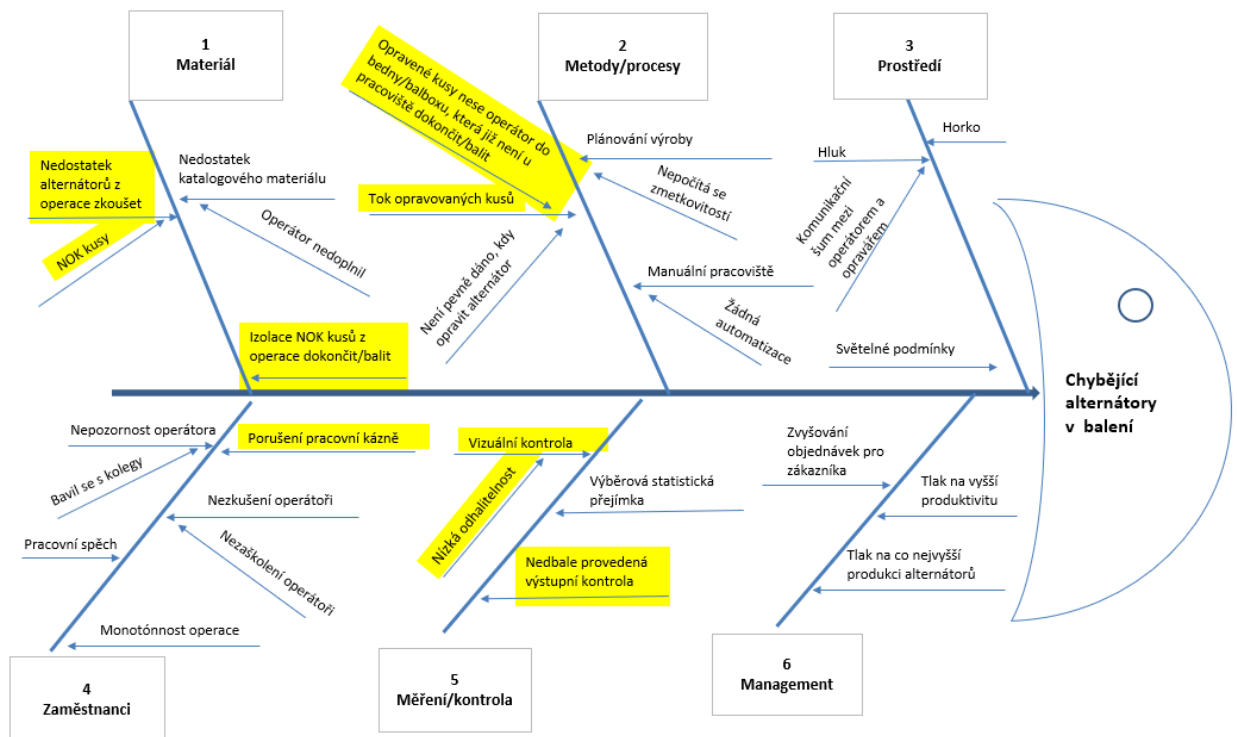
6.7 Ishikawův diagram

Pro odhalení kořenových příčin byl vytvořen Ishikawův diagram pro každý z důsledků zvlášť. Vzhledem k tomu, že dané důsledky spolu úzce souvisí, jsou si z hlediska možných příčin v mnohém podobné.

6.7.1 Chybějící alternátory v balení

Řešení daného problému probíhalo v týmu, který se svolává pro každou reklamaci z 0. km. Tento tým byl utvořen autorem práce, inženýrem zákaznické kvality, technologem, obchodním zástupcem, logistikem, mistrem výroby a dílenským kontrolorem. Během stanovování možných příčin bylo používáno brainstormingu. Členové reklamačního týmu si také prošli operace výrobního procesu s tím, že se zaměřili primárně na operaci zkoušet, dokončit, balit a v neposlední řadě na proces oprav a tok opravovaných alternátorů, které jsou označeny jako NOK právě na operaci zkoušet nebo na operaci dokončit/balit.

Členové stanovili následující oblasti možných příčin neshody: materiál, metody/procesy, prostředí, zaměstnanci, měření/kontrola a management. Výsledný diagram rybí kosti zachycuje obrázek 43. Žlutě jsou vyznačeny kořenové příčiny a příčiny těchto příčin, ke kterým tým došel díky použití metody 5xPROČ viz obrázek 44.



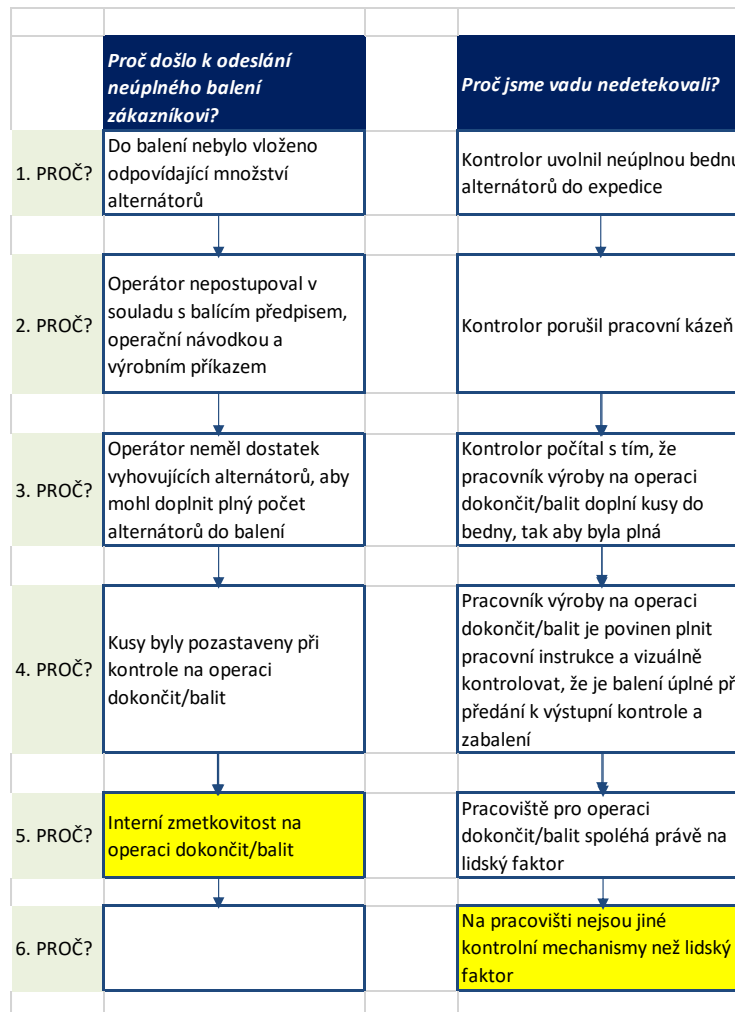
Obrázek 43: Ishikawa diagram pro chybějící alternátory (vlastní zpracování)

Pro tyto oblasti byly identifikovány možné příčiny. Pro určení kořenové příčiny bylo použito metody 5xPROČ s tím, že jsme se snažili zodpovědět následující 2 otázky:

- Proč jsme zákazníkovi zaslali neúplné balení s alternátory?
- Proč jsme tuto neshodu nedetekovali před odesláním zákazníkovi?

Při zodpovídání první otázky tým došel na to, že interní zmetkovitost na operaci 020 – Dokončit, 030 - Balit popř. 010 - Zkoušet (operace jdou za sebou a je pro ně vytvářen společný výrobní příkaz), znamená, že výrobní pracovník nenaplní bednu kompletně dle výrobního příkazu. Výroba při plánování však nepočítá s interní zmetkovitostí.

Vzhledem k tomu, že interní zmetkovitost je částečně tvořena limity výrobní technologie, není v současnosti možné dojít k její celkové eliminaci. Je tedy nutné s ní při výrobě počítat, a proto musí v projektové části dojít k návržení takového opatření, aby byly všechny bedny, které jsou odeslány zákazníkovi, naplněny dle jeho požadavků.

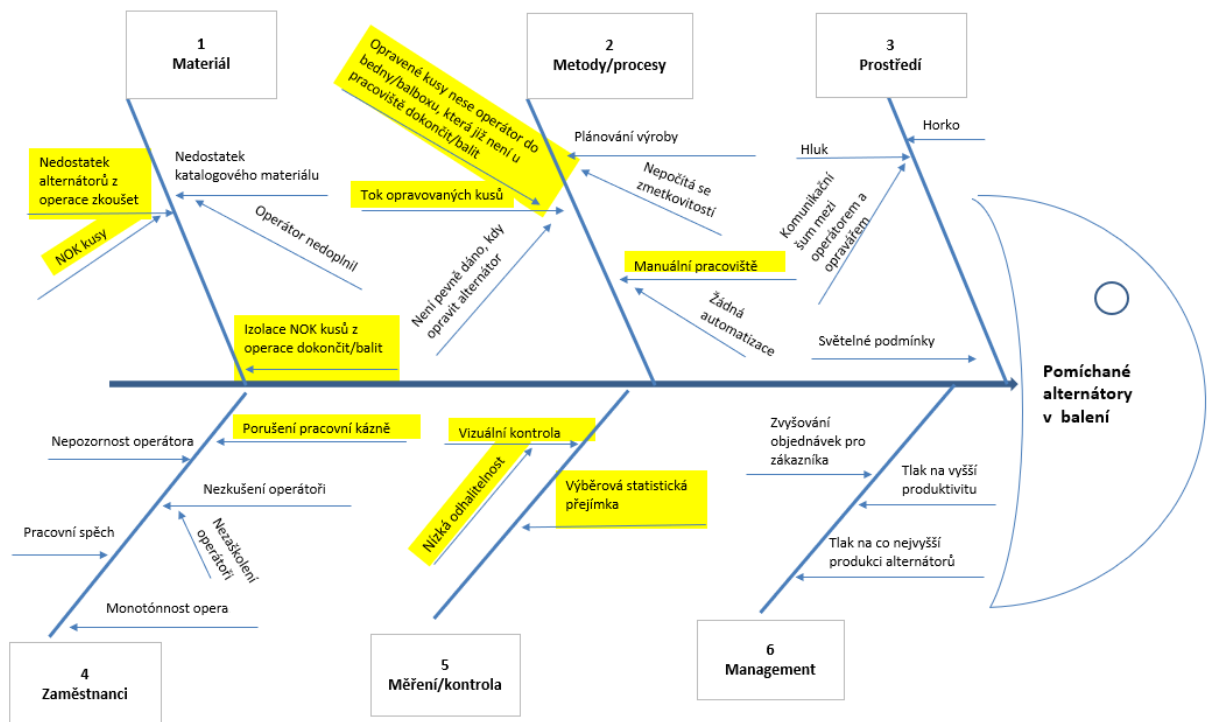


Obrázek 44: 5xPROČ chybějící alternátor (vlastní zpracování)

Při zodpovídání otázky týkající se detekce jsme došli k závěru, že systém detekce na operaci dokončit/balit a při samotné výstupní kontrole příliš spoléhá na lidský faktor, který však není neomylný, a proto bude součástí projektové části navržení takového systému, který na neúplné balení pracovníky upozorní.

6.7.2 Záměna alternátorů v balení

Pro problém pomíchaných referencí, které byly odeslány zákazníkovi se opět sešel reklamní tým, který se pokusil o určení možných příčin a jejich „podpříčin“ skrze Ishikawův diagram. Diagram byl opět rozdělen do oblastí: materiál, metody/procesy, prostředí, zaměstnanci, měření/kontrola a management. Cílem diagramu rybí kosti bylo určit možné příčiny včetně jejich „podpříčin“. Nejpravděpodobnější možné příčiny pak byly zvýrazněny žlutě viz obrázek 45.



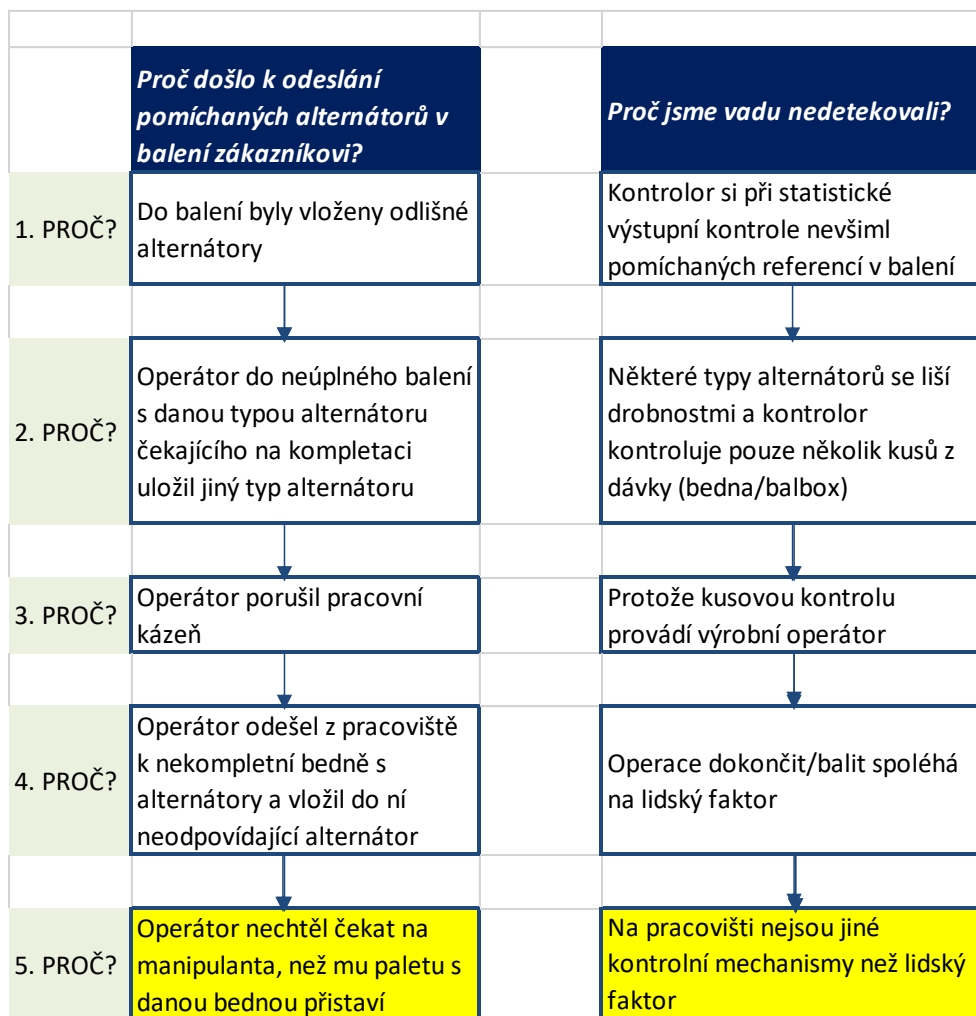
Obrázek 45: Ishikawa diagram pro pomíchané alternátory (vlastní zpracování)

Po vytvoření Ishikawa diagramu bylo pomocí metody 5xPROČ provedeno určení kořenové příčiny viz obrázek 46. Opět se tým pokoušel najít odpověď na následující dvě otázky:

- Proč jsme zákazníkovi zaslali balení s pomíchanými alternátory?
- Proč jsme tuto neshodu nedetekovali před odesláním zákazníkovi?

Co se otázky číslo jedna týče, tak kořenová příčina vzniku problému byla stanovena jako porušení pracovní kázně operátorem, kdy si operátor chtěl urychlit práci a místo toho, aby počkal, až manipulant přistaví neúplnou bednu, do které by uložil kusy z operace dokončit/balit, rozhodl se kusy do vzdálené bedny zanést. Při tomto úkonu, který není v souladu s operační návodkou, operátor opustil pracoviště, a navíc si i spletl bednu, do které měl kusy uložit. Výsledkem byla záměna referencí v balení.

Vzhledem k tomu, že systém detekce na operaci dokončit/balit závisí v první řadě na operátorovi a v druhé řadě na kontrolorovi, který provádí namátkovou výstupní kontrolu, nebyl schopen rozpoznat a upozornit, že operátor kvůli porušení pracovní kázně udělal chybu. Kontrolor vždy kontroluje jen několik kusů z dávky (bedna/balbox), takže si pomíchání alternátorů nevšiml a dávku uvolnil do expedice. Navíc některé typy alternátorů se liší pouze drobnostmi, a proto je obtížné si neshody všimnout.



Obrázek 46: 5xPROČ záměna referencí (vlastní zpracování)

Na základě určení kořenové příčiny bude v projektové části navrženo odpovídající nápravné opatření, které zabrání vzniku dané neshody.

6.8 FMEA procesu

Analýza příčin a důsledků procesu (FMEA procesu) se ve firmě zhotovuje pro alternátory i startéry. FMEA je vytvářena již při samotném vývoji nového produktu nebo jeho modifikaci. Za tvorbu FMEA procesu je zodpovědný úsek kvality. Pro produkty, které jsou již v sériové výrobě, je nutné udržovat FMEA aktuální, tj. brát v potaz data z výroby, z fáze užití, od zákazníka včetně zákaznických reklamací. Vzhledem k tomu, že ve FMEA je ukryto know-how společnosti, autor práce zde zobrazil pouze body týkající se předmětu diplomové práce. Hodnotící tabulky pro ukazatele odhalitelnosti, pravděpodobnosti výskytu příčiny a závažnosti pro zákazníka vychází z příručky FMEA od AIAG. Tato pravidla byla po dohodě se zákazníkem částečně upravena viz příloha P XI.

FMEA procesu		FMEA tým:		Název produktu:		Přepracoval:				
		Kundera, Vykydal, Dostál, Večerková, Odstrčilíková, Setínský,		Alternátor úplný		Kundera				
		Vlastník FMEA:		Kód produktu:		Dne:				
		Vykydal		9513xx9, 9514xx9		10.09.2018				
				Revize:		Výchozí stav				
Současný stav										
Název procesu/funkce procesu	Možný typ poruchy	Důsledek poruchy		Závažnost	Výskyt	Zvláštní znaky	Možné příčiny poruchy	Kontrolní opatření	Odhalení	Rizikové číslo
		Lokální	Zákazník							
030 - Balit	Pomíchání alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamacie zákazníka (možné zastavení linky)	8	3	-	Porušení pracovní kázně	Vizuální kontrola	7	168
030 - Balit	Neúplný počet alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamacie zákazníka (možné zastavení linky)	8	6	-	Interní zmetkovitost	Vizuální kontrola	7	336

Obrázek 47: Výstřižek z FMEA procesu pro alternátory 9513xx9, 9514xx9 (vlastní zpracování)

Obrázek 47 zobrazuje FMEA procesu pro alternátory, které prochází operací 030 – Balit. Tyto alternátory jsou baleny do krabiček, které jsou následně operátorem uloženy do kartonových balboxů. Na dané operaci dochází ke dvěma neshodám. První z nich je ta, že operátor pomíchá alternátory z toho důvodu, že poruší pracovní kázeň. Toto nastává, když pracovník nevyčká na manipulanta, který se stará o přistavení kartonového balboxu s daným typem alternátoru, jehož balení probíhá na operaci 030 – Balit. Pracovník tedy dojde s alternátorem k nesprávnému kartonovému balboxu, který není přímo na pracovišti, poplete si ho se správným balboxem a uloží do něj alternátor. Vzhledem k tomu, že kontrolní mechanismus spočívá na vizuální kontrole, může dojít k expedici pomíchaného balení k zákazníkovi. Zákazník dále pracuje s čárovými kódy, které jsou součástí štítku alternátoru, resp. krabičky, a proto je pravděpodobné, že si neshody všimne a výrobek bude reklamovat společnosti. Výskyt pro možnou neshodu je kalkulován právě ze zákaznických reklamací a závažnost pak souvisí s možností zastavení linky u zákazníka.

Dalším problémem je neúplné balení alternátorů. Tento jev velmi závisí na interní zmetkovitosti, protože výroba při plánování počítá s nulovou zmetkovitostí. Toto znamená, že pokud dojde k odhalení a pozastavení NOK kusu na jedné z operací pro alternátor úplný 010 až 030 (operace jdou za sebou), operátor nebude schopen naplnit balení do plného stavu (nedojde-li k okamžité opravě opravářem). Tyto balboxy jsou pak neúplné odstaveny na místech k tomu určených nedaleko zkušebních testerů a čekají, až dojde k opravě NOK kusů, nebo až bude zaplánována další výroba příslušné typy alternátorů. Vzhledem k tomu, že úplná eliminace interní zmetkovitosti (FTQ) není možná, bude v projektové části navrženo

takové kontrolní opatření, které aktuální výši rizika sníží. Interní zmetkovitost je pak na základě Paretova diagramu řešena na poradě TQM. V tomto případě došlo k selhání lidského faktoru, které vedlo k uvolnění palety do expedice.

FMEA procesu		FMEA tým:	Kundera, Vykydal, Dostál, Večerková, Odstrčilíková, Setínský,			Název produktu:	Alternátor úplný		Přepřacoval:	Kundera		
		Vlastník FMEA:	Vykydal			Kód produktu:	9513xxx, 9514xxx (kromě typ s koncovým číslem 9)		Dne:	10.09.2018		
								Revize:	Výchozí stav			
Název procesu/funkce procesu	Současný stav											
	Možný typ poruchy	Důsledek poruchy				Závažnost	Výskyt	Zvláštní znaky	Možné příčiny poruchy	Kontrolní opatření	Odhalení	Rizikové číslo
		Lokální	Zákazník									
020 - Dokončit	Pomíchání alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamacie zákazníka (možné zastavení linky)	8	3	-	Porušení pracovní kázně	Vizuální kontrola	7	168		
020 - Dokončit	Neúplný počet alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamacie zákazníka (možné zastavení linky)	8	6	-	Interní zmetkovitost	Vizuální kontrola	7	336		

Obrázek 48: Výstřižek z FMEA procesu pro alternátory 9513xxx, 9514xxx (vlastní zpracování)

Obrázek 48 zobrazuje FMEA procesu pro alternátory, které nejsou baleny do papírových krabiček. Tyto alternátory jsou baleny buď do kovových beden nebo kartonových balboxů, což se děje na operaci 020 – Dokončit. Co se rizikového čísla týče, vychází ze stejných hodnot jako v předchozím případě.

6.9 Shrnutí analýzy současného stavu

6.9.1 Identifikace produktů v celé fázi procesu výroby

Vstupní komponenty, polotovary a finální produkty jsou řádně značeny dle interních směrnic. Na komponentech se nacházejí štítky a záznamy o provedených operacích, díky kterým je možno rozeznat, o jaký komponent a v jakém stavu se jedná.

6.9.2 Identifikace produktů na operaci dokončit/balit

Alternátory jsou na předchozí operaci 010 – Zkoušet označeny štítkem s Data Matrixem, který má unikátní id. Díky tomuto značení je možno navíc o alternátoru zjistit, o jaký typ se jedná. Obalové jednotky – kartonové balboxy a kovové bedny nemají unikátní značení.

6.9.3 Sledovatelnost produktů v celé fázi procesu výroby

Částečná sledovatelnost je dána skrze průvodky materiálu, díky kterým se člověk dozví typ produktu, provedené operace, množství, číslo výrobního příkazu, číslo operátora a stav po kontrole. Pakliže chceme zjistit informace týkající se sledovatelnosti od expedice po vstupní komponenty od dodavatele, je nutné využít report z CFM který čerpá data z Qi a webového rozhraní, ke kterému se lze připojit přes interní síť Ethernet. Tento report však nedává údaj o množství kusů. Informace jednotlivých dodacích listů, výrobních příkazů, vydaných faktur lze dohledat v IS Qi. Jedná se však o informaci týkající se hledané úrovně.

6.9.4 Sledovatelnost z hlediska operace dokončit/balit

Zde dochází k tomu, že alternátory s jejich unikátním id ze štítků se po uložení do bedny/balboxu ze systému „ztratí“. Aktuální systém identifikace a sledovatelnosti není schopen poskytnout informaci o tom, které id alternátoru se v dané bedně/balboxu nachází a zdali vůbec odešel alternátor zákazníkovi. Jediné, co s kusy z operace dokončit/balit k zabalení odchází, je průvodka materiálu s číslem výrobního příkazu. Tato průvodka je oddělením logistiky načtena při odesílání produktu zákazníkovi, čímž je dotvořen strom s několika úrovněmi, který zobrazuje report z CFM. Načítání však probíhá před a po operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit. Čísla id alternátorů z daného VP je nutno dohledat na interním webovém rozhraní „zalohapal“. Vzhledem k tomu, že na operaci neprojdou napoprvé všechny kusy z důvodu interní zmetkovitosti, může dojít k tomu, že jsou v paletě pomíchány alternátory z různých výrobních příkazů načtených na operaci 010 - Zkoušet, za účelem naplnění neúplných balení. Toto se odvíjí od toho, jak rychle jsou schopni opraváři dané kusy opravit a také od toho, jak probíhá plánování výroby.

6.9.5 Operace dokončit/balit z hlediska kontroly

Operace dokončit/balit a následná výstupní kontrola výrobním kontrolorem spoléhá na lidský faktor, který však není neomylný. Výrobní operátor je povinen zkontrolovat kompletnost a správnost alternátoru, otáčení rotoru a uložit alternátor do balení dle balícího předpisu. Mimo kontroly mechanických rozměrů pracovník výrobní kontroly zkontroluje kompletnost a správnost alternátoru a správnost a úplnost balení dle balícího předpisu. Pokud je vše správně, může dávku uvolnit do expedice. Vyhovující kontrolu stvrdí podpisem a razítkem na průvodku materiálu. Při výstupní kontrole je výrobek výrobním kontrolorem vybírán náhodně, provádí se tzv. statistická přejímka. Současný stav má nevýhodu v tom, že si výrobní

kontrolor při výstupní kontrole nemusí všimnout, že jsou kusy pomíchané. Co se neúplného balení týče, může zde např. kvůli spěchu nebo jiným okolnostem dojít k tomu, že kontrolor dávku uvolní předčasně.

6.9.6 Operace dokončit/balit a zákazník

K zákazníkovi jsou odeslány kusy značeny dle jeho zadání. Vzhledem k tomu, že při uložení a uzavření bedny/balboxu již není možné přesně určit jaké id alternátoru se v balení nachází, hrozí zde riziko, že bude k zákazníkovi odesláno balení s pomíchanými nebo chybějícími alternátory. V těchto případech v současné chvíli není možnost zákazníkovi prokázat opak.

6.9.7 Přetrvávající zákaznické reklamace

Současný systém nastavení procesů a kontrol nedokáže zaručit, že se již neshody zmíněné výše nebudou opakovat. Současný systém primárně spoléhá na lidský faktor, který je však omylný. Udržet pozornost a koncentraci po celou směnu není nic jednoduchého. Závažnost vyplývající z toho, že zákazník nedostane požadovaný počet kusů nebo dostane kusy pomíchané v balení, bude mít vliv na výrobu u zákazníka. V tom nejhorším možném případě by i mohlo dojít k zastavení linky u zákazníka. Výrobní operátor na operaci dokončit/balit je v situacích, kdy by mělo dojít k doplnění neúplného balení odkázán na manipulanta, který je povinen mu k pracovišti přistavit balbox/bednu. Praxe však ukazuje, že toto bývá porušováno a výrobní operátor chodí s opravovanými alternátory mimo pracoviště.

6.9.8 Shrnutí operací z hlediska času

Na operaci dokončit/balit operátor dělá úkony, které jsou navrženy tak, že dávají smysl. Úkon, který by mohl být odbourán je však provedení kontrolní značky, kterou operátor zakreslí na zkontrolovaný kus alternátoru lihovým fixem. Tím operátor dává najevo, že se jedná o vyhovující kus. Vzhledem k tomu, že se na sledovaných operacích nestřídá mnoho operátorů, má každý svou jedinečnou značku. U úkonů, týkajících se vychystávání materiálu, by taktéž bylo vhodné zapřemýšlet, zdali je do budoucna nepřenést na logistiku výroby. Za současných podmínek to však z kapacitních důvodů není možné.

7 CHARAKTERISTIKA PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Na základě výsledků z analytické části práce byl mezi autorem práce a ředitelem společnosti odsouhlasen projekt s názvem Supermarket. Hlavním důvodem vzniku projektu byly zejména opakující se zákaznické reklamace typu: chybějící alternátor a záměna alternátorů. Projektový tým byl utvořen členy týmu TQM, který je více popsán v kapitole 8.

7.1 Popis návrhu projektu a cíle projektu

Název projektu: Supermarket

Hlavní cíl společnosti: optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu

Projektový cíl: optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu na operaci 020 - Dokončit a 030 – Balit pro typy alternátoru úplného blíže popsané v logickém rámci a kapitole týkající se samotné implementace projektu

Projektový cíl dle SMART:

- Specifický - na operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit (vše alternátor úplný) budou zabaleny požadované alternátory
- Měřitelný – na operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit bude zabalen pouze typ alternátorů odpovídající výrobnímu příkazu v množství odpovídajícím výrobnímu příkazu
- Akceptovatelný - projekt byl navrhnout ředitelem společnosti
- Reálný – cíl projektu je reálně stanovený ředitelem společnosti
- Časově definovaný – září 2018 – březen 2019

Dílčí cíle projektu:

- Implementací projektu nedojde ke zvýšení cyklového času operace 020 – Dokončit a 030 – Balit (vše alternátor úplný)
- Počet a typ alternátorů v balení bude možné sledovat online skrze interní webové rozhraní

7.2 Časový harmonogram projektu

Obrázek 49 zobrazuje časový harmonogram projektu, který byl navržen na začátku projektu po získání souhlasu s trvalou změnou procesu od zákazníka. Vzhledem k tomu, že firma vlastní certifikáty kvality a dané produkty dodává do automobilového průmyslu, je nutné si zamýšlené změny produktu a procesu nechat odsouhlasit zákazníkem, a proto byly

jednotlivé činnosti týkající se implementace projektu včetně časového ohraničení navržený až po udělení souhlasu zákazníka se změnou procesu. Projekt se bude řídit cyklem PDCA.



Obrázek 49: Plánovaný harmonogram projektu (vlastní zpracování)

7.3 Logický rámec projektu

Součástí projektu je logický rámec, který byl vytvořen autorem práce před zahájením projektu Supermarket. Z logického rámce autor práce vycházel při návržení jednotlivých aktivit a výstupů týkajících se implementace projektu. Logický rámec je zobrazen v příloze P I. Logický rámec bude spolu se zápisem TQM porady a harmonogramem projektu členům projektového týmu sloužit k pochopení požadavků projektu.

7.4 Ripran analýza

Pro projekt Supermarket byla autorem práce za spolupráce členů projektového týmu vypracována riziková analýza RIPRAN. Riziková analýza je součástí přílohy P II této diplomové práce.

Jako nejvíce pravděpodobné riziko se jeví nedodržení termínů projektových úkolů a technické problémy spojené s implementací projektu. Obě zmíněné hrozby svou vahou spadají do meze střední celkové pravděpodobnosti s vysokou mírou dopadu na projekt, a proto jim musí být věnována patřičná pozornost. Technické problémy by mělo odhalit testování navržených opatření na základě interní odchylky. Pro předcházení neplnění stanovených termínů pro jednotlivé úkoly slouží týdenní porada TQM, na které bude autor práce a členové

projektového týmu aktualizovat stav jednotlivých úkolů. Neplnění předem domluvených termínů by mělo předcházet i to, že termíny pro dané úkoly bývají z velké části navrženy přímo členy, kteří jsou za daný úkol odpovědní.

Dvě výše zmíněné hrozby byly vybrány jako nejvíce rizikové ze zkušeností z minulosti, kdy firma implementovala projekt související se sledovatelností produktu. Dále byl brán zřetel na průběh řešení ostatních problémů, které jsou řešeny právě na poradě TQM.

8 IMPLEMENTACE PROJEKTU „SUPERMARKET“

8.1 Požadavky na projekt

Předběžné požadavky na projekt byly zadány ředitelem společnosti. Před naplánováním jednotlivých činností projektu byly tyto požadavky autorem práce zkonzultovány s vedoucím IT z hlediska IT možností a podpory projektu. Po této konzultaci byla vedoucím práce stanovena jasná podoba pro projekt Supermarket. Návrhy činností a jejich výstupů vychází z hlavních a vedlejších cílů projektu. Všechny návrhy se týkají alternátorů úplných řady 9513xxx, 9514xxx, 9513xx9 a 9514xx9, které jsou označeny štítky s Data Matrixem. Projekt bude implementován na operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit.

Požadavky:

1. Systém musí rozpoznat a upozornit operátora, že vložil do balení jiný alternátor.
2. Systém musí rozpoznat a upozornit operátora, že vložil do balení stejný alternátor vícekrát.
3. Systém musí rozpoznat a upozornit operátora, že vkládá do balení alternátor, který neprošel výstupním testerem.
4. Systém musí spárovat id kartonového balboxu/bedny s VP (výrobním příkazem) a id alternátoru a tento záznam online ukládat na interní webové rozhraní k celkovému přehledu výsledků testovaných alternátorů (operace 010 – Zkoušet).
5. Kartonový balbox/kovová bedna musí být opatřena unikátním číslem s Data Matrix kódem.
6. Pracovník vychystávající prázdná balení musí vytisknout štítek s unikátním id kartonového balboxu/kovové bedny a tento štítek na balení nalepit před plněním alternátory.
7. Výrobní operátor musí před začátkem plnění balení čtečkou načíst id štítek na bedně/balboxu a spárovat jej s VP.
8. Systém musí ukazovat počet alternátorů v balení.
9. Systém musí zobrazovat id načtených alternátorů v balení.
10. Činnosti spojené s implementací projektu nesmí zvýšit čas cyklu operace.

8.2 Projektový „TQM“ tým

Obrázek 50 zobrazuje základní tým porady TQM, která se ve společnosti koná každý týden. TQM porada zaměřená na výrobu alternátorů se koná vždy ve středu, TQM porada zaměřená

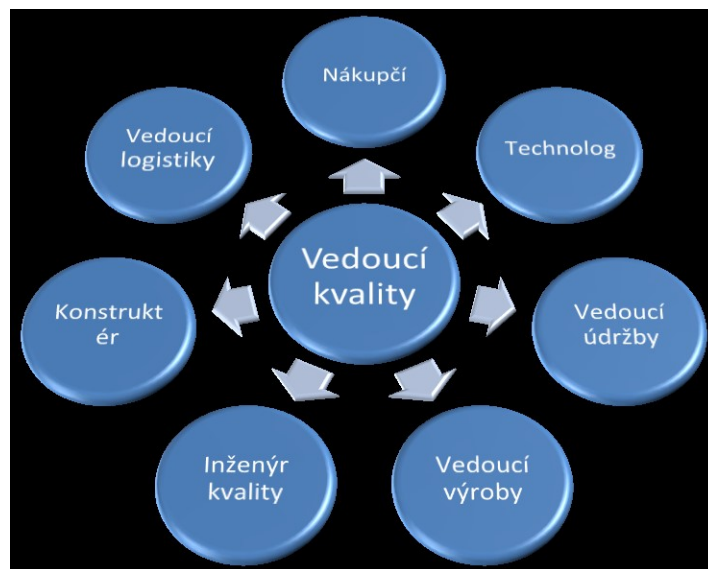
na výrobu startérů se koná každý čtvrtek. Moderátorem porady je vedoucí kvality, který se stará o správnou identifikaci problémů vč. vyčíslení jejich nákladů, které firmě přinášejí. Standardně se TOP 3 problémy ze čtvrtletních rozborů kvality na poradě TQM otevírají právě každé čtvrtletí. Problém, který se bude řešit, může však navrhnout kdokoliv i mimo základní tým TQM. Vedoucí kvality má právo rozhodnout o tom, zdali se problém na poradě TQM otevře či nikoliv. Vodítkem mu jsou právě náklady, popř. dlouhá doba trvání problému, který se nedaří uzavřít na poradě dílenského „daily managementu“. Problémům, které se na TQM řeší, jsou přiřazeny priority. Stanovení priorit je jeden z požadavků normy IATF 16949:2016. Při stanovení priorit se bere v potaz, kde se problém objevil. Problémům, které byly odhaleny u zákazníka, resp. ve fázi užití (typ A, B a C) je přiřazena vysoká priorita viz tabulka 8. U logistických a ostatních problémů záleží na povaze situace. Pokud nedojde ke shodě, o stupni priority rozhodne vedoucí kvality. V případě vysoké nákladovosti u problémů s nižší prioritizací může danému problému vedoucí kvality přiřadit vyšší stupeň priority. Cílem je řešit všechny otevřené problémy s přihlédnutím na stupeň prioritizace.

Tabulka 8: Typy úkolů z porady TQM (vlastní zpracování)

Typ problému	Priorita
Zákaznické reklamace z 0. km	Vysoká
Zákaznické reklamace typu A (zákazník Thermo King)	Vysoká
Zákaznické reklamace typu B (zákazník Thermo King)	Vysoká
Zákaznické reklamace typu C (zákazník Thermo King)	Vysoká
Zmetkovitost - zkušební stavy	Střední
Zmetkovitost - pracoviště	Střední
Hlášení o neshodě	Nízká
Logistické problémy	-
Ostatní	-

Při řešení problémů je při hledání kořenové příčiny interním pokynem doporučeno využít např. metodu 5xPROČ nebo Ishikawův diagram. V případě reklamace z 0. km od automotive zákazníků je nutno využít 8D report popř. další nástroje dané zákaznickým manuálem kvality pro dodavatele. Postup řešení problémů probíhá dle PDCA. Po otevření problému na poradě TQM dojde k určení člena týmu, který bude zodpovědný za určení kořenové příčiny včetně termínu, do kdy ji musí nalézt. Za určení kořenové příčiny k tomu, že dochází k odesílání neúplných a pomíchaných referencí v zásilkách, je zodpovědný autor práce a kolegové z úseku kvality. Hledání kořenové příčiny je popsáno v kapitole 6.7. Jakmile je kořenová příčina nalezena, je nutné navrhnout nápravné opatření. Navržení a realizace nápravného

opatření je opět v rukou některého z členů týmu. Za implementaci nápravného opatření pro projekt „Supermarket“ je zodpovědný autor práce. Po implementaci nápravného opatření je nutné přezkoumat jeho účinnost. Pokud je dosaženo požadované účinnosti, je úkol uzavřen. Jedním z úkolů, který se otevřel na poradě TQM alternátorů, jsou i opakující se zákaznické reklamace. Konkrétně se jedná o záměnu referencí a chybějící reference v balení. Problém společnosti přináší každý rok dodatečné náklady související s realizací nápravných opatření.



Obrázek 50: Základní TQM tým (vlastní zpracování)

8.3 Rozpočet projektu

Vzhledem k tomu, že firma bude veškeré činnosti spojené s implementací „Supermarketu“ zajišťovat z vnitřních zdrojů, byly maximální náklady na projekt vedením firmy stanoveny na 20 000 Kč bez DPH. Do nákladů nebudou započítány náklady na THP zaměstnance, kteří jsou součástí základního, resp. rozšířeného TQM týmu. Součinnost na TQM úkolech mají tito zaměstnanci v popisech práce.

8.4 Požadavek na změnu procesu (SPDCR)

Vzhledem k tomu, že kvůli implementaci projektu Supermarketu bylo nutné zasáhnout do původního procesu, bylo zapotřebí před samotným zahájením interních akcí požádat zákazníka o souhlas s touto odchylkou prostřednictvím SPDCR, což je anglická zkratka pro

trvalou dodavatelskou změnu procesu, resp. designu. Z hlediska odchylky je nutno rozdělit alternátory podle toho, zdali jsou prodávány do prvovýroby či na aftermarket. Alternátory směřující na aftermarket jsou navíc baleny do krabiček po 1 ks. Na těchto krabičkách je z boku nalepen identifikační štítek alternátoru s Data Matrixem. Pro praktické a efektivní účely načítání (původně bylo zamýšleno, že se budou kusy načítat po celém patře tj. 20 ks) bylo v požadavku nutno změnit umístění štítku z boku na horní víko krabice viz příloha P IV. Po získání souhlasu zákazníka, mohlo dojít k naplánování projektových činností.

8.5 Reálný časový harmonogram projektu

Příloha P III resp. P XVII zobrazuje plánovaný a reálný harmonogram projektu včetně osob zodpovědných za realizaci daného úkolu. Jak již bylo výše zmíněno, prvně byl stanoven návrh projektu. Tento návrh byl prostřednictvím SPDCR prezentován zákazníkovi. Po obdržení jeho souhlasu byly rozplánovány činnosti zobrazené v harmonogramu projektu. Určení termínů k jednotlivým úkolům proběhlo na poradě TQM po vzájemné dohodě s členy týmu, kteří byli odpovědní za realizaci daných úkolů. Implementace projektu se řídí cyklem PDCA, a proto bylo po testování navržených opatření provedeno vyhodnocení jejich účinnosti. Následně proběhlo navržení a realizace změn a opětovné zhodnocení jejich účinnosti. Až poté byl projekt skrze změnové řízení předán do sériové výroby v termínu dohodnutém s ředitelem společnosti.

Jak je z harmonogramu patrné, ne všechny činnosti se podařilo zrealizovat dle předem stanovených termínů. Jednou z činností, jejíž realizace byla opožděna, bylo i získání souhlasu zákazníka, které se opozdilo. Důvodem je zejména to, že se ke změně vyjadřují zodpovědné osoby ze všech poboček zákazníka, kterých se změna týká. Termín pro testování interní odchylky byl po domluvě s mistrem výroby také přesunut. Důvodem bylo vhodnější načasování spuštění odchylky od začátku pracovního týdne. Další činnosti, které byly opožděny, se týkaly revize výrobní dokumentace. K tomuto opoždění došlo z toho důvodu, že současně s projektem probíhala i revize norem a kontrolních činností týkající se operace 020 – Dokončit a 030 – Balit. Konkrétně se jednalo o racionalizaci pojmu kontrola „správnosti a úplnosti“ sestavení alternátoru.

8.6 Náklady na projekt

Vzhledem k tomu, že projekt vyžaduje nákup čteček, tabletů a příslušenství, bylo nutné vybrat dodavatele, od kterého bude výše zmíněné nakoupeno. Projekt bude realizován na operacích dokončit/balit, které nadcházejí operaci zkoušet. Vzhledem k tomu, že finální operace probíhají na 2 totožných pracovištích, je nutné všechno objednat 2x. Vedoucí IT se postaral o výběr vhodných čteček, tabletů včetně příslušenství pro projekt. Tento výběr byl autorem práce zadán úseku nákupu k poptání. Čtečky byly nakoupeny od ověřeného dodavatele, od kterého stejný typ čteček firma nakoupila již v minulosti. Čtečka podporuje velkou řadu čárových kódů, mezi které mimo jiné patří Data Matrix a QR kód. V ceně čtečky je i stojan, USB nabíječka a napájecí adaptér. Čtečka se stojanem je zobrazena na obrázku 51.



Obrázek 51: 2D čtečka (Dataflex security, ©2015-2019)

Tabulka 9 zobrazuje základní údaje o 2D čtečce Supoin I2-B, které byly pořízeny celkem 2.

Tabulka 9: Základní údaje – 2D čtečka (vlastní zpracování)

Název:	Supoin I2-B
Cena:	2580 Kč bez DPH
Typ skeneru:	Ruční, bezdrátová
Možnosti čtení:	1D, 2D
Úhly skenování:	±360°, ±65°, ±65° Roll, skew, pitch
Rychlost skenování:	300 skenů/s
Připojení:	USB, Bluetooth
Váha:	cca 187 g
Odolnost:	Odolná vůči pádu ze 3 m na betonovou podlahu
Záruka:	2 roky (firemní užití)

Pro realizaci projektu bylo nutné ke čtečkám koupit i tablet, který by výrobním dělníkům dával zpětnou vazbu týkající se cílů projektu. Pro tyto potřeby byly vybrány tablety s operačním systémem android viz obrázek 52. K tabletům byly zvlášť přikoupeny stojany s cenou 460 Kč bez DPH/ks. Napájecí adaptér s USB kabelem byl součástí balení.

Tabulka 10: Základní údaje – tablet (vlastní zpracování)

Název:	Lenovo TAB3 10 Business
Cena:	4800 Kč bez DPH
Úhlopříčka displeje:	10,1"
Rozlišení:	1920 x 1200
Připojení:	Wifi, Bluetooth, USB
3G, LTE:	Ne
Odolnost:	Odolný vůči prachu a stříkající vodě



Obrázek 52: Tablet (Kasa, ©1999-2019)

Mezi náklady na projekt nebude započítána mzda pracovníků podílejících se na implementaci projektu. Tito pracovníci mají aktivní účast na poradě TQM v popisech práce a plnění úkolů z TQM tvoří část jejich denní pracovní náplně. Dále bylo spotřebováno cca 1,5 m elektroizolační pásky se zanedbatelnými náklady. Posledním nákladem na projekt je cena štítku včetně tisku, která je rovna 0,22 Kč/ks. Jako štítek byl vybrán již ověřený štítek, který běžně slouží k lepení na alternátory a kartonové krabičky. Tento štítek má osvědčenou výdrž a vysokou přilnavost, což je prokázáno pozitivními výsledky testů ze solné komory (>700 h), šokové komory a v poslední řadě z fáze užití alternátoru.

8.7 Programování

Pro správnou funkci systému byla zapotřebí nejen investice do HW vybavení, ale také propojení prvků systému skrze programovací jazyk. O naprogramování systému se postaral

vedoucí IT. Aby vše dobře fungovalo, bylo nutné propojit následující prvky: tablety, čtečky, zkušební tester, štítek s Data Matrixem na bedně/balboxu, štítek s Data Matrixem na alternátoru/krabice, výrobní příkaz s QR kódem, databázi na interním webovém rozhraní „zalohapal“ (později „mg04“).

8.7.1 Princip fungování

Ihned po testu alternátoru na zkušebním testeru (operace 010 – Zkoušet) se data odešlou do databáze, která běží na serveru „zalohapal“. Tato data obsahují veškeré informace o testovaných alternátorech včetně čísla výrobního příkazu, jehož načtení proběhlo na operaci 010 – Zkoušet. Na tento server je možné se dostat pouze z interní sítě Ethernet. Čtečka, která je k tabletu připojena skrze Bluetooth, se chová jako zařízení HID (Human interface device), například tedy jako klasická klávesnice. Čtečka dekóduje Data Matrix kódy a přes Bluetooth zašle do tabletu příkazy, které simulují stisk kláves. Jakmile vyprší časovač, který je nastaven na 100 ms, aplikace vyhodnotí, že má kompletní data z kódu se kterými následně pracuje. Tablet v reálném čase komunikuje s databází. Probíhá tedy kontrola, jestli je kus dle databáze vyhovující/nevyhovující a poté probíhá kontrola typu alternátoru oproti typu alternátoru z výrobního příkazu. Při načítání Data Matrixu ze štítku bedny/balboxu dojde k prohledání celé databáze, zdali již k nějakému alternátoru není bedna/balbox již přiřazen. Pokud je již id balení přiřazeno k id alternátoru, je na tabletu zobrazen typ alternátoru, číslo VP a id alternátoru. Pokud se jedná o první načtení id balení, je nutno načíst VP a poté celou vazbu dokončit načtením prvního id alternátoru. Všechna tato data jsou ukládána společně s daty ze zkušebního testeru do xls. souboru na stránku „zalohapal“, což bylo i požadavkem autora práce. Jen tak může dojít k dohledatelnosti potřebných informací týkajících se sledovatelnosti a identifikace produktu ve společnosti. Na tabletu je zobrazena klasická HTML stránka. Komunikace tedy probíhá mezi zařízením a mySQL databází. Obslužná logika je naprogramována v JavaScriptu. Posloupnost činností pro správné fungování je na obrázku 53.



Obrázek 53: Zjednodušený princip fungování (vlastní zpracování)

Unikátní kód štítků, které se lepí na bednu/balbox, je naprogramován v jazyce ZPL. O návrh tohoto štítku pro bednu/balbox se postaral autor diplomové práce ve spolupráci s vedoucím IT. Podoba štítku je zobrazena na obrázku 54. Štítek v sobě nese informaci o množství kusů v bedně/balboxu. Toto množství lze nastavit při tisku.



Obrázek 54: Data Matrix štítek (vlastní zpracování)

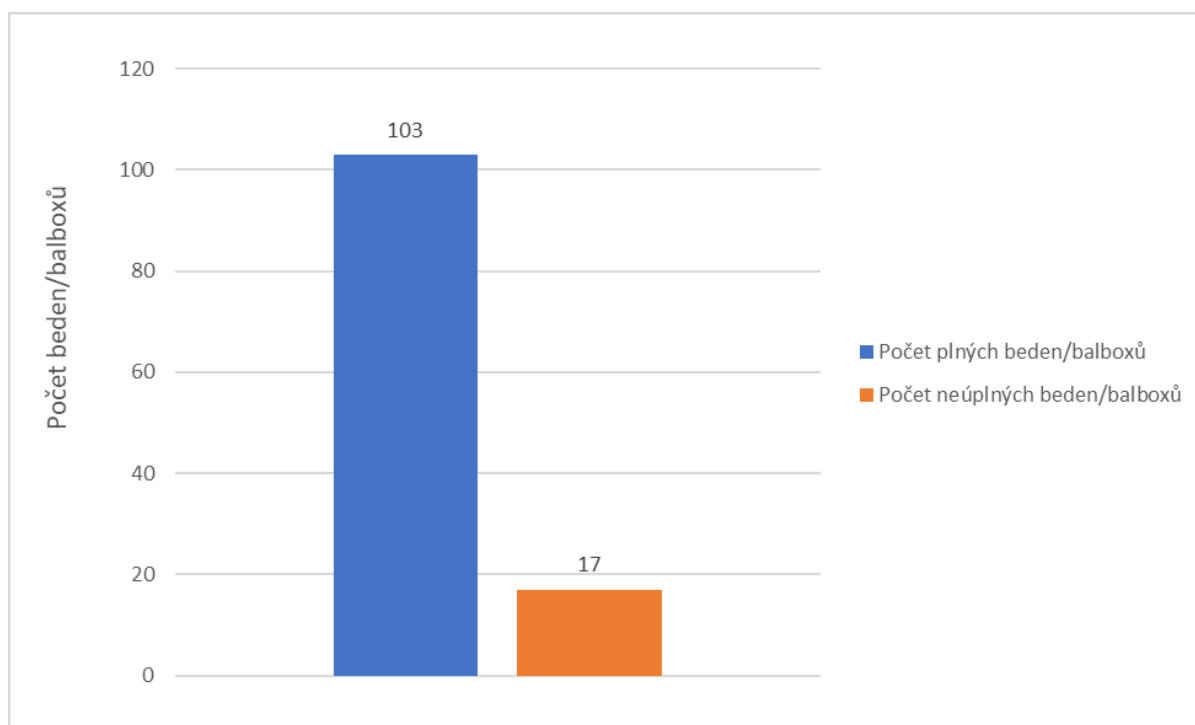
8.8 Testování na interní odchylku č. 1

Vzhledem k tomu, že začátkem prosince proběhl ve firmě 1. kontrolní audit IATF 16949:2016 a ISO 9001:2015 a nařízená dovolená těsně před vánočními svátky, bylo testování na základě interní odchylky naplánováno na začátek roku 2019. Pro toto testování bylo nutné vytvořit interní odchylku v informačním ERP systému Qi. O podobu této odchylky se postaral autor práce. Během trvání odchylky bylo záměrem provést testování změny procesu z hlediska toho, jak na ni zareagují výrobní dělníci a zdali bude systém po softwarové stránce správně fungovat. Před započítím práce proběhlo seznámení výrobních dělníků, pracovníků logistiky výroby, expedice, výrobních kontrolorů a mistra výroby s podobou odchylky. Odchylkové řízení ve firmě má jasná pravidla. Tato pravidla určují, kdo se k odchylce musí vyjádřit. K dané odchylce bylo zapotřebí získat vyjádření oddělení technologie, úseku obchodu a úseku kvality, který má rozhodující pravomoc. Poté mohlo začít samotné testování. Návrh podoby odchylky je zobrazen v příloze P V. Testování probíhalo od 7.1.2019 do 23.1.2019.

8.8.1 Vyhodnocení

Po testování odchylky č. 1 byla získána data, ze kterých bylo autorem práce vypracováno zhodnocení účinnosti navržených opatření. Toto zhodnocení bylo prezentováno projektovému týmu na poradě TQM alternátorů. Za dobu testování odchylky č. 1 mělo být dle výrobních příkazů a plánů naplněno celkem 120 balení s alternátory po 100 kusech v každém z nich.

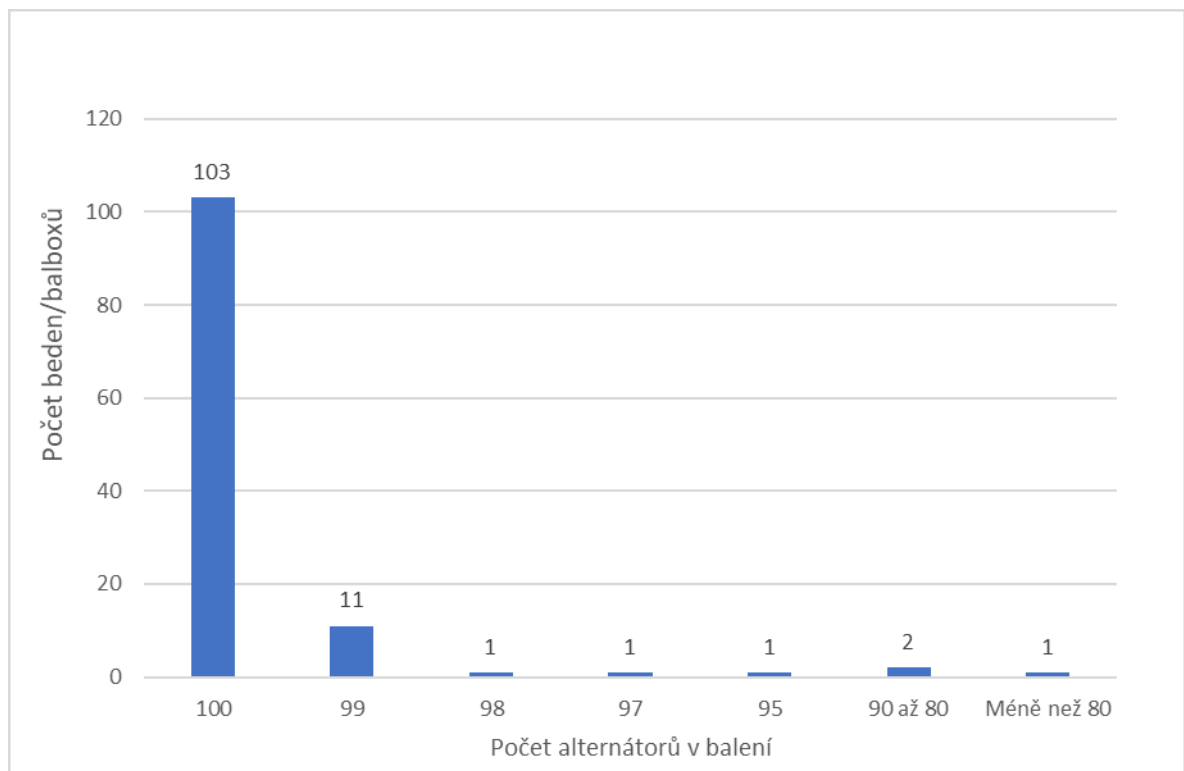
Obrázek 55 nám říká, že výrobní dělníci naplnili celkem 103 beden/balboxů alternátory 100 kusy alternátorů. Zbylých 17 balboxů/beden nebylo zcela naplněno do požadovaného počtu 100 ks. Navržená opatření měla účinnost 86 %, což není v souladu s projektovým cílem.



Obrázek 55: Počet plných/neúplných beden/balboxů (vlastní zpracování)

Obrázek 56 zobrazuje počet beden/balboxů dle počtu kusů v nich. Jak již bylo výše zmíněno, celkem 103 beden/balboxů bylo naplněno 100 alternátory. Bedny/balboxy ve kterých bylo 99 až 95 alternátorů nebyly naplněny z důvodu porušení pracovní kázně výrobních dělníků. Společným jmenovatelem pro toto nenaplnění byla právě interní zmetkovitost, která vedla k tomu, že bedny/balboxy byly pracovníkem logistiky výroby přesunuty mimo pracoviště. Jakmile došlo k opravě alternátorů a jejich přetestování a opětovnému zabalení, výrobní dělníci opustili pracoviště, zanesli a uložili dané alternátory do balení bez toho, aniž by je načtením přiřadili k dané bedně/balboxu. Dvě balení obsahovala 85 a 82 alternátorů. Tento rozdíl však nezpůsobila pouze interní zmetkovitost, nýbrž výrazné porušení pracovní kázně

výrobních dělníků, kteří plnili současně 2 balící jednotky na jednom pracovišti (ALT-284) najednou bez toho, aniž by druhou z nich načítli čtečkou a poté načítali alternátory, které do ní ukládají. V jednom případě systém zobrazil, že došlo k naplnění bedny pouze 56 kusy. Důvodem byl pádu serveru, kdy zkušební tester neodesílal data o testování alternátoru na interní web „zalohopal“, a tak systém při plnění balboxu hlásil, že alternátor neprošel zkušebním testerem a není možné jej vložit do balboxu.



Obrázek 56: Počet beden/balboxů dle počtu alternátorů (vlastní zpracování)

Dalším nedostatkem navrženého systému je ten, že při načítání alternátorů, které jsou již uloženy v balboxu/bedně je občas pro operátora obtížné načíst některé z alternátorů. Konkrétně se jedná o alternátory uložené v první řadě z pohledu operátora. Toto je způsobeno tím, že alternátory jsou v balení uloženy takovým způsobem, že část štítku není zcela viditelná, a proto výrobnímu dělníkovi činí potíže tyto alternátory načíst.

8.9 Provedení změn

Po provedení vyhodnocení interní odchylky č. 1 bylo zapotřebí navrhnout nápravná opatření vedoucí ke splnění projektového cíle. Jako první opatření bylo autorem práce provedeno přeškolení výrobních dělníků, mistra, výrobních kontrolorů a pracovníků logistiky výroby, aby dodržovali pracovní kázeň. Interní webové rozhraní bylo vedoucím IT přesměrováno

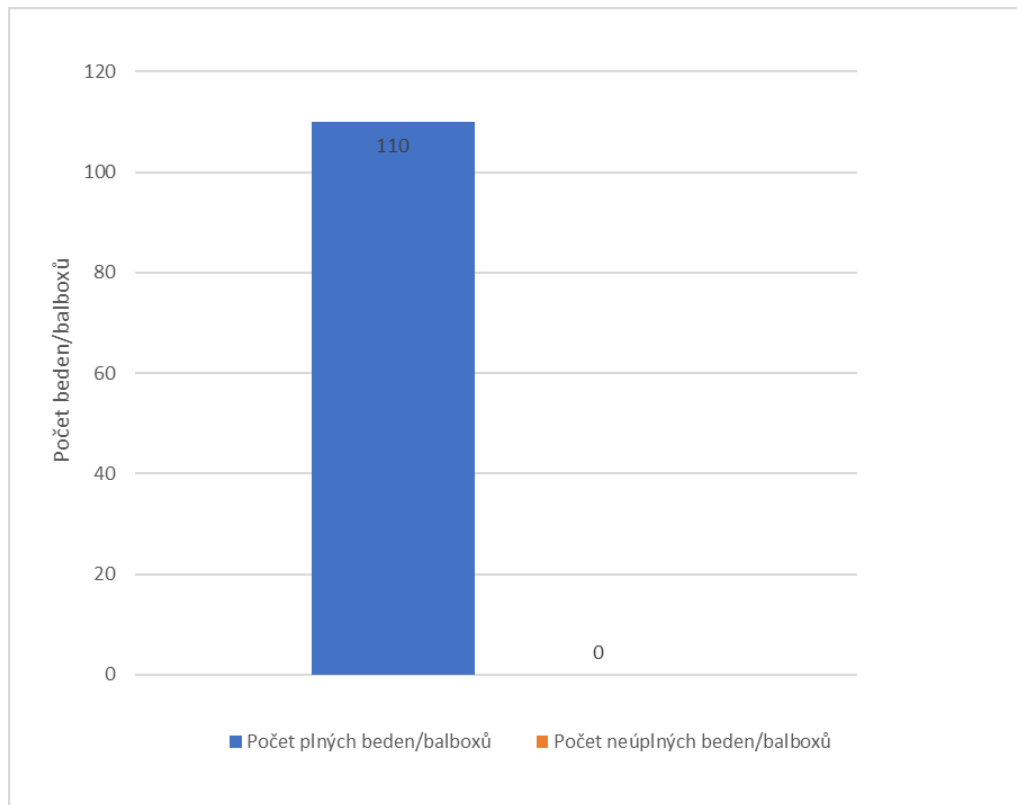
ze serveru „zalohopal“ na „mg04“, aby již nedocházelo k neočekávaným výpadkům přenosu dat. Ředitel společnosti rozhodl, že výrobní dělník nebude již alternátory načítat po patře nýbrž kusově. Dalším opatřením bylo vytvoření vizualizace a seznámení pracovníků výroby, jak vychystávat krabičky a kde přesně lepit žlutý reklamační štítek. Toto opatření bylo navrženo z toho důvodu, že pracovníci výroby štítek lepili moc nízko, což vedlo k tomu, že výrobní operátor na operaci 030 – Balit neměl dostatek místa ne lepení identifikačního štítku na víko krabičky. Tato vizualizace je zobrazena v příloze P XIV. Posledním opatřením bylo vytvoření online přehledu plnění beden/balboxů na interním webovém rozhraní „mg04“, na jehož základě výrobní kontrolor bude provádět výstupní kontrolu před přesunem bedny/balboxu do expedice. Pokud nebude balení plné, výrobní kontrolor jej neuvolní do expedice.

8.10 Testování na interní odchylku č. 2

Po implementaci nápravných opatření bylo spuštěno testování na interní odchylku č. 2. Toto testování probíhalo od 13.2.2019 do 1.3.2019. Při testování byl kladen mnohem větší důraz na úplnost balení ze strany výrobní kontroly. Nyní již nebyla výrobní kontrola odkázána na online data objevující se na tabletech umístěných na jednotlivých pracovištích a na data z interního webového rozhraní, která musela několikrát denně ručně aktualizovat. Nyní měla k dispozici okamžitou zpětnou vazbu díky online zobrazení dat na webovém rozhraní viz příloha P X. Podoba odchylky je pak v příloze P VI.

8.10.1 Vyhodnocení

Autor diplomové práce provedl vyhodnocení odchylky č. 2, které prezentoval členům týmu na poradě TQM alternátorů. Obrázek 57 zobrazuje počet plněných beden/balboxů v období od 13.2.2019 do 1.3.2019. Z obrázku je patrné, že všechny balící jednotky (celkem 110) byly naplněny 100 alternátory odpovídající typy, což odpovídá výrobním příkazům a požadavkům zákazníka. Účinnost nápravných opatření je tedy rovna 100 %. Členové projektového týmu se shodli na tom, že tato podoba opatření je finální a již nebude zapotřebí provádět další nápravná opatření.

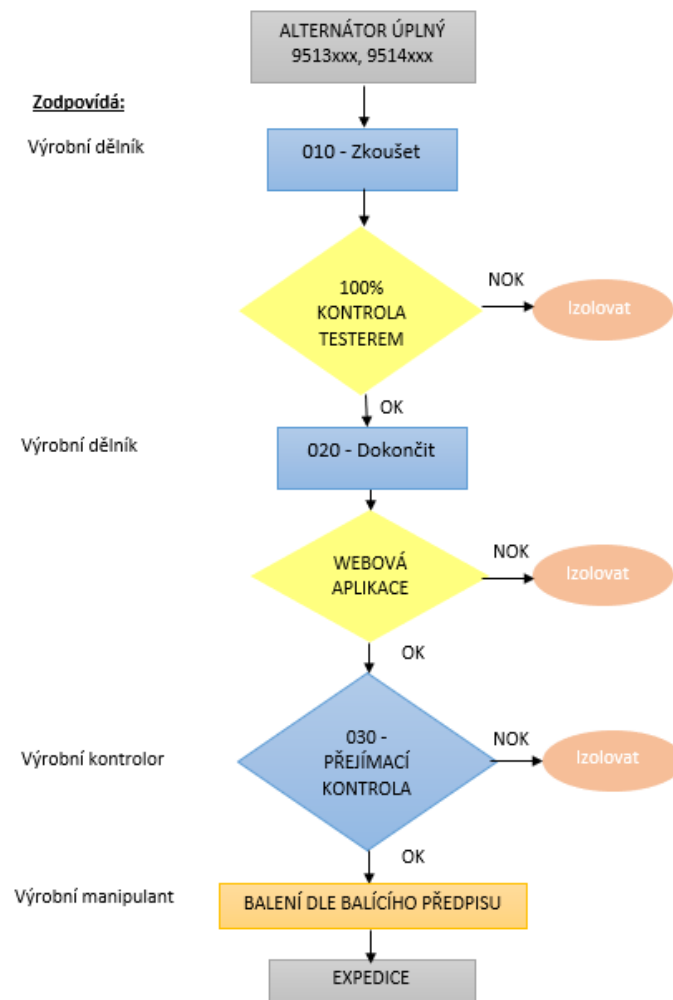


Obrázek 57: Vyhodnocení odchylky č. 2 (vlastní zpracování)

8.11 Návrh procesního diagramu

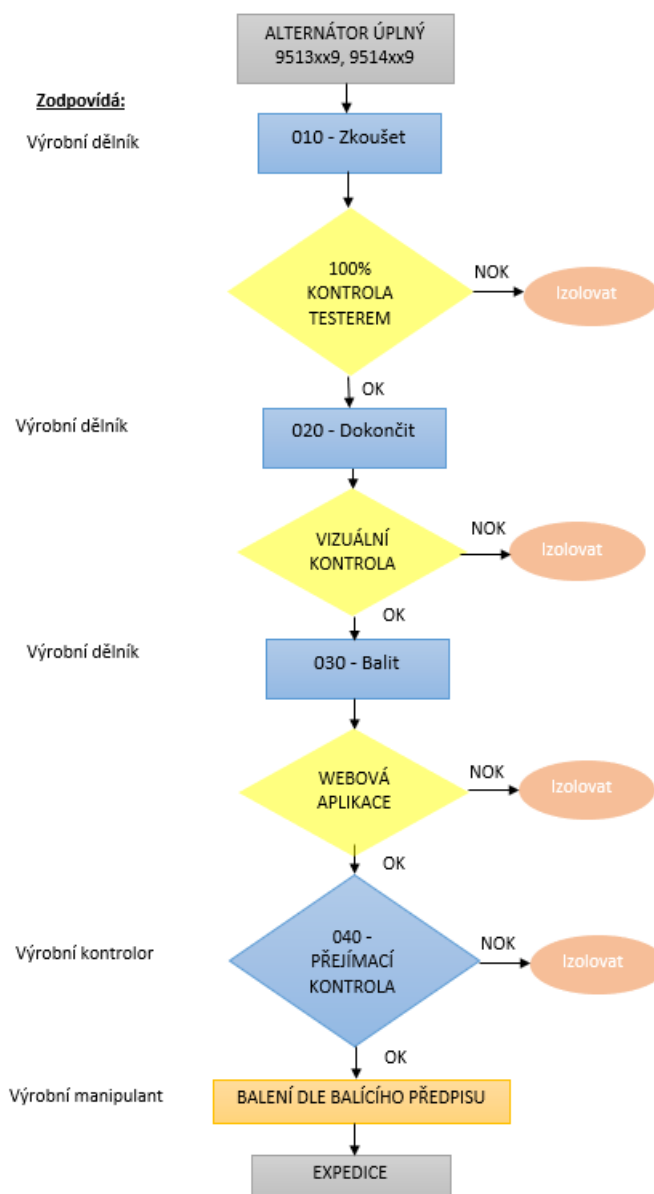
Na obrázku 58 je zobrazen zjednodušený diagram procesu pro alternátor úplný 9513xxx a 9514xxx tak, jak by měl vypadat po implementaci projektu Supermarket. Kontrolní operace v diagramu jsou zaměřeny na kontrolu z hlediska sledovatelnosti a identifikace produktu. Na operaci 010 – Zkoušet je na alternátor nalepen identifikační štítek, díky kterému je možné záznamy z testování přiřadit k danému alternátoru. Pokud není štítek při testování čtečkou umístěnou v testeru správně načten, je následně načten výrobním dělníkem ručně. Na operaci 020 – Dokončit se webová aplikace stará o to, aby pracovník do bedny/balboxu neumístil neodpovídající alternátor nebo nepředložil k přijímací kontrole výrobnímu kontrolorovi neúplné balení. Webová aplikace je schopna operátora upozornit i na to, že se do balení snaží vložit neotestovaný, nevyhovující nebo již vložený alternátor. Výrobní dělník dostává od webové aplikace informace skrze tablet na pracovišti online a v reálném čase. Po naplnění bedny/balboxu provede výrobní kontrolor přijímací kontrolu. Co se správného počtu alternátorů v balení týká, tak využívá webovou aplikaci, která mu zobrazuje přesný počet správných alternátorů v balení. Tato přijímací kontrola zpravidla neprobíhá přímo na pracovišti nýbrž v meziskladu, kde jsou výrobním manipulantem bedny umístěny. Pakliže jsou

požadované parametry a úplnost balení vyhovující, může výrobní kontrolor dávku uvolnit do expedice. Výhodou pro výrobního kontrolora je nyní to, že může plnění beden sledovat online skrze interní webové rozhraní na serveru „mg04“. Manipulant se poté postará o zabalení dle balicího předpisu pro logistiku výroby. Útvar logistiky si bedny naveze do skladu a před samotnou expedicí z nich odebere průvodku materiálu, kterou uloží do archivu. Na balení nalepí fakturu a dodací list pro daného zákazníka.



Obrázek 58: Procesní diagram po změně (vlastní zpracování)

Obrázek 59 zobrazuje procesní diagram z hlediska kontroly týkající se sledovatelnosti a identifikace produktu. Tento diagram je v podstatě totožný jako předešlý diagram. Jediný rozdíl je v tom, že zde dochází ke kontrole za pomoci webové aplikace na operaci 030 – Balit. Důvodem jsou kartonové krabičky, do kterých se alternátory s koncovým číslem 9 ukládají.



Obrázek 59: Procesní diagram po změně (vlastní zpracování)

8.12 FMEA procesu

Na základě změn týkajících se implementace projektu Supermarket bylo ruku v ruce s revizí operačních a kontrolních návodek nezbytné provést také revizi FMEA procesu. Co se týče ukazatele závažnosti, ten se nezmění. Vznik dané vady bude mít stále stejnou závažnost z hlediska ohrožení zákazníka, avšak dojde ke změně ukazatele pravděpodobnosti výskytu vady (týká se záměny referencí) a ukazatele detekce.

Obrázek 60 zobrazuje výstřižek z aktualizované FMEA procesu. Z analýzy je patrné, že díky implementaci projektu Supermarket došlo ke snížení rizikového čísla RPN u obou možných

vad. V případě pomíchání alternátorů došlo ke snížení hodnoty výskytu, což bylo ověřeno interní odchylkou. Vzhledem k tomu, že je systém stále z části založen na lidech, nebylo vhodné pro výskyt volit číslo 1. Výsledná hodnota odhalení se sníží na číslo 3, což odpovídá interním tabulkám pro FMEA procesu. Vyšší pravděpodobnost detekce se dává už jen pro Poka-Yoke (hodnota 2) nebo pokud je konstrukčně zajištěno, že nedojde ke vzniku vady v procesu (hodnota 1). Co se týče druhé vady, kterou je neúplný počet alternátorů v balení, zde nedošlo k tak rapidnímu snížení rizikového čísla. Důvodem je to, že zde dojde pouze ke změně pravděpodobnosti odhalení. Výskyt je zde silně ovlivněn interní zmetkovitostí a tím pádem i plánováním výroby, při kterém úsek výroby s touto zmetkovitostí neoperuje. Důsledkem jsou neúplná balení alternátorů, která se musí vracet k doplnění zpět na operaci 020 – Dokončit. Snižováním interní zmetkovitosti se společnost zabývá na poradě TQM alternátorů. Investice do dalšího snižování detekce by již v tomto případě pro společnost neměla smysl.

FMEA procesu		FMEA tým:	Kundera, Vykydal, Dostál, Večerková, Odstrčilíková, Setínský	Název produktu:	Alternátor úplný	Přepracoval:	Kundera			
		Vlastník FMEA:	Vykydal	Kód produktu:	9513xxx, 9514xxx (vyjma s koncovým číslem 9)	Dne:	22.03.2019			
				Revize	Nový stav					
Název procesu/funkce procesu	Možný typ poruchy	Důsledek poruchy		Závažnost	Výskyt	Zvláštní znaky	Možné příčiny poruchy	Kontrolní opatření	Odhalení	Rizikové číslo
		Lokální	Zákazník							
020 - Dokončit	Pomíchání alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamační zákazník (možné zastavení linky)	8	2	-	Porušení pracovní kázně	Webová aplikace "systém supermarket"	3	48
020 - Dokončit	Neúplný počet alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamační zákazník (možné zastavení linky)	8	6	-	Interní zmetkovitost	Webová aplikace "systém supermarket"	3	144

Obrázek 60: FMEA po změně procesu - 9513xxx, 9514xxx (vlastní zpracování)

Obrázek 61 zobrazuje aktualizovanou procesní FMEA po implementaci nápravných opatření. Hodnoty závažnosti, výskytu, odhalení a tím pádem i jejich součin, tj. RPN jsou totožná, jako v předchozím případě.

FMEA procesu	FMEA tým:	Kundera, Vykydal, Dostál, Večerková, Odstrčilíková, Setínský	Název produktu:	Alternátor úplný	Přepracoval:	Kundera				
	Vlastník FMEA:	Vykydal	Kód produktu:	9513xx9, 9514xx9	Dne:	20.03.2019				
Nový stav										
Název procesu/funkce procesu	Možný typ poruchy	Důsledek poruchy		Závažnost	Vyskyt	Zvláštní znaky	Možné příčiny poruchy	Kontrolní opatření	Odhalení	Rizikové číslo
		Lokální	Zákazník							
030 - Balit	Pomíchání alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamacie zákazníka (možné zastavení linky)	8	2	-	Porušení pracovní kázně	Webová aplikace "systém supermarket"	3	48
030 - Balit	Neúplný počet alternátorů v balení	Snížená produktivita	Reklamacie zákazníka (možné zastavení linky)	8	6	-	Interní zmetkovitost	Webová aplikace "systém supermarket"	3	144

Obrázek 61: FMEA po změně procesu - 9513xx9, 9514xx9 (vlastní zpracování)

8.13 Operace dokončit/balit z hlediska času

Vzhledem k tomu, že jeden z vedlejších cílů diplomové práce je ten, že se po implementaci projektu Supermarket nesmí zvýšit čas cyklu (výrobní a nevýrobní činnosti) pro sledovanou operaci, bylo nutné provést chronometráž sledovaných operací na pracovišti. Celkem byly autorem práce provedeny 3 chronometráže po 10 měřeních. Datum a čas pro danou chronometráž je uveden v záznamovém archu v příloze P XIII. Všechna měření byla uskutečněna na operaci 020 – Dokončit a 030 - Balit za zkušebním testerem ALT-184. Vzhledem k tomu, že jsou ve společnosti 2 totožná pracoviště pro zmíněné operace, bylo upuštěno od provedení chronometráže na výstupu zkušebního testeru ALT-284.

8.13.1 Operace 030 Balit – alternátor úplný 9513 569

Pro získání informací týkající se výrobního času pro sledovanou operaci byla autorem práce dne 13.2.2019 provedena chronometráž procesu. Chronometráž byla provedena na operaci 030 – Balit za zkušebním testerem ALT-184. Během chronometráže autor práce cyklus opakujících se výrobních činností změřil celkem 10x viz příloha P XIII. Pro každou činnost z těchto náměrů byl vypočítán průměr. Čistý výrobní čas pak představuje součet těchto průměrných hodnot viz tabulka 11.

Tabulka 11: Změřený cyklový čas po změně (vlastní zpracování)

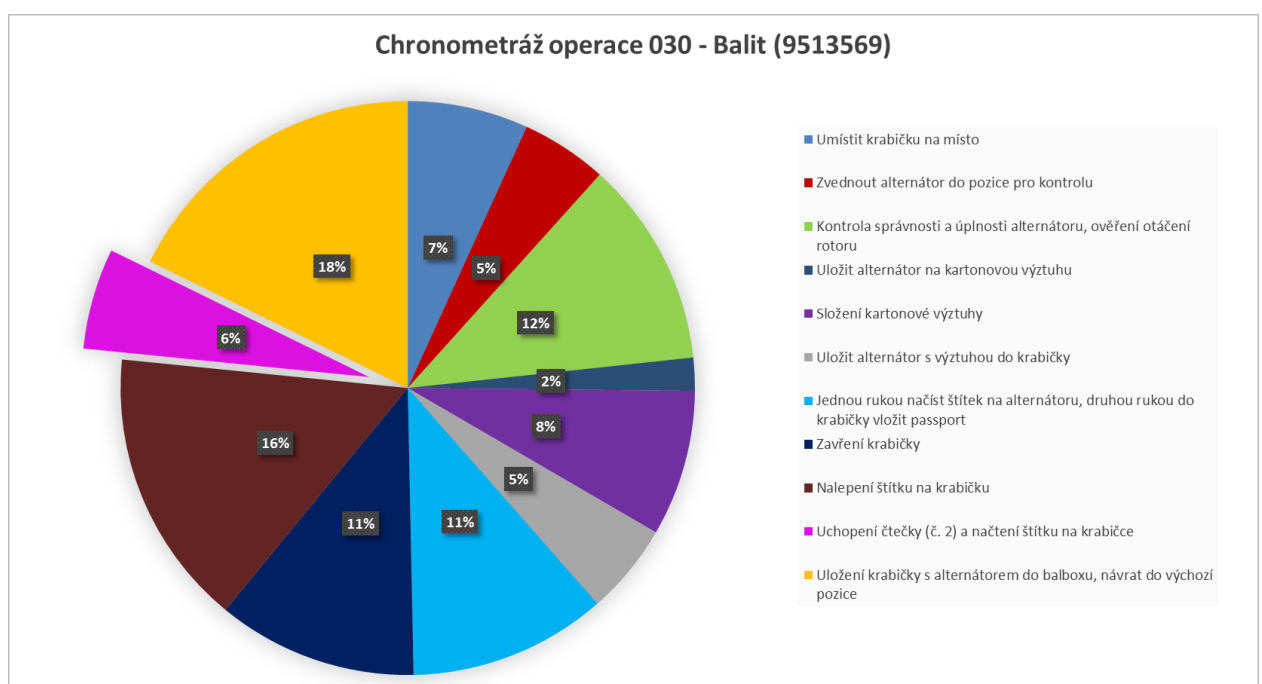
NORMA		
Čistý výrobní čas pro 1 ks (s)	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)	Celkový čas pro 1 ks
34,51	4,8	39,33

Dále autor práce získal na základě měření času pro nevýrobní činnosti. Zde došlo pouze ke změření nových činností spojených s načtením štítku na balboxu a kódu na výrobním příkazu, což je jediná změna oproti původní variantě. Vzhledem k tomu, že se nevýrobní činnosti neopakují vždy po 1 kuse, byly naměřené hodnoty vyděleny počtem alternátorů, po kterých nastávají. Celkový čas na 1 alternátor je roven 4,8 s. Součet výrobních a nevýrobních činností pro výrobu 1 ks alternátoru je pak roven 39,33 s.

Tabulka 12: Změřený čas pro ostatní nevýrobní činnosti po změně
(vlastní zpracování)

OSTATNÍ NEVÝROBNÍ ČINNOSTI			
Činnost/úkon	Čas (s)	Množství kusů, po kterých dochází k činnosti/úkonu	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)
Doplnění krabiček	11	6	1,8
Vychystání kartonových výztuh	20	20	1
Vložení prokladu patra do bedny	15	20	0,75
Vychystání passportů	7	100	0,07
Vyplnění průvodek	110	100	1,1
Načtení štítku na balboxu a VP	7	100	0,07
Celkem			4,8

Obrázek 62 zobrazuje čas pro výrobní činnosti vyjádřený v procentech z celkového výrobního času všech činností. Z obrázku je patrné, že výrobní čas pro úkony spojené s implementací projektu činí 6 %. Konkrétně se jedná o uchopení čtečky č. 2 a načtení štítku na krabičku.

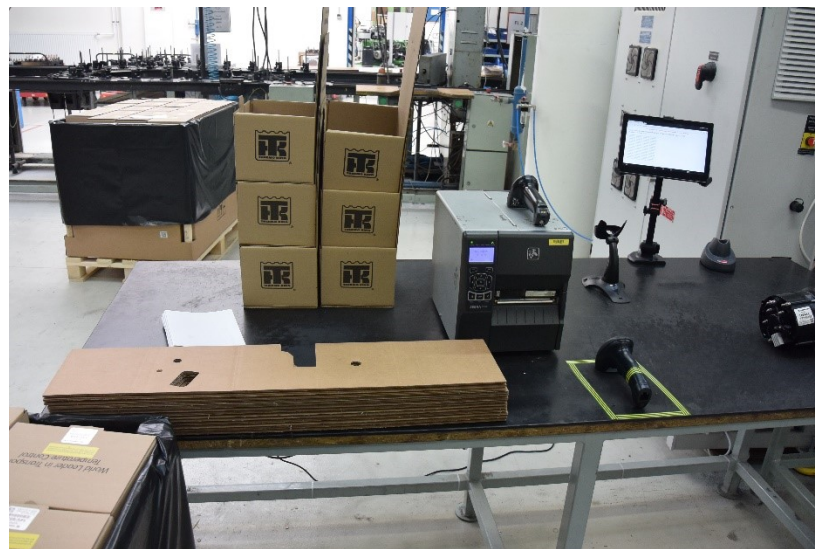


Obrázek 62: Chronometráž operace po změně – 9513 569 (vlastní zpracování)



Obrázek 63: Pracoviště 030 - Balit po změně (vlastní zpracování)

Obrázek 63 a 64 znázorňuje pracoviště po implementovaných změnách procesu. Tablet dává pracovníkovi výroby online zpětnou vazbu, co se plnění balících jednotek týče.



Obrázek 64: Detail pracoviště 030 - Balit po změně (vlastní zpracování)

8.13.2 Operace 020 Dokončit – alternátor úplný 9513 478

Za účelem získání hodnoty výrobního času pro sledovanou operaci byla autorem práce dne 26.2.2019 provedena chronometráž procesu. Naměřené hodnoty jsou v příloze P XIII. Z 10-ti měření byly vytvořeny průměry, které byly sečteny. Výsledný výrobní čas je 32,42 s.

Tabulka 13: Celkový čas cyklu po změně (vlastní zpracování)

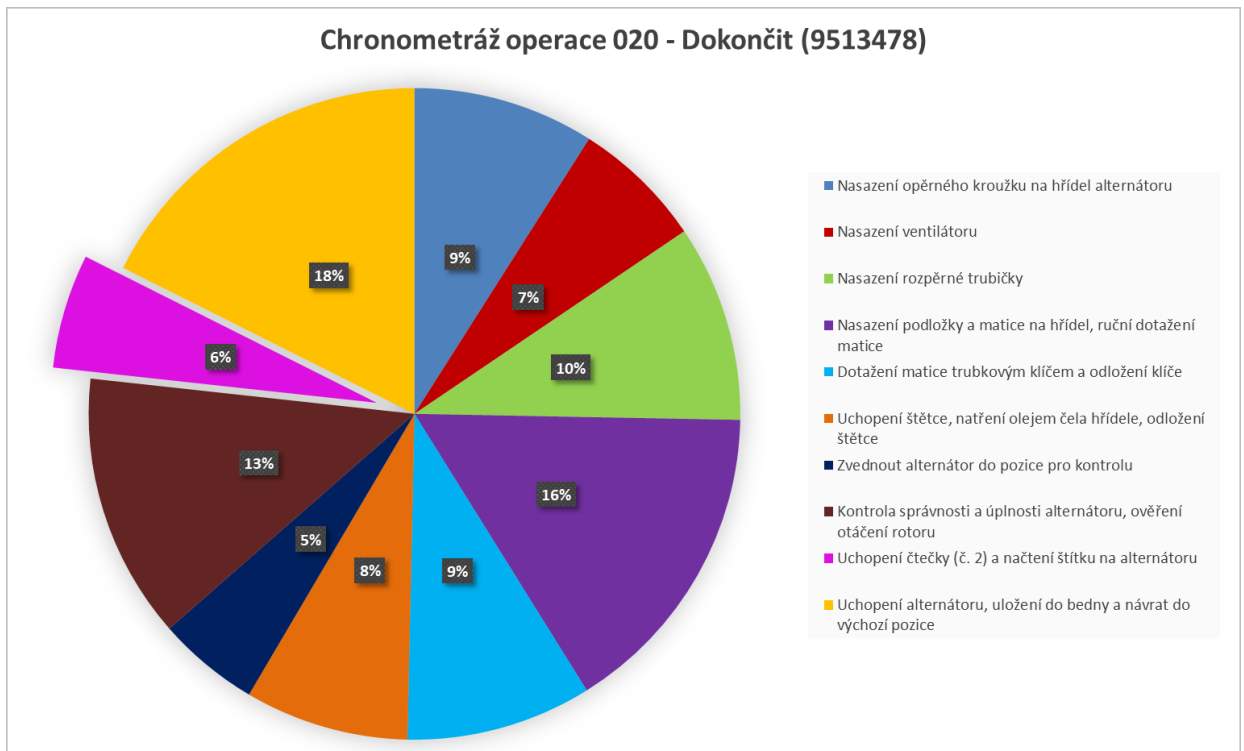
NORMA		
Čistý výrobní čas pro 1 ks (s)	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)	Celkový čas pro 1 ks
32,42	3,52	35,94

Pro vypočtení celkového času potřebného pro výrobu 1 ks alternátoru bylo nutné připočíst čas ostatních nevýrobních činností (viz tabulka 14) přepočtený na 1 alternátor. Celkový čas potřebný pro výrobu 1 alternátoru je 35,94 s. Jak je patrné z tabulky 14, tak oproti původnímu stavu došlo k přidání činností spojených s načtením štítku na balboxu a výrobním příkazu před zahájením plnění balboxu.

Tabulka 14: Změřený čas pro ostatní nevýrobní činnosti po změně (vlastní zpracování)

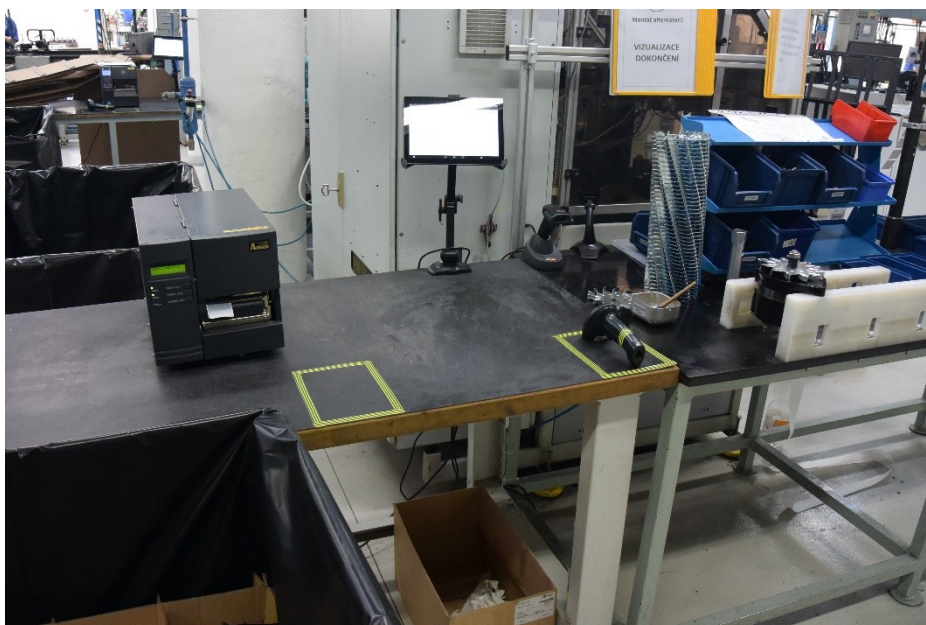
OSTATNÍ NEVÝROBNÍ ČINNOSTI			
Činnost/úkon	Čas (s)	Množství kusů, po kterých dochází k činnosti/úkonu	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)
Vložení prokladu do bedny	15	20	0,75
Vložení mřížky do bedny	15	20	0,8
Doplnění ventilátorů	34	40	0,85
Vyplnění průvodky	110	100	1,1
Načtení štítku na balboxu a VP	7	100	0,07
Celkem			3,52

Obrázek 65 zobrazuje čas pro výrobní činnosti vyjádřený v procentech z celkového čistého výrobního času všech činností. Z obrázku je patrné, že 6 % celkového času zabere uchopení čtečky a načtení štítku na alternátoru, což je činnost, která nahradila označení vyhovujícího alternátoru lihovým fixem.



Obrázek 65: Chronometráž operace po změně – 9513 478 (vlastní zpracování)

Z obrázku 66 je patrné, že na pracovišti již není lihový fix sloužící k provedení kontrolní značky na alternátoru. Pracoviště se nachází na výstupu zkušebního testeru ALT-184.



Obrázek 66: Detail pracoviště 020 - Dokončit po změně (vlastní zpracování)

8.13.3 Operace 020 Dokončit - alternátor úplný 9513 400

Chronometráž pro alternátor balený do kovových beden byla provedena 14.3.2019. Zde došlo k mírnému opoždění oproti původnímu plánu. Důvodem byla změna ve výrobním plánu, nicméně s členy projektového týmu bylo odsouhlaseno, že je možné v ostatních aktivitách projektu pokračovat i bez provedené chronometráže. Tým bral zřetel na rozdíl týkající se balení, který nemá podstatný vliv na sledované výrobní a nevýrobní činnosti. Z tabulky 15 je patrné, že čistý výrobní čas je 32,23 s na 1 alternátor. Celkový čas je pak roven 35,75 s na kus.

Tabulka 15: Celkový čas cyklu po změně (vlastní zpracování)

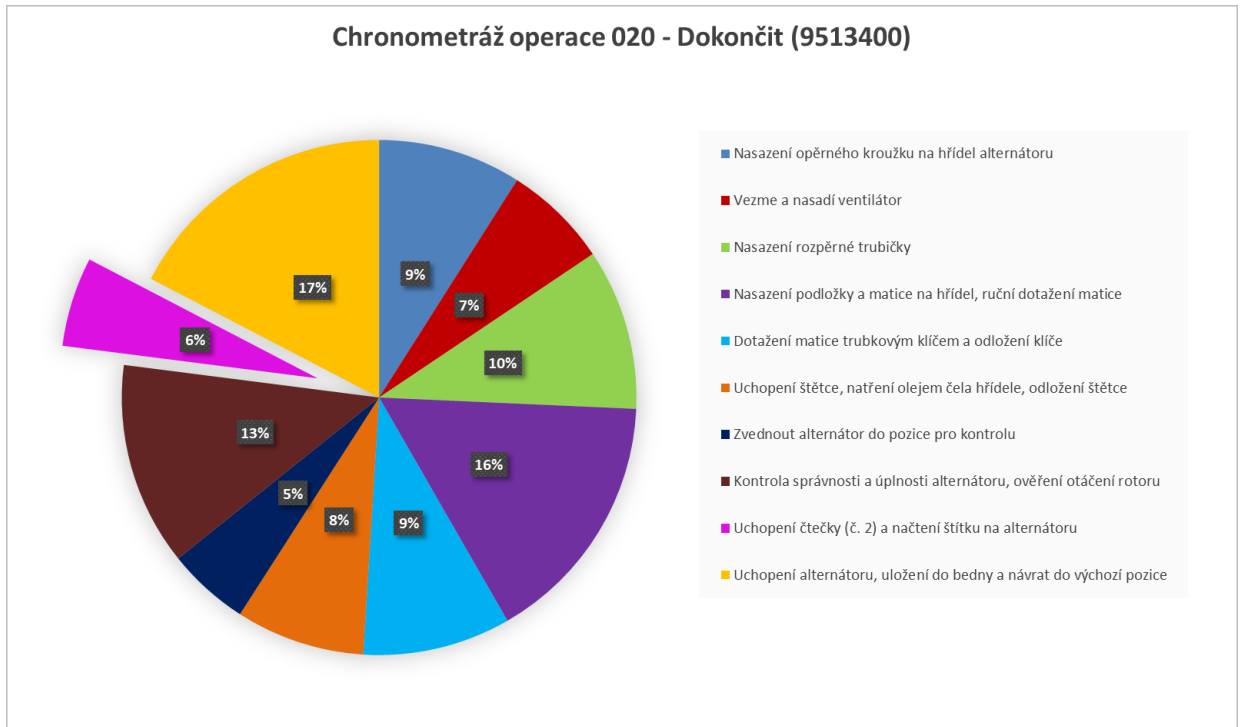
NORMA		
Čistý výrobní čas pro 1 ks (s)	ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)	celkový čas pro 1 ks
32,23	3,52	35,75

Tabulka 16 pak zobrazuje čas nevýrobních činností, které jsou vztaženy na výrobu 1 ks alternátoru. Tento čas je 3,52 s. Zde již došlo pouze ke změření samotného načtení štítku na bedně a výrobního příkazu, které výrobní dělník provede vždy před zahájením plnění prázdné bedny. Tento čas je 0,07 s pro výrobu 1 alternátoru.

Tabulka 16: Změřený čas pro ostatní nevýrobní činnosti po změně (vlastní zpracování)

OSTATNÍ NEVÝROBNÍ ČINNOSTI			
Činnost/úkon	Čas (s)	Množství kusů, po kterých dochází k činnosti/úkonu	Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)
Vložení prokladu do bedny	15	20	0,75
Vložení mřížky do bedny	15	20	0,8
Doplnění ventilátorů	34	40	0,85
Vyplnění průvodky	110	100	1,1
Načtení štítku na bedně a VP	7	100	0,07
Celkem			3,52

Obrázek 67 zobrazuje naměřené čisté výrobní časy pro dané činnosti v procentech vůči celkovému čistému výrobnímu času. Činnosti spojené s implementací projektu tvoří 6 % z celkového čistého výrobního času. Chronometráž operace je zobrazena v příloze P XIII.



Obrázek 67: Chronometráž operace po změně – 9513 400 (vlastní zpracování)

Detail pracoviště pro sledovanou operaci po změně procesu je k vidění na obrázku 68. Z obrázku je patrné, že na pracovišti již není lihový fix. Na pracovišti přibyl tablet a 2D čtečka se stojánkem. Dále autor práce provedl vymezení prostoru pro umístění 2D čtečky elektroizolační páskou. Zobrazené pracoviště je umístěno za zkušebním testerem ALT-284.



Obrázek 68: Detail pracoviště 020 - Dokončit po změně (vlastní zpracování)

8.14 Balící předpis

Pro zavedení změn do sériové výroby bylo nutné provést také revizi balících předpisů. Hlavní změnou oproti původnímu stavu je identifikační štítek na kovové bedně/balboxu, který je umístěn v pravém dolním rohu. O lepení tohoto štítku se stará útvar logistiky, který dle zákaznických objednávek, resp. výrobního příkazu vytiskne potřebný počet štítků s potřebným množstvím a nalepí jej na požadované místo

8.14.1 9513xx9, 9514xx9 – krabičky



Obrázek 69: Balení po změně – logistika, výroba (vlastní zpracování)

Obrázek 69 zobrazuje balení po změně procesu. Útvar logistiky vychystá balení dle obrázku vlevo s tím, že kartonové krabičky vychystá úsek výroby, který se pak stará o plnění bedny dle balícího příkazu (obrázek vpravo). Obrázek 70 zobrazuje kompletně zabalený kartonový balbox manipulantom výroby.



Obrázek 70: Balení po změně – výroba
(vlastní zpracování)

Do budoucna se plánuje, že všechny výše zmíněné činnosti bude mít pod záštitou úsek výroby, resp. logistika výroby.

8.14.2 9513xxx, 9514xxx – kovové bedny/kartonové balboxy



Obrázek 71: Balení po změně – logistika (vlastní zpracování)

Obrázek 71 zobrazuje změnu balícího předpisu pro úsek logistiky, který je odpovědný za vychystání balících jednotek dle obrázku. Obrázek 72 pak znázorňuje změnu, která se dotkne balícího předpisu pro výrobu. Na obrázku je zobrazeno, jak má vypadat kompletní balení

před předáním k přejímací kontrole. Tímto balícím předpisem se řídí výrobní dělníci a pracovník výrobní kontroly.



Obrázek 72: Balení po změně – výroba (vlastní zpracování)

Obrázek 73 zobrazuje finálně zabalený produkt. Tato vizualizace je součástí balicího předpisu pro logistiku výroby, která dle něj alternátory zabalí a předá expedici k odeslání zákazníkovi. Expedice před samotným odesláním z balení odejme interní průvodku materiálu a připejme k balení obálku s dodacím listem a fakturou pro zákazníka.



Obrázek 73: Balení po změně – výroba (vlastní zpracování)

8.15 Operační/kontrolní návodky, kontrolní plán

Předmětem změny nebyla jen revize balících předpisů, ale také revize samotných operačních a kontrolních návodků. Vzhledem k tomu, že kontrolní plán je souhrnem všech kontrolních metod procesu, bylo taktéž nutné jej aktualizovat. Aktualizace dokumentace byla mírně opožděna viz příloha P III. Důvodem byla racionalizace kontrolních činností pro sledovanou operaci, která s projektem přímo nesouvisela, avšak zapříčinila pozdržení aktualizace sériové dokumentace. Do kontrolních návodků byl přidán úkon načítání štítků na krabičky a alternátorů čtečkou č. 2. Dále bylo doplněno načtení štítku na bedně/balboxu a VP. Výrobní operátor nyní provádí kontrolní značku vyhovujícího alternátoru právě čtečkou. Dále operační návodka obsahuje změnu umístění identifikačního štítku na krabičky alternátoru (platí pro 9513xx9 a 9514xx9). Kontrolu správného množství a typu alternátoru má na starost webová aplikace. Výrobní kontrolor nyní při přejímací kontrole využívá webovou aplikaci, která mu dává online zpětnou vazbu o množství a typu alternátorů v balení.

8.16 Identifikace a sledovatelnost produktu

Po implementaci projektu Supermarket došlo k tomu, že bylo odbouráno slepé místo, co se identifikace a sledovatelnosti produktu na operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit týče (vše alternátor úplný). Nyní jsou pracovníci společnosti schopni dle identifikačního štítku na kartonovém balboxu/kovové bedně jasně říct, který typ alternátorů a v jakém množství se v balení nachází, k čemuž jim pomáhá online přehled viz příloha P IX a P X. Dále je možné navíc skrze přehled na serveru „mg04“ viz příloha P XVI a P IX dohledat číslo výrobního příkazu, na který byl alternátor vyroben na operaci 030 – Balit/020 – Dokončit a číslo výrobního příkazu z operace 010 – Zkoušet. Dle těchto výrobních příkazů jsou pak schopni doplnit celkovou dohledatelnost produktu od vstupu až po výstup. Z hlediska zá

9 ZHODNOCENÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Projektová část se zabývala optimalizací současného stavu identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti. Hlavním projektovým cílem byla optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu na operaci 020 - Dokončit a 030 – Balit pro typy alternátoru úplného řady 9513xxx, 9514xxx, 9513xx9 a 9514xx9. Pro tyto účely došlo ke spuštění projektu s názvem Supermarket. Na začátku projektu byla specifikována měřítko, na základě kterých bude probíhat vyhodnocení míry splnění cíle. Tato měřítko jsou následující:

- v balení bude pouze typ alternátorů odpovídající výrobnímu příkazu a
- v balení bude pouze počet alternátorů odpovídající výrobnímu příkazu.

Ze stanovených měřítek vyplývá, že musí dojít k dosažení 100% shody typu a množství alternátorů v balení, které je dáno výrobním příkazem, čímž bude odstraněn výskyt zákaznických reklamací souvisejících se záměnou alternátorů nebo chybějícími alternátory v balení. Pro projekt byly také stanoveny dílčí cíle. Prvním z nich je, že po implementaci nápravných opatření nesmí dojít k navýšení cyklového času operace 020 – Dokončit a 030 – Balit pro typy alternátorů uvedené výše. Dalším z vedlejších cílů je ten, aby bylo možné online sledovat typ a počet alternátorů nacházejících se v balení skrze interní webové rozhraní.

9.1 Vyhodnocení projektového cíle

Součástí projektu Supermarket bylo testování navržených opatření díky interní odchylce. Toto testování se neobešlo bez komplikací, avšak již při plánování aktivit a harmonogramu projektu bylo myšleno na možné komplikace spojené s jeho implementací, a proto byl po interním testování na odchylku č. 1 vytvořen bod související s vyhodnocením zmíněné odchylky a s případnými změnami, které by bylo nutné navrhnout, což odpovídá cyklu PDCA. Testování na interní odchylku č. 1 probíhalo od 7.1.2019 do 23.1.2019. Výsledkem bylo 103 plných (odpovídající počet, odpovídající typ) a 17 neúplných beden/balboxů, což představuje účinnost rovnu 86 %, což znamená, že hlavní projektový cíl v této fázi nebyl splněn.

Po vyhodnocení odchylky č. 1 došlo k navržení nutných opatření. Po jejich realizaci proběhlo testování na odchylku č. 2, které probíhalo od 13.2.2019 do 1.3.2019. Při tomto testování bylo celkem naplněno 110 z 110 balboxů/beden (100 ks vše), což představuje 100% účinnost nápravných opatření. Tato opatření byla implementována na obě pracoviště (výstup zkušebního testeru ALT-184 a ALT-284). Všechna balení byla naplněna počtem a typem alternátoru odpovídajícím výrobnímu příkazu. Na základě tohoto vyhodnocení je hlavní

projektový cíl považován za **splněný**. Po vyhodnocení, které proběhlo s členy projektového týmu a vedení společnosti na poradě TQM, byla započata práce na interní změně, skrze kterou proběhlo přenesení nápravných opatření do dokumentace pro sériovou výrobu.

Na té samé poradě TQM proběhlo taktéž vyhodnocení chronometráže procesu po implementaci navržených opatření. Vedlejším cílem projektu bylo to, aby u sledovaných alternátorů nedošlo k navýšení cyklového času (výrobní, nevýrobní činnosti) na operaci 030 – Balit a 020 – Dokončit. Chronometráž potvrdila, že nápravná opatření vedla ke snížení cyklového času. Vyhodnocení je zobrazeno v tabulce 17. Tento vedlejší cíl **byl splněn**.

Poslední vedlejší cíl byl zaměřen na to, aby bylo možné online sledovat typ a počet alternátorů nacházejících se v balení skrze interní webové rozhraní. V první fázi testování byl tento cíl vyřešen tak, že data byla odesílána na interní webové rozhraní v podobě souboru v .xls formátu, přičemž pracovníci úseku kvality museli data stáhnout, importovat do MS Excel a aktualizovat ručně. Data byla odesílána okamžitě a byla dostupná online, avšak jejich ruční aktualizace nebyla příliš šťastným řešením, což se ukázalo na výsledcích první odchylky. Na základě těchto nedostatků došlo k přeprogramování konceptu. Nyní jsou již data aktuální a online, přičemž stačí jen kliknout na příslušný odkaz viz příloha P X. Tento vedlejší cíl byl taktéž **splněn**.

9.2 Přínosy a úspory

Tabulka 17 zobrazuje výrobní, nevýrobní a celkový čas sledovaných operací před a po změně. Výsledky vychází z chronometráží, které provedl autor práce. Z výsledku je jasně patrné, že po implementaci nápravných opatření došlo ke snížení cyklového času (výrobní a nevýrobní čas). Úspora času dosahuje téměř 1 s pro alternátory balené pouze do kartonového balboxu a kovové bedny. Pro alternátory, které jsou navíc baleny do kartonové krabičky, došlo ke snížení cyklového času operace o 1,14 s. Tabulka dále zobrazuje zlepšení v %.

Tabulka 17: Porovnání časů před a po změně (vlastní zpracování)

Alternátor úplný č.:	9513569	9513569	9513478	9513478	9513400	9513400
Typ balení	Krabičky	Krabičky	Kartonový balbox	Kartonový balbox	Kovová bedna	Kovová bedna
Číslo operace	030	030	020	020	020	020
Před/po změně	PŘED	PO	PŘED	PO	PŘED	PO
Čistý výrobní čas pro 1 ks (s)	35,72	34,51	33,43	32,42	33,26	32,23
Ostatní nevýrobní čas pro 1 ks (s)	4,75	4,82	3,45	3,52	3,45	3,52
Celkový čas pro 1 ks (s)	40,48	39,33	36,88	35,94	36,71	35,75
Úspora času na kus po změně (s)	n/a	1,14	n/a	0,94	n/a	0,96
% zlepšení oproti původnímu času	n/a	2,83%	n/a	2,55%	n/a	2,62%

Tabulka 18 detailně zobrazuje původní činnosti „uchopení lihového fixu a provedení kontrolní značky na štítek alternátoru“ a nově vzniklé činnosti, které zmíněné činnosti nahradily. Zde už je vidět ztelnější rozdíl mezi časovou náročností před změnou a po změně procesu. U těchto činností bylo vypočteno procentuální zlepšení před a po změně procesu. To je ve všech případech vyšší než 33 %.

Tabulka 18: Porovnání přidaných a odebraných činností (vlastní zpracování)

Počet alternátorů v balení	100 ks	100 ks	100 ks	100 ks	100 ks	100 ks
Alternátor úplný č.:	9513569	9513569	9513478	9513478	9513400	9513400
Typ balení	Krabičky	Krabičky	Kartonový balbox	Kartonový balbox	Kovová bedna	Kovová bedna
Číslo operace	030	030	020	020	020	020
Před/po změně	PŘED	PO	PŘED	PO	PŘED	PO
Uchopení lihového fixu a provedení kontrolní značky na štítek alternátoru (s)	3,11	n/a	2,94	n/a	2,91	n/a
Uchopení čtečky (č. 2) a načtení štítku na krabičku/alternátoru	n/a	1,96	n/a	1,84	n/a	1,81
Načtení štítku na bedně/balboxu a VP pro 1 ks (s)	n/a	0,07	n/a	0,07	n/a	0,07
Celkový čas pro 1 ks (s) - pouze sledované činnosti	3,11	2,03	2,94	1,91	2,91	1,88
% zlepšení oproti původnímu času	n/a	34,73%	n/a	35,03%	n/a	35,40%

Zmíněná časová úspora byla autorem práce přepočtena na roční objem produkce sledovaných typových řad alternátorů a vynásobena mzdou výrobních dělníků, avšak fakticky se neprojevila na ekonomických ukazatelích firmy, a proto s ní nebude počítáno v návratnosti investice.

9.3 Nákladové zhodnocení

Celkové náklady na projekt zahrnují náklady na pořízení 2 tabletů, 2 čteček, 2 držáků pro tablet, ostatního příslušenství a štítků pro průměrnou roční výrobu sledovaných řad alternátorů s Data Matrixem. Tyto náklady celkem činí 16 076 Kč bez DPH.

Byť se nejedná o velkou investici, bylo pro kompletní zhodnocení projektu nutné vypočítat návratnost investice (ROI) a dobu návratnosti. Celkové uspořené náklady jsou v tomto případě složeny z celkových ročních nákladů na zákaznické reklamace za období září 2017 až srpen 2018 spojené s chybějícími alternátory a záměnou alternátorů viz tabulka 19.

Tabulka 19: Návratnost investice (vlastní zpracování)

Celkové roční náklady na zákaznické reklamace	19 942,00 Kč
Úspora celkem	19 942,00 Kč
Cena tabletů a příslušenství - 2 ks	9 600,00 Kč
Cena čteček a příslušenství - 2 ks	5 160,00 Kč
Cena držáků - 2ks	920,00 Kč
Cena samolepících štítků (rok)	396,00 Kč
Investice celkem	16 076,00 Kč
Doba návratnosti investice (roky)	0,81
Doba návratnosti investice (měsíce)	9,7
Návratnost investice (ROI)	24%

Celkové investice do projektu Supermarket činí 16 076 Kč, čímž jsme se vlezli do stanovených nákladů na projekt, které byly 20 000 Kč bez DPH. Spousta peněz byla ušetřena na tom, že programování projektu proběhlo interně. Za stanovených podmínek se společností investice vrátí za 9,7 měsíce s návratností 24%.

ZÁVĚR

Tématem diplomové práce byla optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti. Za tímto účelem byl realizován projekt Supermarket, který byl konkrétně zaměřený na optimalizaci identifikace a sledovatelnosti produktu na operaci 020 – Dokončit a 030 – Balit pro typy alternátoru úplného řady 9513xxx, 9514xxx, 9513xx9 a 9514xx9 pro zákazníka Thermo King. Měřítka pro posouzení účinnosti navržených opatření byla zaměřena na to, zdali počet a typ alternátorů v balení po realizaci nápravných opatření odpovídá výrobnímu příkazu. Dokončení projektu Supermarket bylo stanoveno na konec března 2019.

V úvodní části byla zpracována literární rešerše zabývající se požadavky normy ISO 9001:2015 a IATF 16949:2016, měřením práce, projektovým řízením a vybranými nástroji a metodami kvality. Literární rešerše tvořila teoretický podklad pro praktickou část práce.

V analytické části byla nejprve představena společnost MAGNETON a.s., poté byla provedena analýzy současného stavu, která vycházela z dotazování, přímého pozorování, měření a zpracování interních dat. Cílem bylo poukázat na slabá místa týkající se sledovatelnosti a identifikace produktu. Důraz byl kladen na prověření sledovaných operací vycházejících z projektového cíle. Konkrétně bylo pro analýzu využito metod přímého měření, FMEA procesu, Ishikawa diagramu, metody 5xPROČ, rozboru zákaznických reklamací, vývojového diagramu, popisu a vizualizací balících předpisů a pracoviště. Výsledky ukázaly, že současný proces má z hlediska kontrolních opatření, dostupnosti dat a identifikace a sledovatelnosti nedostatky.

Na základě těchto nedostatků byla navržena nápravná opatření, která byla realizována formou projektu Supermarket. Projekt byl zaměřen na to, aby nedocházelo k odesílání neúplných balení s alternátory nebo balení s pomíchanými alternátory zákazníkovi. Navržená a zrealizovaná opatření se ukázala jako účinná, kdy při vyhodnocení interní odchylky č. 2 byla dosažena 100% účinnost. Celkem si projekt vyžádal investice ve výši 16 076 Kč s dobou návratnosti 9,7 měsíce. Díky projektu bude nyní možné podle identifikačního štítku na balení získat skrze MySQL dotaz přehled o všech alternátorech, které se v balení nachází. Implementace bude mít pozitivní vliv na zákazníka, ke kterému se již nedostanou pomíchané alternátory nebo chybějící alternátory, které by byly uvolněny výrobním kontrolorem. Tím pádem má společnost možnost z hlediska kvality získat lepší čtvrtletní a roční hodnocení od zákazníka. O 100% účinnosti realizovaných opatření hovoří i fakt, že ke dni 10.4.2019 společnost neobdržela žádnou reklamaci týkající se záměny alternátorů nebo chybějících

alternátorů v balení od zmíněného zákazníka. Do budoucna může společnost koncepci projektu implementovat i na ostatní dílny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA): referenční příručka*, 2008. 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 143 s. ISBN 978-80-02-02101-8.
- ANDERSEN, Bjørn a Tom FAGERHAUG, 2015. *Analýza kořenových příčin: zjednodušené nástroje a metody*. 2. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 238 s. ISBN 978-80-02-02356-2.
- BAHR, Nicholas J., 2015. *System safety engineering and risk assessment: a practical approach*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 407 s. ISBN 978-1-4665-5160-2.
- COCHRAN, Craig, 2015. *ISO 9001:2015: in plain English*. Chico: Paton Professional, 267 s. ISBN 978-1-932828-72-6.
- DATAFLEX SECURITY, ©2015-2019. *Eshop.dataflex-security.com* [online]. [cit. 2019-04-08] Dostupné z: <https://eshop.dataflex-security.com/cz/produkty/942-supoin-i2-b-prumyslovy-wireless-2d-skener.html>
- DLABAČ, Jaroslav, 2015. Analýza a měření práce. In: *E-api*. [online]. 29.10.2015 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>
- DVOŘÁK, Drahošlav, 2008. *Řízení projektů: nejlepší praktiky s ukázkami v Microsoft Office*. Brno: Computer Press, 244 s. ISBN 978-80-251-1885-6.
- GOETSCH, David L. a Stanley DAVIS, 2016. *Quality management for organizational excellence: introduction to total quality*. 8th ed. Boston: Pearson, 434 s. ISBN 978-0-13-379185-3.
- HANNAGAN, T., 2008. *Management: concepts and practices*, 5th ed. Harlow: Pearson Education. ISBN 978-0-273-71118-6.
- HNÁTEK, Jan et al., 2016. *Komentované vydání normy ČSN EN ISO 9001:2016: Systémy managementu kvality - Požadavky*. Praha: Česká společnost pro jakost, 138 s. ISBN 978-80-02-02642-6.
- HORÁLEK, Vratislav, 2004. *Jednoduché nástroje řízení jakosti I: výstup z projektu podpory jakosti č. 5/16/2004*. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 78 s. Průvodce řízením jakosti. ISBN 8002016890.
- HORINE, Greg, 2017. *Project management: Absolute beginners guide*. 4th ed. Indianapolis: Que, 434 s. ISBN 978-0-7897-5675-6.

- CHALOUPKA, Jiří, © 2008–2010. Ishikawův diagram. *Chaloupka-kvalita.cz* [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.chaloupka-kvalita.cz/ishikawuv-diagram>
- IATF 16949:2016 Norma pro systém managementu kvality v automobilovém průmyslu, 2016. Praha: Česká společnost pro jakost, 119 s. ISBN 978-80-02-02699-0.
- IKVALITA, ©2005-2016. Diagram příčin a následků. *Ikvalita.cz* [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=26>
- JŮNOVÁ, Miroslava, 2016. ISO/TS 16949:2009 se mění na IATF 16949:2016. In: *Bureau Veritas*. [online]. 21.9.2016 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.bureauveritas.cz/home/news/press-releases/iso-ts-16949-2016>
- KANABIZE, ©2019. What is PDCA cycle. *Kanabize.com* [online]. [cit. 2019-04-08] Dostupné z: <https://kanbanize.com/lean-management/improvement/what-is-pdca-cycle/>
- KASA, ©1999-2019. *Kasa.cz* [online]. [cit. 2019-04-08] Dostupné z: https://www.kasa.cz/dotykovy-tablet-lenovo-tab3-10-business-za0x0017cz-cerny/?gclid=CjwKCAjw-OHkBRBkEiwAoOZql6xacgoYHVtoFBZq5tnW-rp1tr4EJv9AN8O-pLEvScLxtkbaPnq_yxoCwK0QAvD_BwE
- KORMANEC, Peter, 2007. TQM - Totální řízení kvality. In: *IPA Czech*. [online]. 1.3.2007 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/tqm-totalni-řízení-kvality>
- KRIŠŤAK, Jozef, 2017. MTM Methods Time Measurement. In: *IPA Slovakia*. [online]. 25.2.2017 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/mtm-methods-time-measurement>
- KRIŠŤAK, Jozef, 2007a. Měření práce. In: *IPA Czech*. [online]. 8.3.2007 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/mereni-prace>
- KRIŠŤAK, Jozef, 2007b. Časové studie. In: *IPA Czech*. [online]. 8.3.2007 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/casove-studie>
- MAGNETON, ©2019a. *Magneton.cz* [online]. Kroměříž [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.magneton.cz/>
- MAGNETON, ©2019b. Historie. *Magneton.cz* [online]. Kroměříž [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.magneton.cz/24836-historie>
- MAGNETON, ©2019c. O firmě. *Magneton.cz* [online]. Kroměříž [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.magneton.cz/24746-o-firme>

- MANAGEMENTMANIA, ©2011-2016. RIPRAN (RIsk Project ANalysis). *Managementmania.com* [online]. [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ripran-risk-project-analysis>
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. TPM: management a praktické zavádění, 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 246 s. ISBN 80-902235-5-9.
- NENADÁL, Jaroslav, 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 366 s. ISBN 978-80-726-1561-2.
- NENADÁL, Jaroslav, 2016. *Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?*, Praha: Management Press, 302 s. ISBN 978-80-7261-426-4.
- NENADÁL, Jaroslav, 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- PAULOVÁ, Iveta, 2014. *Komplexné manažérstvo kvality*. 2. dopl. vyd. Bratislava: Wolters Kluwer, 164 s. ISBN 978-80-8168-083-0.
- PLURA, Jiří, 2001. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*, Praha: Computer Press, 244 s. ISBN 80-7226-543-1.
- RAMBAUD, Laurie, 2011. *8D - strukturovaný přístup k řešení problémů: průvodce tvorbou kvalitních 8D reportů*. Praha: Česká společnost pro jakost, 140 s. ISBN 978-80-02-02347-0.
- STANĚK, Miroslav. 2015. Auditování ISO 9001:2015 – Výběr z nových požadavků. In: *Docplayer*. [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/2406891-Ing-miroslav-stanek-zastupce-ceske-republiky-v-technicke-komisi-iso-tc-176-quality-management-and-quality-assurance-continental-barum-s-r-o.html>
- STŘELEČEK, Jiří. 2012. Ishikawa diagram. In: *Vlastní cesta* [online]. 23.4.2012 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/ishikawa-diagram-1/>
- SVOZILOVÁ, Alena. 2011. *Projektový management*. 2. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 380 s. ISBN 978-80-247-3611-2.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. 2. uprav. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.
- QUALITYWEB, ©2019. *Quality-web.kyvio.com* [online]. [cit. 2019-04-08] Dostupné z <https://quality-web.kyvio.com/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CFM	Manažerský systém
DLVI	Dodací list vydaný
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
FTQ	First time quality
FVMZ	Faktura vydaná montáž zahraničí
HID	Human interface device
IATF	International Automotive Task Force
ISO	International Organization for Standardization
PDCA	Plan – Do - Check - Act
PMI	Project Management Institute
RIPRAN	RiSk PRoject ANalysis
RPN	Risk Priority Number
SPDCR	Supplier Process/Design Change Request
VP	Výrobní příkaz

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: ISO 9001 (Qualityweb, ©2019).....	13
Obrázek 2: Struktura ISO 9001:2015 v cyklu PDCA (Staněk, 2015)	14
Obrázek 3: PDCA cyklus (Kanabize, ©2019).....	21
Obrázek 4: Ishikawa diagram (Střelec, 2012)	25
Obrázek 5: Symboly vývojového diagramu (vlastní zpracování)	27
Obrázek 6: Metody přímého měření (Křišťak, 2007b).....	29
Obrázek 7: Zadávací tabulka pro snímek pracovního dne (Dlabač, 2015).....	31
Obrázek 8: Logo MAGNETON a.s. (interní zdroje MAGNETON a.s.).....	36
Obrázek 9: Portfolio startérů a alternátorů (interní zdroje MAGNETON a.s.)	38
Obrázek 10: Ekonomické výsledky společnosti (interní zdroje MAGNETON a.s.)..	39
Obrázek 11: Podíl tržeb za rok 2017 dle sortimentu (interní zdroje MAGNETON a.s.)	40
Obrázek 12: Podíl tržeb za rok 2017 dle území (interní zdroje MAGNETON a.s.) ..	40
Obrázek 13: Zjednodušený procesní diagram (vlastní zpracování).....	42
Obrázek 14: Procesní diagram – alternátor úplný 9513xxx, 9514xxx (vlastní zpracování)	43
Obrázek 15: Procesní diagram – alternátor úplný 9513xx9, 9514xx9 (vlastní zpracování)	44
Obrázek 16: Uvolněný materiál vstupní kontrolou (vlastní zpracování).....	45
Obrázek 17: Identifikační štítek s QR kódem pro vstupní materiál (vlastní zpracování)	45
Obrázek 18: Značení polotovarů - rotor sestavený (vlastní zpracování)	46
Obrázek 19: Průvodka materiálu (vlastní zpracování)	47
Obrázek 20: Štítek alternátoru (vlastní zpracování)	47
Obrázek 21: Uvolnění produktu výrobní kontrolou (vlastní zpracování).....	48
Obrázek 22: Ukázka sledovatelnosti z CFM (vlastní zpracování)	50
Obrázek 23: Načtení VP na pracovišti podsestav (vlastní zpracování)	51
Obrázek 24: Načtení VP na zkušebním stavu (vlastní zpracování).....	51
Obrázek 25: Načítání lístků při expedici (vlastní zpracování)	52
Obrázek 26: Report ze sledovatelnosti produktu (vlastní zpracování)	52
Obrázek 27: Průvodka materiálu - op. 030 - Balit (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 28: Balící předpis před změnou - logistika, výroba (vlastní zpracování).....	54

Obrázek 29: Balící předpis před změnou – výroba (vlastní zpracování).....	55
Obrázek 30: Balící předpis před změnou – logistika (vlastní zpracování).....	56
Obrázek 31: Balící předpis před změnou – výroba (vlastní zpracování).....	56
Obrázek 32: Balící předpis před změnou – výroba (vlastní zpracování).....	57
Obrázek 33: Chronometráž operace před změnou 9513 569 (vlastní zpracování).....	59
Obrázek 34: Pracoviště pro operaci 030 - Balit před změnou (vlastní zpracování) ...	59
Obrázek 35: Detail pracoviště pro operaci 030 – Balit před změnou (vlastní zpracování).....	60
Obrázek 36: Chronometráž operace před změnou 9513 478 (vlastní zpracování).....	61
Obrázek 37: Pracoviště pro operaci 020 - Dokončit před změnou (vlastní zpracování).....	62
Obrázek 38: Detail pracoviště pro operaci 020 – Dokončit před změnou (vlastní zpracování).....	62
Obrázek 39: Chronometráž operace před změnou 9513 400 (vlastní zpracování).....	64
Obrázek 40: Detail pracoviště pro operaci 020 – Dokončit před změnou (vlastní zpracování).....	64
Obrázek 41: Náklady na zákaznické reklamace za sledované období (vlastní zpracování).....	65
Obrázek 42: Zákaznická reklamace – chybějící alternátory (vlastní zpracování).....	66
Obrázek 43: Ishikawa diagram pro chybějící alternátory (vlastní zpracování).....	67
Obrázek 44: 5xPROČ chybějící alternátor (vlastní zpracování).....	68
Obrázek 45: Ishikawa diagram pro pomíchané alternátory (vlastní zpracování).....	69
Obrázek 46: 5xPROČ záměna referencí (vlastní zpracování).....	70
Obrázek 47: Výstřižek z FMEA procesu pro alternátory 9513xx9, 9514xx9 (vlastní zpracování).....	71
Obrázek 48: Výstřižek z FMEA procesu pro alternátory 9513xxx, 9514xxx (vlastní zpracování).....	72
Obrázek 49: Plánovaný harmonogram projektu (vlastní zpracování).....	76
Obrázek 50: Základní TQM tým (vlastní zpracování).....	80
Obrázek 51: 2D čtečka (Dataflex security, ©2015-2019).....	82
Obrázek 52: Tablet (Kasa, ©1999-2019).....	83
Obrázek 53: Zjednodušený princip fungování (vlastní zpracování).....	84
Obrázek 54: Data Matrix štítek (vlastní zpracování).....	85

Obrázek 55: Počet plných/neúplných beden/balboxů (vlastní zpracování).....	86
Obrázek 56: Počet beden/balboxů dle počtu alternátorů (vlastní zpracování)	87
Obrázek 57: Vyhodnocení odchylky č. 2 (vlastní zpracování).....	89
Obrázek 58: Procesní diagram po změně (vlastní zpracování).....	90
Obrázek 59: Procesní diagram po změně (vlastní zpracování).....	91
Obrázek 60: FMEA po změně procesu - 9513xxx, 9514xxx (vlastní zpracování).....	92
Obrázek 61: FMEA po změně procesu - 9513xx9, 9514xx9 (vlastní zpracování).....	93
Obrázek 62: Chronometráž operace po změně – 9513 569 (vlastní zpracování)	94
Obrázek 63: Pracoviště 030 - Balit po změně (vlastní zpracování).....	95
Obrázek 64: Detail pracoviště 030 - Balit po změně (vlastní zpracování)	95
Obrázek 65: Chronometráž operace po změně – 9513 478 (vlastní zpracování)	97
Obrázek 66: Detail pracoviště 020 - Dokončit po změně (vlastní zpracování)	97
Obrázek 67: Chronometráž operace po změně – 9513 400 (vlastní zpracování)	99
Obrázek 68: Detail pracoviště 020 - Dokončit po změně (vlastní zpracování)	99
Obrázek 69: Balení po změně – logistika, výroba (vlastní zpracování)	100
Obrázek 70: Balení po změně – výroba (vlastní zpracování).....	101
Obrázek 71: Balení po změně – logistika (vlastní zpracování)	101
Obrázek 72: Balení po změně – výroba (vlastní zpracování).....	102
Obrázek 73: Balení po změně – výroba (vlastní zpracování).....	102

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Základní údaje MAGNETON a.s. (interní zdroje MAGNETON a.s.).....	36
Tabulka 2: Celkový čas cyklu před změnou 9513 569 (vlastní zpracování)	58
Tabulka 3: Čas nevýrobních činností před změnou 9513 569 (vlastní zpracování) ...	58
Tabulka 4: Celkový čas cyklu před změnou 9513 478 (vlastní zpracování)	60
Tabulka 5: Čas nevýrobních činností před změnou 9513 478 (vlastní zpracování) ...	61
Tabulka 6: Celkový čas cyklu před změnou 9513 400 (vlastní zpracování)	63
Tabulka 7: Čas nevýrobních činností před změnou 9513 400 (vlastní zpracování) ...	63
Tabulka 8: Typy úkolů z porady TQM (vlastní zpracování)	79
Tabulka 9: Základní údaje – 2D čtečka (vlastní zpracování)	82
Tabulka 10: Základní údaje – tablet (vlastní zpracování).....	83
Tabulka 11: Změřený cyklový čas po změně (vlastní zpracování)	93
Tabulka 12: Změřený čas pro ostatní nevýrobní činnosti po změně (vlastní zpracování)	94
Tabulka 13: Celkový čas cyklu po změně (vlastní zpracování)	96
Tabulka 14: Změřený čas pro ostatní nevýrobní činnosti po změně (vlastní zpracování)	96
Tabulka 15: Celkový čas cyklu po změně (vlastní zpracování)	98
Tabulka 16: Změřený čas pro ostatní nevýrobní činnosti po změně (vlastní zpracování)	98
Tabulka 17: Porovnání časů před a po změně (vlastní zpracování)	105
Tabulka 18: Porovnání přidaných a odebraných činností (vlastní zpracování).....	106
Tabulka 19: Návrh investice (vlastní zpracování).....	107

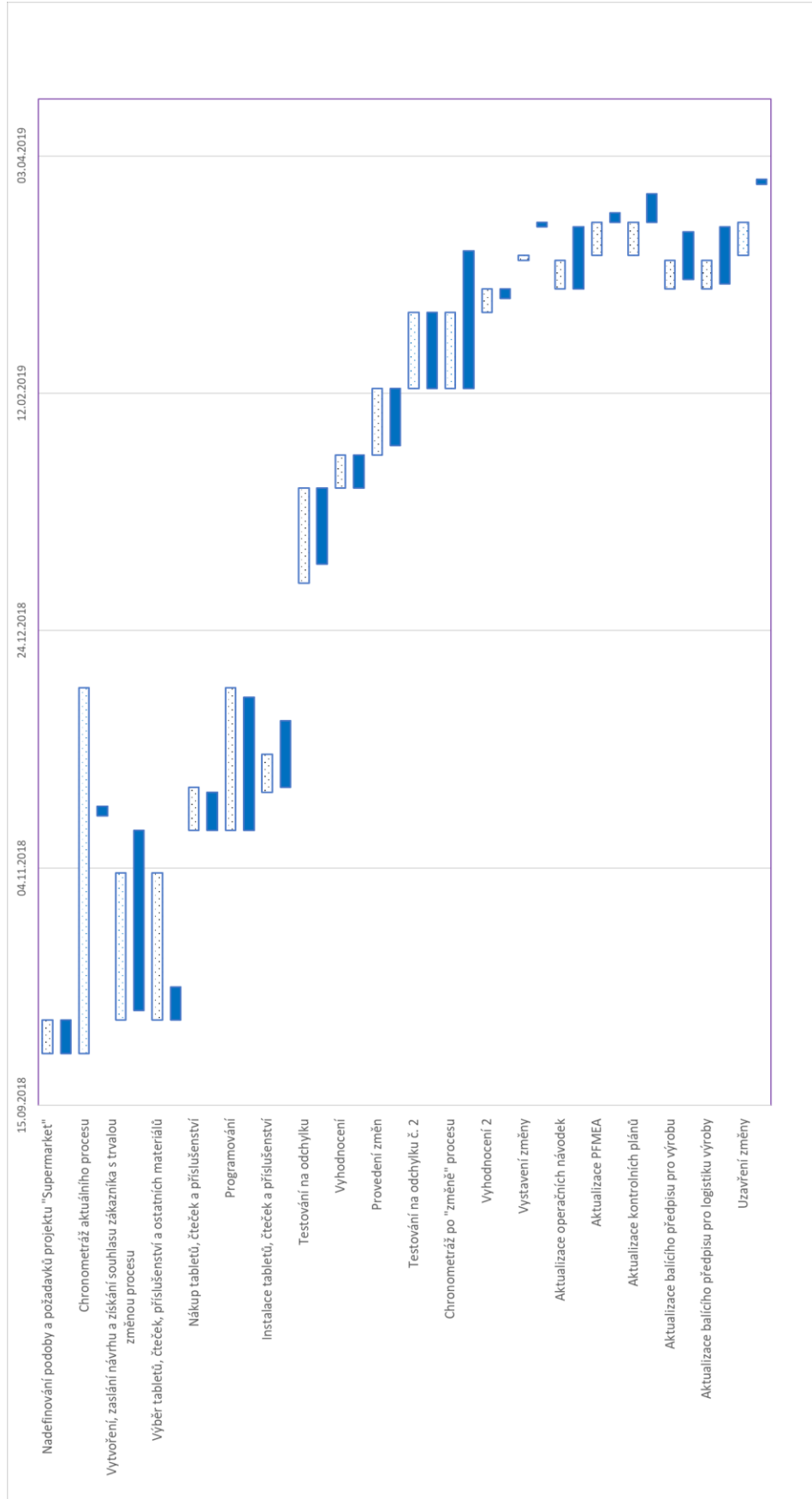
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I:	Logický rámec projektu
Příloha P II:	Ripran analýza
Příloha P III:	Harmonogram projektu
Příloha P IV:	Požadavek na změnu procesu
Příloha P V:	Interní odchylka č. 1
Příloha P VI:	Interní odchylka č. 2
Příloha P VII:	Interní webové rozhraní
Příloha P VIII:	MySQL dotaz na obsah balení
Příloha P IX:	Výsledek MySQL dotazu
Příloha P X:	Online přehled plnění balení
Příloha P XI:	FMEA tabulky
Příloha P XII:	Chronometráž před změnou
Příloha P XIII:	Chronometráž po změně
Příloha P XIV:	Vizualizace
Příloha P XV:	Zalohapal data před změnou
Příloha P XVI:	Mg04 data po změně
Příloha P XVII:	Harmonogram s členy týmu

PŘÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky k ověření	Rizika
Hlavní cíl			
Optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu ve společnosti	Online sledování plnění balíčků jednotek alternátory 9513xxx, 9514xxx (obě řady kromě koncového čísla 9), 9513xx9, 9513xx9 (označenými štítkem s Data Matrixem -> platí pro všechny z výše zmíněných)	Interní data z interního webového rozhraní	n/a
Projektový cíl			
Optimalizace identifikace a sledovatelnosti produktu na operaci 020 - Dokončit a 030 - Balit (vše alternátor úplný)	V balení bude pouze typ alternátorů odpovídající výrobnímu příkazu V balení bude pouze počet alternátorů odpovídající výrobnímu příkazu	Data z interního webového rozhraní Data z interního webového rozhraní	Nenaplnění cíle Nenaplnění cíle
Výstup			
1. Analýza současného stavu	Míra rizik procesu (FMEA), procesní diagram, analýza sledovatelnosti a identifikovatelnosti, zákaznické reklamace (počet, náklady), balící předpis	DP kap. 6	Chybně zpracovaná data
2. Navržení změn procesu	Snižování rizik procesu (FMEA), změna výrobní dokumentace (operační návody, kontrolní návody, kontrolní plán), změna procesního diagramu	DP kap. 8.11 - 8.18	Navržená opatření nebudou účinná Odložení projektu Zákazník nebude souhlasit se změnou
3. Navržení změn balícího předpisu	Navržení změny balícího předpisu	DP kap. 8.14	Zákazník nebude souhlasit se změnou
4. Chronometráž operace po změně	Změny nezvyšují časovou náročnost operace	DP kap. 8.13	Změny zvýší čas cyklu dané operace
Aktivity	Vstupy a zdroje	Časový rámec aktivit	
1.1 Analýza současného stavu z hlediska sledovatelnosti a identifikovatelnosti	IS Qi, výrobní dokumentace, balící předpisy, interní směrnice, SW CFM, znalost výrobního procesu, počítač, interní webové rozhraní	10.8.2018 - 26.09.2018	Nespolupráce členů týmu Nedodržení časového harmonogramu Neustálé změny na projekt ze strany vedení
1.2 Analýza současného stavu z hlediska času	Chronometráž operace, počítač, výrobní dokumentace	17.5.2018, 15.11. - 17.11.2018	Změny procesu nebudou účinné Zákazník neschválí změnu procesu
1.3 Analýza současného stavu z hlediska analýzy rizik	FMEA procesu, interní záznamy zmetkovitosti, procesní diagram, zákaznické reklamace, kontrolní plán	10.8.2018 - 10.09.2018	
2.1 Navržení změn procesu pro operaci 020 - Dokončit (kovová bedna)	Současná výrobní dokumentace, kontrolní plán, procesní diagram, finanční zdroje, HW zdroje, režijní materiál, počítač, interní webové rozhraní, fotografie, FMEA procesu	26.9.2018 - 15.2.2019	
2.2 Navržení změn procesu pro operaci 020 - Dokončit (kartonový balbox)			
2.3 Navržení změn procesu pro operaci 030 - Balit (krabičky)			
3.1 Navržení změn balícího předpisu pro výrobu	Aktuální balící předpis, počítač, fotografie	6.3. - 18.3.2019	
3.2 Navržení změn balícího předpisu pro logistiku výroby		6.3. - 18.3.2019	
4.1 Chronometráž operace 020 - Dokončit (kovová bedna)	Chronometráž operace, počítač, náměry	13.2. - 1.3. 2019	
4.2 Chronometráž operace 020 - Dokončit (kartonový balbox)			
4.3 Chronometráž operace 030 - Balit (krabičky)			
			Předběžné podmínky
			Potřebná znalost řešené problematiky
			Podpora ze strany vedení
			Zajištění přístupu k interním materiálům a informacím

PŘÍLOHA P III: HARMONOGRAM PROJEKTU



PŘÍLOHA P IV: POŽADAVEK NA ZMĚNU PROCESU

SPDCR 01-2018



Benefits for TK

- *prevention from missing parts*
- *prevention from mixed parts*
- *better identification and traceability*

SPDCR 01-2018



Procedure



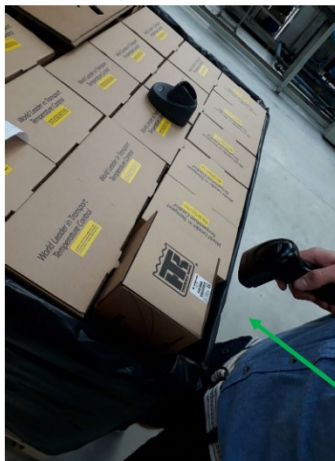
Worker will read each level by code scanner

```
Alternators in crane 001: 5/100
ID:
40990000002
40990000003
40990000004
40990000005
40990000006
You can not read same id twice! or Wrong alternator type!
```

SPDCR 01-2018



BEFORE



AFTER



For practical and efficient reasons we have to change datamatrix label position on the box

PŘÍLOHA P V: INTERNÍ ODCHYLKA Č. 1

608-017

9513xx9, 9514xx9

030 Balit

1. Pracovník logistiky na každý kartonový balbox nalepí **identifikační štítek** viz. obr. 1 (platí pro všechny typy).
2. Operátor čtečkou prvně načte **identifikační štítek** na balboxu a poté načte **QR kód výrobního příkazu**.
3. U této operace dochází ke změně **umístění identifikačního štítku** na krabičce alternátoru viz. obr. 2
4. Při dokončení každého patra balboxu operátor čtečkou načte všechny alternátory z daného patra viz. obr. 3.
5. Na tabletu se zobrazuje počet kusů v balboxu (pozn. systém je schopen upozornit na chybějící kus, vícekrát načtený kus, kus neodpovídající VP, kus který neprošel zk. stavem) viz. obr. 4.

1)



Místo pro nalepení identifikačního štítku na balbox

2)



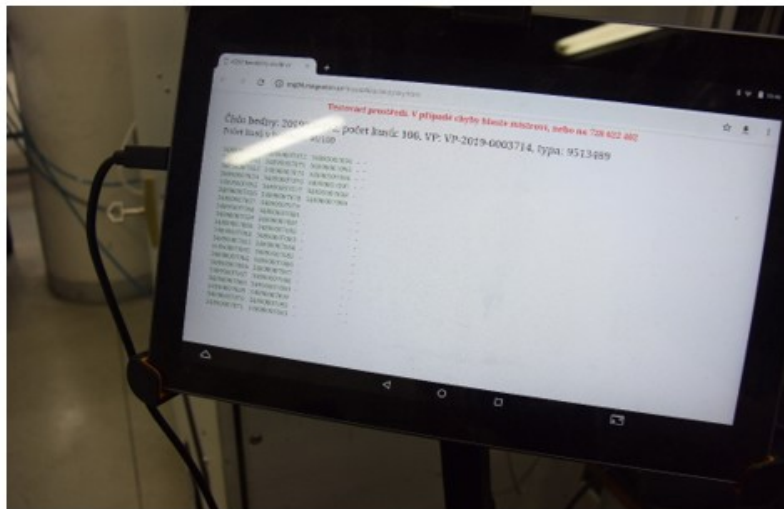
Změna umístění štítku (víko krabičky)!!!

3)



Po dokončení patra balboxu
operátor načte všechny
alternátory na patře.

4)



9513xxx, 9514xxx

020 Dokončit

1. Pracovník logistiky na každý kartonový balbox/kovovou bednu nalepí **identifikační štítek** viz. obr. 1 (platí pro všechny typy).
2. Operátor čtečkou prvně načte **identifikační štítek** na balboxu/bedně a poté načte **QR kód** výrobního příkazu.
3. Při dokončení každého patra balboxu/bedny operátor čtečkou načte všechny alternátory z daného patra (**bude načítat štítky na alternátorech nikoliv na krabičce!**)
4. Na tabletu se zobrazuje počet kusů v balboxu/bedně (pozn. systém je schopen upozornit na chybějící kus, vícekrát načtený kus, kus neodpovídající VP, kus který neprošel zk. stavem) viz. obr. 4

PŘÍLOHA P VI: INTERNÍ ODCHYLKA Č. 2

608-051

9513xx9, 9514xx9

030 Balit

1. Pracovník logistiky na každý kartonový balbox nalepí **identifikační štítek** viz. obr. 1 (platí pro všechny typy).
2. Operátor čtečkou prvně načte **identifikační štítek** na balboxu a poté načte **QR kód výrobního příkazu**.
3. Po vložení alternátoru do krabičky a jejím uzavření pracovník nalepí **štítek na krabičku** (obr. 2) a čtečkou tento **štítek načte (štítky načítá kusově!)**.
4. **Načtením štítku** na krabičce alternátoru čtečkou pracovník **stvrzuje provedení kontroly**. Kontrolní značku již **neprovádí lihovým fixem**.
5. Na tabletu se zobrazuje počet kusů v balboxu (pozn. systém je schopen upozornit na chybějící kus, vícekrát načtený kus, kus neodpovídající VP, kus který neprošel zk. testerem) viz. obr. 3.

040 Přejímací kontrola

1. Pracovník výrobní kontroly při provádění přejímací kontroly kontroluje, zdali je balení úplné. Ke kontrole využívá interní webovou stránku -> http://mg04.magneton.cz/vystupniTestery/bedynky_prehled.html (cesta viz obr. 4.)

1)



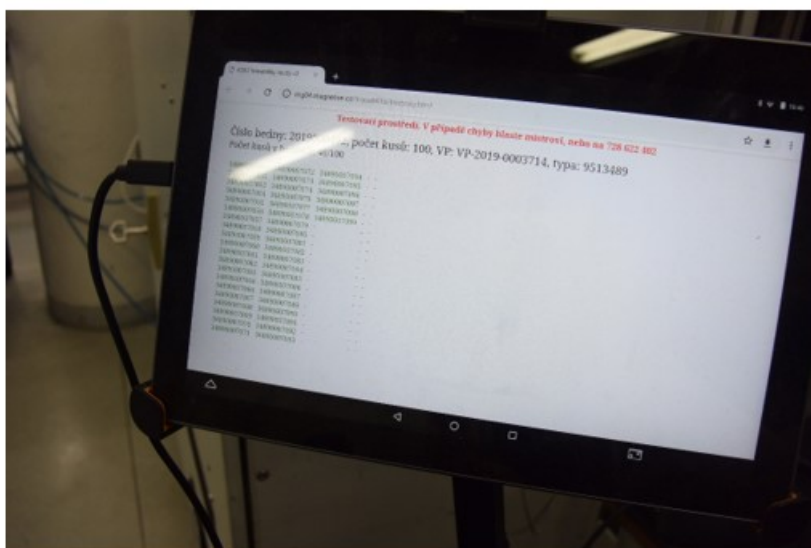
Místo pro nalepení identifikačního štítku na balbox

2)



Změna umístění štítku (víko krabičky)!!!

3)



4)



Výstupní testery

- [Srovnávací vzorky - Startéry](#)
- [Srovnávací vzorky - Alternátory](#)
- [Počty zkoušených a opravovaných kusů - Startéry BobCat](#)
- [Počty zkoušených a opravovaných kusů - Alternátory](#)
- [Hodinový výkon zkoušení - Startéry](#)
- [Hodinový výkon zkoušení - Alternátory](#)
- [Počet dobrých a špatných kusů s rozdělením podle typ - libovolný časový úsek - Startéry](#)
- [Výsledky zkoušení dle zadaného sériového čísla sériových čísel - Alternátory](#)

- [Bedýnky - přehled - Alternátory](#)
- [Bedýnky - detailní výpis jedné bedny - Alternátory](#)
- [Bedýnky - přehled - Startéry](#)
- [Bedýnky - detailní výpis jedné bedny - Startéry](#)

Stažení dat

- [Stažení kompletních dat z databáze do .csv souboru - Startéry](#)
- [Stažení kompletních dat z databáze do .csv souboru - Alternátory](#)
- [Stažení kompletních dat z databáze do .csv souboru - Trasabilita d262](#)

9513xxx, 9514xxx

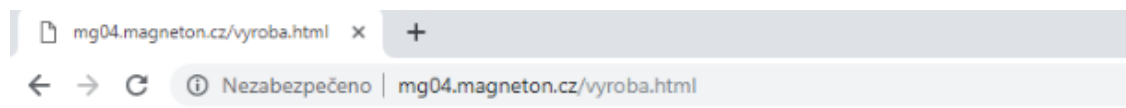
020 Dokončit

- Pracovník logistiky na každý kartonový balbox/kovovou bednu nalepí **identifikační štítek** viz. [obr. 1](#) (platí pro všechny typy).
- Operátor čtečkou prvně načte **identifikační štítek** na balboxu/bedně a poté načte **QR kód** výrobního příkazu.
- Po provedení kontroly pracovník čtečkou načte štítek na alternátoru (**štítky načítá kusově!**)
- Načtením štítku** na alternátoru čtečkou pracovník **stvrzuje provedení kontroly**. Kontrolní značka již **neprovádí lihovým fixem**.
- Na tabletu se zobrazuje počet kusů v balboxu/bedně (pozn. systém je schopen upozornit na chybějící kus, vícekrát načtený kus, kus neodpovídající VP, kus který neprošel zk. testerem) viz. [obr. 3](#)

030 Přejímací kontrola

- Pracovník výrobní kontroly při provádění přejímací kontroly kontroluje, zdali je balení úplné. Ke kontrole využívá interní webovou stránku -> http://mg04.magneton.cz/vystupniTestery/bedynky_prehled.html (cesta viz. obr. 4.)

PŘÍLOHA P VII: INTERNÍ WEBOVÉ ROZHRAŇÍ



Stránky jsou testovány v aktuální verzi prohlížeče Google Chrome. V jiných prohlížečích nemusí být vše funkční

Výstupní testery

[Srovnávací vzorky - Startéry](#)

[Srovnávací vzorky - Alternátory](#)

[Počty zkoušených a opravovaných kusů - Startéry BobCat](#)

[Počty zkoušených a opravovaných kusů - Alternátory](#)

[Hodinový výkon zkoušení - Startéry](#)

[Hodinový výkon zkoušení - Alternátory](#)

[Počet dobrých a špatných kusů s rozdělením podle typ - libovolný časový úsek - Startéry](#)

[Výsledky zkoušení dle zadaného sériového čísla/sériových čísel - Alternátory](#)

[Bedýnky - přehled - Alternátory](#)

[Bedýnky - detailní výpis jedné bedny - Alternátory](#)

[Bedýnky - přehled - Startéry](#)

[Bedýnky - detailní výpis jedné bedny - Startéry](#)

Stažení dat

[Stažení kompletních dat z databáze do .csv souboru - Startéry](#)

[Stažení kompletních dat z databáze do .csv souboru - Alternátory](#)

[Stažení kompletních dat z databáze do .csv souboru - Trasabilita d262](#)

Měření teploty a vlhkosti

[Grafy teploty a vlhkosti měřené za pomoci ESP8266](#)

PŘÍLOHA P VIII: MYSQL DOTAZ NA OBSAH BALENÍ

Detail startérových oprav × +

← → ↻ ⓘ Nebezpečeno | mg04.magneton.cz/vystupniTestery/bedynky_detail.html?alternator

mysql dotaz:

Spustit dotaz

Download

PŘÍLOHA P IX: VÝSLEDEK MYSQL DOTAZU

Detail startérových oprav x +

← → ↻ ▲ Nebezpečeno | mg04.magneton.cz/vystupniTestery/bedynky_detail.html?alternator

mySQL dotaz:

MagCrane/2019000001/100

http://mg04.magneton.cz/vystupniTestery/bedynky_detail.html?MagCrane/2019000001/100


id	Time	AltPN	AltVer	AltFam	AltUPC	RatedV	RatedO	RatedPol	RegPN	PlugID	RegUPC	MachineID	LineID	PlantID	DUTP
428608	2019-01-07 08:31:09	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	
428613	2019-01-07 08:32:55	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	
428626	2019-01-07 08:37:23	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	
428635	2019-01-07 08:40:14	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	
428644	2019-01-07 08:43:00	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	
428640	2019-01-07 08:41:51	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	
428642	2019-01-07 08:42:26	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	
428646	2019-01-07 08:43:41	9513_47x	1	0	0	14.0000	120.0000	NEG	0172_1400	0	0	T1	1	Magneton 1	

PŘÍLOHA P X: ONLINE PŘEHLED PLNĚNÍ BALENÍ

Detail startérových oprav x +

← → ↻ ⓘ Nebezpečeno | mg04.magneton.cz/vystupniTestery/bedynky_prehled.html?alternator

MagCrane/2019000049/100	100	2019-01-09 12:10:05
MagCrane/2019000048/100	100	2019-01-10 10:12:04
MagCrane/2019000047/100	100	2019-01-10 09:08:19
MagCrane/2019000046/100	100	2019-01-10 13:07:58
MagCrane/2019000045/100	50	2019-01-14 09:55:45
MagCrane/2019000044/100	100	2019-01-11 11:19:11
MagCrane/2019000043/100	100	2019-01-11 13:27:27
MagCrane/2019000042/100	100	2019-01-11 06:31:59
MagCrane/2019000041/100	100	2019-01-15 11:12:27
MagCrane/2019000040/100	100	2019-01-14 08:06:49
MagCrane/2019000039/100	100	2019-01-15 09:28:38
MagCrane/2019000038/100	100	2019-01-16 12:36:44
MagCrane/2019000037/100	100	2019-01-11 12:12:18
MagCrane/2019000036/100	100	2019-01-11 10:06:27
MagCrane/2019000035/100	100	2019-01-15 07:14:50
MagCrane/2019000034/100	100	2019-01-15 10:00:52
MagCrane/2019000033/100	100	2019-01-15 09:10:38
MagCrane/2019000032/100	100	2019-01-11 08:39:56
MagCrane/2019000029/100	100	2019-01-11 08:57:45
MagCrane/2019000028/100	98	2019-01-09 07:17:41
MagCrane/2019000027/100	100	2019-01-09 09:16:33
MagCrane/2019000026/100	50	2019-01-10 06:38:27
MagCrane/2019000025/100	100	2019-01-08 08:39:14
MagCrane/2019000023/100	100	2019-01-08 12:04:44
MagCrane/2019000021/100	100	2019-01-10 13:20:19
MagCrane/2019000020/100	100	2019-01-08 15:52:38
MagCrane/2019000019/100	100	2019-01-09 14:24:43
MagCrane/2019000018/100	100	2019-01-08 13:20:41
MagCrane/2019000017/100	100	2019-01-08 13:49:17
MagCrane/2019000016/100	100	2019-01-09 07:21:11
MagCrane/2019000015/100	100	2019-01-08 07:21:55
MagCrane/2019000014/100	100	2019-01-07 15:15:45
MagCrane/2019000013/100	100	2019-01-07 12:41:31
MagCrane/2019000012/100	100	2019-01-08 12:24:10
MagCrane/2019000011/100	100	2019-01-07 11:05:29
MagCrane/2019000010/100	100	2019-01-08 09:10:43
MagCrane/2019000009/100	100	2019-01-08 08:02:52
MagCrane/2019000008/100	100	2019-01-09 12:41:41
MagCrane/2019000007/100	100	2019-01-07 13:53:09
MagCrane/2019000006/100	100	2019-01-07 12:45:43
MagCrane/2019000005/100	100	2019-01-07 12:07:01
MagCrane/2019000004/100	100	2019-01-07 13:45:13
MagCrane/2019000003/100	99	2019-01-07 08:56:21
MagCrane/2019000002/100	100	2019-01-07 09:51:22
MagCrane/2019000001/100	100	2019-01-07 08:31:09
MagCrane/2019000000/100	100	2019-01-11 11:12:48



PŘÍLOHA P XI: FMEA TABULKY

Důsledek	Závažnost poruchy z hlediska zákazníka	Hodnocení
Nesplnění bezpečnostních požadavků a/nebo požadavků předpisů	Ohrožení bezpečnosti vozidla (bez varování)	10
	Ohrožení bezpečnosti vozidla (s varováním)	9
Ztráta nebo zhoršení primární funkce	Nepojízdné vozidlo (zastavení linky)	8
	Vozidlo pojízdné, avšak při sníženém výkonu (zpomalení linky)	7
Ztráta nebo zhoršení sekundární funkce	Vozidlo pojízdné (funkce zajišťující pohodu nefunkční)	6
	Vozidlo pojízdné (funkce zajišťující pohodu na nižší úrovni výkonu)	5
Nepříjemnost	Vzhled nebo hluk nevyhovuje (všimlo si toho > 75% zákazníků)	4
	Vzhled nebo hluk nevyhovuje (všimlo si toho > 50% zákazníků)	3
	Vzhled nebo hluk nevyhovuje (všimlo si toho < 25% zákazníků)	2
Žádný důsledek	Žádný znatelný důsledek	1

Pravděpodobnost odhalení před odesláním	Třída
Nelze odhalit, nekontroluje se	10
Namátkové audity	9
Vizuální kontrola (operátor)	8
Vizuální kontrola (kontrolor), kontrola přípravkem (operátor), utahovací moment - vyhovuje/nevyhovuje (operátor)	7
Vizuální kontrola (SPC), kontrola přípravkem (kontrolor), utahovací moment - vyhovuje/nevyhovuje (kontrolor), sofistikovaná měřidla - posuvka, mikrometr atd. (operátor)	6
Měření 1. kusu; kontrola přípravkem (SPC); sofistikovaná měřidla - posuvka, mikrometr atd. (kontrolor)	5
Sofistikovaná měřidla (SPC)	4
ANDON, finální tester, 100% automatická kontrola, čidla, webová aplikace	3
Poka-Yoke	2
Konstrukčně zajištěno před vznikem	1

Pravděpodobnost výskytu příčiny	Třída	
Velmi velká	> 10%	10
Velká	≤ 10%	9
	≤ 5%	8
	≤ 1%	7
Střední	≤ 0,5%	6
	≤ 0,1%	5
	≤ 0,05%	4
Malá	≤ 0,01%	3
	≤ 0,005%	2
Velmi malá	0%	1

PŘÍLOHA P XII: CHRONOMETRÁŽ PŘED ZMĚNOU

Č.		Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod:	Pořadové číslo měření (kusů, cyklů)										Průměr	Poznámka	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1		Umístit krabičku na místo	Z: výchozí pozice K: umístit krabičku na místo	J	1,57	2,22	2,49	2,55	2,68	2,82	2,48	2,14	2,05	1,98	2,30	
2		Zvednout alternátor do pozice pro kontrolu	Z: umístit krabičku na místo	J	1,59	1,73	1,76	1,90	1,63	1,8	1,74	1,54	1,84	1,65	1,72	
3		Kontrola správnosti a úplnosti alternátoru, ověření otáčení rotoru	Z: zvedne alternátor K: dokončí kontrolu	J	4,15	4,01	3,79	4,24	4,53	3,89	4,2	4,11	3,75	4,12	4,08	
4		Uložit alternátor na kartonovou výztuhu	Z: dokončí kontrolu K: uloží alternátor na výztuhu	J	0,66	0,68	0,73	0,59	0,65	0,68	0,71	0,65	0,59	0,67	0,66	
5		Složení kartonové výztuhy	Z: uloží alternátor na výztuhu K: složí výztuhu	J	2,94	2,62	3,01	2,81	2,87	2,73	2,89	2,74	2,65	2,8	2,81	
6		Uložit alternátor s výztuhou do krabičky	Z: složí výztuhu K: uloží do krabičky	J	2,36	1,44	1,83	1,51	1,70	1,65	1,86	1,93	1,64	2,06	1,80	
7		Jednou rukou načíst štítek na alternátoru, druhou rukou do krabičky vložit passport	Z: uloží do krabičky K: odloží čtečku	J	3,26	4,23	3,07	3,80	4,12	3,67	3,92	3,59	4,26	3,82	3,77	
8		Uchopení lihového fixu a provedení kontrolní značky na štítek alternátoru	Z: odloží čtečku K: odloží fix	J	3,21	3,15	2,79	2,75	3,00	3,20	3,65	3,13	3,32	2,87	3,11	
9		Zavření krabičky	Z: odloží fix K: zavře krabičku	J	3,32	4,23	3,07	3,80	4,12	3,67	3,92	3,59	4,26	4,11	3,81	
10		Nalepení štítku na krabičku	Z: zavře krabičku K: nalepi štítek	J	4,96	5,67	4,90	5,22	6,06	5,76	5,15	5,89	5,32	4,98	5,39	
11		Uložení krabičky s alternátorem do balboxu, návrat do výchozí pozice	Z: nalepi štítek K: návrat do výchozí pozice	J	7,45	5,77	7,05	5,55	7,11	5,95	6,15	5,44	6,48	5,88	6,28	
Suma (celková průměrná délka trvání operace v s)															35,72	



Chronometráž operace

Název a číslo operace: BALIT - 030

Alternátor úplný - 9513 569

Datum pozorování: 16.11.2018

Pozorovací list č.: 1

od: 9.00

do: 14.00



Chronometráž operace

Název a číslo operace: DOKONČIT - 020

Alternátor úplný - 9513 478

Datum pozorování: 17.11.2018

Pozorovací list č.: 1

od: 6.30

do: 9.00

Č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod:	Pořadové číslo měření (kusů, cyklů)										Průměr	Poznámka
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Nasazení opěrného kroužku na hřídel alternátoru	Z: výchozí pozice K: nasazení opěrného kroužku	J 2,81	2,62	2,93	3,01	2,74	2,88	2,9	2,86	3,15	2,76	2,87	
2	Nasazení ventilátoru	Z: nasazení opěrného kroužku K: nasazení ventilátoru	J 2,11	2,14	2,02	2,51	2,4	1,95	2,12	2,23	1,98	2,06	2,15	
3	Nasazení rozpěrné trubičky	Z: nasazení ventilátoru K: nasazení rozpěrné trubičky	J 3,08	3,85	2,61	3,26	3,47	2,89	3,04	3,13	3,74	2,92	3,20	
4	Nasazení podložky a matice na hřídel, ruční dotažení matice	Z: nasazení rozpěrné trubičky K: dotažení matice	J 4,97	5,16	4,83	4,98	5,2	5,41	4,89	5,08	5,34	5,21	5,11	
5	Dotažení matice trubkovým klíčem a odložení klíče	Z: dotažení matice K: odložení klíče	J 3,01	3,03	3,14	2,56	3,08	2,89	3,15	3,07	2,77	3,1	2,98	
6	Uchopení štětce, natření olejem čela hřídele, odložení štětce	Z: odložení klíče K: odložení štětce	J 2,55	2,58	2,58	2,61	2,76	2,59	2,74	2,46	2,62	2,71	2,62	
7	Zvednout alternátor do pozice pro kontrolu	Z: odložení štětce K: zvedne alternátor	J 1,62	1,72	1,58	1,7	1,82	1,64	1,79	1,53	1,62	1,68	1,67	
8	Kontrola správnosti a úplnosti alternátoru, ověření otáčení rotoru	Z: zvedne alternátor K: odloží alternátor	J 4,23	4,1	4,56	4,39	4,71	4,12	4,26	4,23	4,02	4,15	4,28	
9	Uchopení lihového fixu a provedení kontrolní značky na štítek alternátoru	Z: odloží alternátor K: odloží fix	J 3,12	2,94	2,89	2,91	2,75	3,19	2,81	2,87	2,74	3,14	2,94	
10	Uchopení alternátoru, uložení do bedny a návrat do výchozí pozice	Z: odloží fix K: výchozí pozice	J 5,15	6,07	6,98	5,29	5,61	4,97	6,26	4,98	5,15	5,76	5,62	
11		Z: K:												
Suma (celková průměrná délka trvání operace v s)												33,43		

PŘÍLOHA P XIII: CHRONOMETRÁŽ PO ZMĚNĚ

Č. / Název měřené části (úkon)		Pořadové číslo měření (kusů, cyklů)										Průměr	Poznámka	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1 Umistí krabičku na místo		J	2,07	2,34	2,58	1,97	2,46	2,72	2,56	2,37	2,11	2,28	2,35	
2 Zvednout alternátor do pozice pro kontrolu		J	1,65	1,58	1,72	1,67	1,82	1,62	1,7	1,58	1,63	1,81	1,68	
3 Kontrola správnosti a úplnosti alternátoru, ověření otáčení rotoru		J	4,02	4,12	3,84	4,2	3,92	4,36	4,11	3,72	3,87	4,01	4,02	
4 Uložit alternátor na kartonovou výztuhu		J	0,62	0,58	0,68	0,62	0,66	0,71	0,62	0,69	0,6	0,62	0,64	
5 Složení kartonové výztuhy		J	2,81	2,78	3,04	2,79	2,93	2,81	2,9	2,95	2,68	2,73	2,84	
6 Uložit alternátor s výztuhou do krabičky		J	1,66	1,92	1,70	1,58	1,61	1,74	1,91	2,01	1,59	1,98	1,77	
7 Jednou rukou načíst štítek na alternátoru, druhou rukou do krabičky vložit passport		J	3,48	3,85	3,86	3,95	4,05	3,58	3,96	3,89	4,11	3,77	3,85	
8 Zavření krabičky		J	4,07	4,11	3,56	3,91	4,01	3,82	3,77	3,65	3,88	4,10	3,89	
9 Nalepení štítku na krabičku		J	5,05	5,54	4,87	5,08	5,88	6,11	5,34	5,72	5,18	5,22	5,40	
10 Uchopení čtečky (č. 2) a načtení štítku na krabičce		J	1,97	2,05	2,1	1,88	1,71	1,89	2,03	2,28	1,86	1,83	1,96	
11 Uložení krabičky s alternátorem do balboxu, návrat do výchozí pozice		J	5,62	5,87	6,84	5,78	6,94	5,84	6,11	5,78	6,32	6,10	6,12	
Suma (celková průměrná délka trvání operace v s)		P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,51	



Chronometráž operace

Název a číslo operace: BALIT - 030

Alternátor úplný - 9513 569

Datum pozorování: 13.2.2019

Pozorovací list č.: 1

od: 8.00

do: 10.30



Chronometráž operace

Název a číslo operace: DOKONČIT - 020

Alternátor úplný - 9513 478

Datum pozorování: 26.2.2019

Pozorovací list č.: 1

od: 9.00

do: 13.30

Č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod:	Pořadové číslo měření (kusů, cyklů)										Průměr	Poznámka
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Nasazení opěrného kroužku na hřídel alternátoru	Z: výchozí pozice K: nasazení opěrného kroužku	J 3,07	2,87	2,75	2,92	2,89	2,8	3,11	2,81	3,1	2,88		
2	Nasazení ventilátoru	Z: nasazení opěrného kroužku K: nasazení ventilátoru	J 2,05	1,94	2,11	2,41	2,28	1,98	2,2	2,16	2,05	1,97		
3	Nasazení rozpěrné trubčky	Z: nasazení ventilátoru K: nasazení rozpěrné trubčky	J 3,08	3,67	3,21	2,75	3,26	2,91	3,11	2,93	3,52	3,21		
4	Nasazení podložky a matice na hřídel, ruční dotažení matice	Z: nasazení rozpěrné trubčky K: dotažení matice	J 5,36	5,08	4,91	5,15	5,33	4,91	5,16	5,19	5,37	4,88		
5	Dotažení matice trubkovým klíčem a odložení klíče	Z: dotažení matice K: odložení klíče	J 2,94	3,11	3,03	2,84	3,01	2,97	2,92	3,18	2,84	3,02		
6	Uchopení štětce, natření olejem čela hřídele, odložení štětce	Z: odložení klíče K: odložení štětce	J 2,53	2,64	2,68	2,51	2,74	2,62	2,74	2,71	2,58	2,62		
7	Zvednout alternátor do pozice pro kontrolu	Z: odložení štětce K: zvedne alternátor	J 1,55	1,81	1,5	1,65	1,74	1,58	1,82	1,63	1,51	1,66		
8	Kontrola správnosti a úplnosti alternátoru, ověření otáčení rotoru	Z: zvedne alternátor K: odloží alternátor	J 4,28	4,15	4,27	4,55	4,62	4,19	4,22	4,35	4,08	4,02		
9	Uchopení čtečky (č. 2) a načtení štitku na alternátoru	Z: odloží alternátor K: odloží čtečku	J 2,05	1,93	1,58	1,72	1,76	1,83	1,75	1,9	2,01	1,86		
10	Uchopení alternátoru, uložení do bedny a návrat do výchozí pozice	Z: odloží čtečku K: výchozí pozice	J 5,72	6,01	5,88	5,94	5,81	5,15	6,01	5,28	5,81	5,44		
11		Z: K:												
Suma (celková průměrná délka trvání operace v s)												32,42		



Chronometráž operace

Název a číslo operace: DOKONČIT - 020

Alternátor úplný - 9513 400

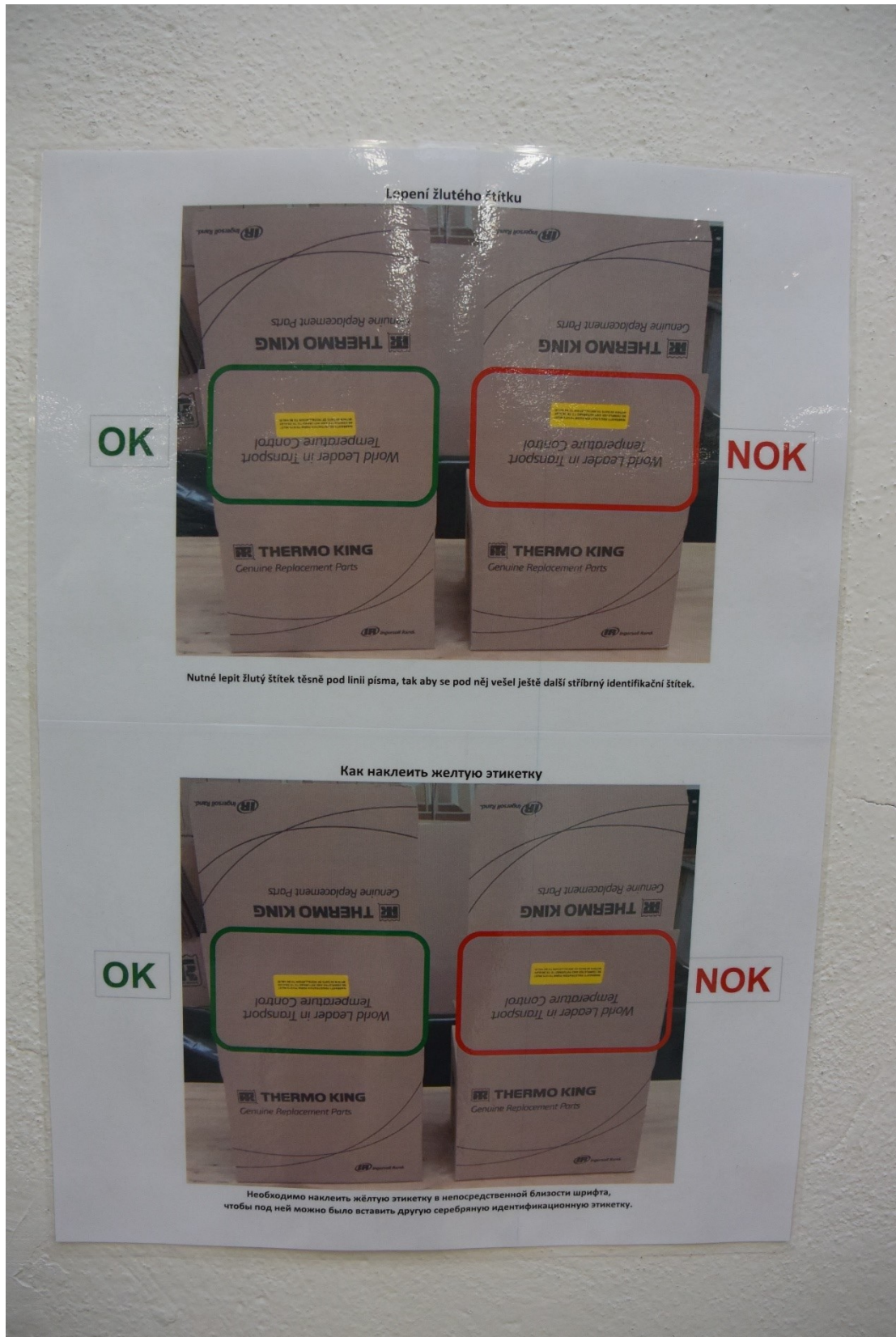
Datum pozorování: 14.3.2019
od: 12.00 do: 14.30

Pozorovací list č.: 1

Č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezni bod:	Pořadové číslo měření (kusů, cyklů)										Průměr	Poznámka		
			N	1	2	3	4	5	6	7	8	9			10	
1	Nasazení opěrného kroužku na hřídel alternátoru	Z: výchozí pozice	J	3,02	2,87	2,91	2,91	2,83	3,09	2,78	2,91	2,85	2,93	2,84	2,90	
		K: nasazení opěrného kroužku	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	Vezme a nasadí ventilátor	Z: nasazení opěrného kroužku	J	2,11	2,2	2,32	2,32	2,18	2,11	2,08	1,95	2,09	1,98	2,2	2,12	
		K: nasazení ventilátoru	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	Nasazení rozpěrné trubčičky	Z: nasazení ventilátoru	J	3,26	3,18	2,96	2,96	2,88	3,32	3,58	3,41	3,37	3,4	3,22	3,26	
		K: nasazení rozpěrné trubčičky	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4	Nasazení podložky a matice na hřídel, ruční dotažení matice	Z: nasazení rozpěrné trubčičky	J	5,31	5,06	4,98	4,98	5,22	5,31	5,29	5,02	5,11	5,17	5,05	5,15	
		K: dotažení matice	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	Dotažení matice trubkovým klíčem a odložení klíče	Z: dotažení matice	J	2,84	2,92	2,86	2,86	3,27	3,14	3,03	2,94	3,18	3,02	2,75	3,00	
		K: odložení klíče	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	Uchopení štětce, natření olejem čela hřídele, odložení štětce	Z: odložení klíče	J	2,74	2,78	2,65	2,65	2,43	2,55	2,47	2,61	2,5	2,73	2,66	2,61	
		K: odložení štětce	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7	Zvednout alternátor do pozice pro kontrolu	Z: odložení štětce	J	1,62	1,73	1,59	1,59	1,74	1,68	1,55	1,63	1,8	1,62	1,69	1,67	
		K: zvedne alternátor	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8	Kontrola správnosti a úplnosti alternátoru, ověření otáčení rotoru	Z: zvedne alternátor	J	4,11	4,25	4,17	4,17	3,92	4,15	4,44	4,08	3,94	4,19	3,88	4,11	
		K: odloží alternátor	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9	Uchopení čtečky (č. 2) a načtení štitku na alternátoru	Z: odloží alternátor	J	1,65	1,82	1,95	1,95	1,74	1,7	1,66	1,86	2,03	1,88	1,79	1,81	
		K: odloží čtečku	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	Uchopení alternátoru, uložení do bedny a návrat do výchozí pozice	Z: odloží fix	J	4,81	6,15	5,48	5,48	5,31	5,76	6,11	5,38	5,69	5,38	5,9	5,60	
		K: výchozí pozice	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11		Z:	J												32,23	
		K:	P													

Suma (celková průměrná délka trvání operace v s)

PŘÍLOHA P XIV: VIZUALIZACE



PŘÍLOHA P XV: ZALOHAPAL DATA PŘED ZMĚNOU

id	Time	AltPN	AltFam	alternatorID	firstTesting	testerType	vp
351838	03.09.2018 6:17	9514_09x	TK - BL	40990000203	0	ALT-284	VP-2018-0028101
351839	03.09.2018 6:17	9514_09x	TK - BL	40990000202	0	ALT-284	VP-2018-0028101
351840	03.09.2018 6:19	9514_09x	TK - BL	40990000203	0	ALT-284	VP-2018-0028101
351841	03.09.2018 6:19	9514_09x	TK - BL	40990016801	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351842	03.09.2018 6:21	9514_09x	TK - BL	40990016800	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351843	03.09.2018 6:22	9514_09x	TK - BL	40990016799	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351844	03.09.2018 6:23	9514_09x	TK - BL	40990016798	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351845	03.09.2018 6:23	9514_09x	TK - BL	40990016797	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351846	03.09.2018 6:24	9514_09x	TK - BL	40990016796	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351847	03.09.2018 6:25	9514_09x	TK - BL	40990016795	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351848	03.09.2018 6:26	9514_09x	TK - BL	40990016794	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351849	03.09.2018 6:26	9514_09x	TK - BL	40990016793	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351850	03.09.2018 6:27	9514_09x	TK - BL	40990016792	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351851	03.09.2018 6:28	9514_09x	TK - BL	40990016791	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351852	03.09.2018 6:40	9514_09x	TK - BL	40990016790	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351853	03.09.2018 6:40	9514_09x	TK - BL	40990016789	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351854	03.09.2018 6:41	9514_09x	TK - BL	40990016788	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351855	03.09.2018 6:42	9514_09x	TK - BL	40990016787	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351856	03.09.2018 6:43	9514_09x	TK - BL	40990016786	1	ALT-284	VP-2018-0028101
351857	03.09.2018 6:44	9514_09x	TK - BL	40990016785	1	ALT-284	VP-2018-0028101

PŘÍLOHA P XVI: MG04 DATA PO ZMĚNĚ

id	Time	AltPN	AltFam	alternatorID	firstTesting	testerType	vp	craneNumber	craneVP
428684	07.01.2019 9:00	9513_55x	TK	35580003490	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428686	07.01.2019 9:01	9513_55x	TK	35580003491	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428688	07.01.2019 9:02	9513_55x	TK	35580003492	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428691	07.01.2019 9:03	9513_55x	TK	35580003493	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428693	07.01.2019 9:03	9513_55x	TK	35580003494	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428694	07.01.2019 9:04	9513_55x	TK	35580003495	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428696	07.01.2019 9:04	9513_55x	TK	35580003496	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428698	07.01.2019 9:05	9513_55x	TK	35580003497	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428699	07.01.2019 9:06	9513_55x	TK	35580003498	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428700	07.01.2019 9:07	9513_55x	TK	35580003499	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428701	07.01.2019 9:08	9513_55x	TK	35580003500	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428702	07.01.2019 9:08	9513_55x	TK	35580003501	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428703	07.01.2019 9:09	9513_55x	TK	35580003502	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428704	07.01.2019 9:10	9513_55x	TK	35580003503	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428705	07.01.2019 9:10	9513_55x	TK	35580003504	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428707	07.01.2019 9:11	9513_55x	TK	35580003505	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428709	07.01.2019 9:11	9513_55x	TK	35580003506	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428712	07.01.2019 9:12	9513_55x	TK	35580003507	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428713	07.01.2019 9:13	9513_55x	TK	35580003508	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558
428716	07.01.2019 9:14	9513_55x	TK	35580003510	1	ALT-284	VP-2018-0040941	MagCrane/2019000003/100	VP-2018-0040941/9513558

PŘÍLOHA P XVII: HARMONOGRAM S ČLENY TÝMU

Akce	Plánované/reálné	Zodpovědnost	Termín zahájení	Termín dokončení	Doba trvání
Nadefinování podoby a požadavků projektu "Supermarket"	Plánované	Kundera	26.09.2018	03.10.2018	7
	Reálné		26.09.2018	03.10.2018	7
Chronometráž aktuálního procesu	Plánované	Kundera	26.09.2018	12.12.2018	77
	Reálné		15.11.2018	17.11.2018	2
Vytvoření, zaslání návrhu a získání souhlasu zákazníka s trvalou změnou procesu	Plánované	Kundera	03.10.2018	03.11.2018	31
	Reálné		05.10.2018	12.11.2018	38
Výběr tabletů, čteček, příslušenství a ostatních materiálů	Plánované	Brázdil	03.10.2018	03.11.2018	31
	Reálné		03.10.2018	10.10.2018	7
Nákup tabletů, čteček a příslušenství	Plánované	Netopilová	12.11.2018	21.11.2018	9
	Reálné		12.11.2018	20.11.2018	8
Programování	Plánované	Brázdil	12.11.2018	12.12.2018	30
	Reálné		12.11.2018	10.12.2018	28
Instalace tabletů, čteček a příslušenství	Plánované	Matula	20.11.2018	28.11.2018	8
	Reálné		21.11.2018	05.12.2018	14
Testování na odchylku	Plánované	Setínský	03.01.2019	23.01.2019	20
	Reálné		07.01.2019	23.01.2019	16
Vyhodnocení	Plánované	Kundera	23.01.2019	30.01.2019	7
	Reálné		23.01.2019	30.01.2019	7
Provedení změn	Plánované	Kundera	30.01.2019	13.02.2019	14
	Reálné		01.02.2019	13.02.2019	12
Testování na odchylku č. 2	Plánované	Setínský	13.02.2019	01.03.2019	16
	Reálné		13.02.2019	01.03.2019	16
Chronometráž po "změně" procesu	Plánované	Kundera	13.02.2019	01.03.2019	16
	Reálné		13.02.2019	14.03.2019	29
Vyhodnocení 2	Plánované	Kundera	01.03.2019	06.03.2019	5
	Reálné		04.03.2019	06.03.2019	2
Vystavení změny	Plánované	Večerková	12.03.2019	13.03.2019	1
	Reálné		19.03.2019	20.03.2019	1
Aktualizace operačních návodů	Plánované	Dostál	06.03.2019	12.03.2019	6
	Reálné		06.03.2019	19.03.2019	13
Aktualizace PFMEA	Plánované	Kundera	13.03.2019	20.03.2019	7
	Reálné		20.03.2019	22.03.2019	2
Aktualizace kontrolních plánů	Plánované	Veselá	13.03.2019	20.03.2019	7
	Reálné		20.03.2019	26.03.2019	6
Aktualizace balíčního předpisu pro výrobu	Plánované	Večerková	06.03.2019	12.03.2019	6
	Reálné		08.03.2019	18.03.2019	10
Aktualizace balíčního předpisu pro logistiku výroby	Plánované	Jančovičová	06.03.2019	12.03.2019	6
	Reálné		07.03.2019	19.03.2019	12
Uzavření změny	Plánované	Veselá	13.03.2019	20.03.2019	7
	Reálné		28.03.2019	29.03.2019	1