

Projekt na snížení nekvality ve vstříkolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín

Bc. Martina Blažková

Diplomová práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martina Blažková**
Osobní číslo: **M14433**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt na snížení nekvality ve vstřikolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Provedte průzkum dostupných literárních pramenů a formulujte teoretická východiska pro zpracování analytické a projektové části diplomové práce.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu ve vstřikolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska ke zlepšení současného stavu.
- Vypracujte projekt na snížení interní nekvality ve vstřikolisovně.
- Zhodnoťte přínos navržených opatření.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BLECHARZ, Pavel. Základy moderního řízení kvality. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2011, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.

HOYLE, David. Quality: management essentials. 1st ed. Abingdon: Routledge, 2007, 212 s. ISBN 978-0-7506-6786-9.


NENADÁL, Jaroslav et al. Moderní management jakosti: principy, postupy, metody. 1. vyd. Praha: Management Press, 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

PAULOVÁ, Iveta. Komplexné manažerstvo kvality. 2. dopl. vyd. Bratislava: Wolters Kluwer, 2014, 164 s. ISBN 978-80-8168-083-0.

PYZDEK, Thomas a Paul KELLER. The handbook for quality management: a complete guide to operational excellence. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2013, 484 s. ISBN 978-0-07-179924-9.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Hrbáčková**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **15. února 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **18. dubna 2016**

Ve Zlíně dne 15. února 2016


doc. RNDr., PhDr. Oldřich Hájek, Ph.D.
děkan




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

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové 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 práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové 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 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 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 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 práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové 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 práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 18. 4. 2016



podpis diplomanta

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Diplomová práce je zaměřena na snížení interní nekvality ve vstřikolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín. Cílem práce je snížit nekvalitu na pracovišti a dosažené zlepšení ověřit prostřednictvím sledování ukazatele nekvality. Teoretická část práce obsahuje rozbor literárních pramenů a slouží jako podklad pro část praktickou. Praktická část je zaměřena na popis a analýzu současného stavu vstřikolisovny. Na základě poznatků z analytické části jsou navržena opatření vedoucí ke snížení nekvality a formulován projekt na snížení nekvality. V závěru práce jsou autorkou veškerá opatření zhodnocena z pohledu přínosů a nákladů pro společnost.

Klíčová slova: Kvalita, nástroje řízení kvality, standardizace, klasifikace vad, katalog vad, matice zabezpečení kvality

ABSTRACT

Abstrakt ve světovém jazyce

The diploma thesis is focused on reducing internal poor quality of the injection moulding in the production cooperative OBZOR, Zlín. The aim of this thesis is to reduce the poor quality at the workplace and verify achieved improvements through indicators of poor quality. The theoretical part includes a retrieval of literary sources and serves as a basis for practical part. The practical part focuses on the description and analysis of the current state. Based on the findings from the analytical part are proposed measures to reduce poor quality and is formulated a project to reduce poor quality. In the conclusion of diploma thesis is the evaluation of measures from the benefits and expensiveness point of view.

Keywords: Quality, Quality Management Tools, Standardization, Classification of Defects, Defects Catalogue, Quality Assurance Matrix

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce

paní Ing. Lucii Hrbáčkové

za odborné vedení, věnovaný čas, cenné rady a náměty, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce.

Dále bych ráda poděkovala

vedení výrobního družstva OBZOR, Zlín

za příležitost podílet se na projektu řešeném v diplomové práci

a

všem zaměstnancům výrobního družstva

za poskytnuté informace, podněty a připomínky, jež pomohly k realizaci diplomové práce.

Zvláštní poděkování patří

mé rodině,

která mi umožnila studovat, důvěřovala mně a bez jejíž podpory a trpělivosti během celého studia bych to nedokázala.

„Tajemství úspěchu v životě není dělat, co se nám líbí,

ale nalézt zalíbení v tom, co děláme.“

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 KVALITA	13
1.1 POJETÍ KVALITY	13
1.2 KVALITA VÝROBKU.....	14
1.3 NÁSTROJE ŘÍZENÍ KVALITY	15
1.3.1 7 klasických nástrojů.....	16
1.3.2 7 nových nástrojů	18
1.4 PŘÍSTUPY K ŘÍZENÍ KVALITY	20
1.4.1 Systém managementu kvality	20
1.4.2 Komplexní řízení kvality.....	21
2 KONTROLA KVALITY A ŘÍZENÍ NESHOD	22
2.1 HODNOCENÍ KVALITY.....	22
2.2 CHARAKTERISTIKA KONTROLY KVALITY.....	22
2.2.1 Členění kontroly kvality.....	23
2.3 ŘÍZENÍ NESHOD	24
2.3.1 Kroky procesu řízení neshodných výrobků.....	25
3 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	26
3.1 ANALÝZA A MĚŘENÍ PRÁCE A ČASOVÉ STUDIE	26
3.1.1 Snímek pracovního dne.....	27
3.2 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT	28
3.3 STANDARDIZACE.....	30
3.3.1 Standard.....	30
3.4 METODY ANALÝZY A PREVENCE RIZIK	31
3.4.1 FMEA analýza	32
3.4.2 QAM metoda.....	33
4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	35
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	37
5.1 HISTORIE SPOLEČNOSTI	37
5.2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	37
5.3 POSLÁNÍ A CÍLE SPOLEČNOSTI	38
5.4 PRODUKTOVÉ PORTFOLIO.....	39
5.5 POLITIKA QMS A EMS	39
5.6 VÝVOJ POČTU ZAMĚSTNANCŮ	40
5.7 ZÁKLADNÍ EKONOMICKÉ VÝSLEDKY SPOLEČNOSTI	40
6 PRACOVISŤE VSTŘIKOLISOVNA	42

6.1	LAYOUT PRACOVIŠTĚ	42
6.2	TECHNOLOGICKÉ VYBAVENÍ	43
6.3	SWOT ANALÝZA PRACOVIŠTĚ	43
7	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	46
7.1	ANALÝZA TECHNICKÉ KONTROLY KVALITY	47
7.1.1	Popis procesu technické kontroly kvality	47
7.1.1.1	Mezioperační kontrola kvality	48
7.1.1.2	Výstupní kontrola kvality	48
7.1.1.3	Dokumentace kontroly kvality.....	49
7.1.1.4	Řízení neshodných výrobků.....	49
7.1.2	Porovnání směrnice versus provádění technické kontroly kvality.....	50
7.1.3	Analýza činnosti kontrolorů kvality.....	53
7.1.3.1	Snímky pracovního dne kontrolorů kvality	53
7.1.3.2	Spaghetti diagram	56
7.1.4	Analýza činnosti obsluhy vstřikolisů	57
7.2	ANALÝZA PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ	59
7.3	ROZBOR ZMETKOVITOSTI	62
7.3.1	Vývoj zmetkovitosti v čase	62
7.3.2	Paretova analýza četnosti zmetků dle definovaných typů neshod	63
7.3.3	Odhalení příčin zmetkovitosti	65
7.4	IDENTIFIKACE ZÁSADNÍCH NEDOSTATKŮ A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ	70
7.4.1	Matice priorit.....	71
7.5	ZHODNOCENÍ ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU	72
8	PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU.....	74
8.1	POPIS PROJEKTU	74
8.2	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	75
8.3	RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU	75
8.4	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	76
9	REALIZACE PROJEKTU	78
9.1	VÝSLEDKY OPATŘENÍ NAVRŽENÉ PŘI ODHALOVÁNÍ PŘÍČIN ZMETKOVITOSTI.....	78
9.2	STANDARDIZACE ČIŠTĚNÍ VSTŘIKOLISŮ	80
9.2.1	Nastavení pravidla čištění komor vstřikolisů.....	80
9.2.2	Standard čištění komor vstřikolisů.....	81
9.2.3	Školení seřizovačů	82
9.3	NOVÝ TŘÍDNÍK NESHOD.....	82
9.3.1	Klasifikace neshod	82
9.3.2	Paretova analýza četnosti zmetků dle nového třídění neshod.....	83
9.4	KATALOG VAD	85
9.4.1	Volba výrobků pro katalog vad.....	85
9.4.2	Tvorba katalogu vad.....	86
9.5	APLIKACE QAM METODY PROCESU VSTŘIKOVÁNÍ.....	86
9.5.1	Tvorba formuláře QAM	86
9.5.2	Sestavení QAM týmu	88
9.5.3	Školení QAM týmu	88
9.5.4	Schránka pro zlepšovací návrhy.....	89

9.5.5	Schůze QAM týmu.....	89
9.5.6	Opatření navržená QAM týmem.....	90
9.5.7	Účinnost opatření	91
10	ZHODNOCENÍ PROJEKTU	92
10.1	VÝSTUPY PROJEKTU	92
10.2	ZHODNOCENÍ REALIZOVANÝCH AKTIVIT	94
10.3	PŘÍNOSY PLYNOUCÍ Z REALIZOVANÝCH AKTIVIT	94
10.3.1	Snížení nákladů na zmetky.....	95
10.4	AKTUÁLNÍ SITUACE VE VSTŘIKOLISOVNĚ.....	96
10.5	DALŠÍ NÁVRHY OVLIVŇUJÍCÍ KVALITU	97
10.5.1	Návratnost investice při realizaci návrhu	97
10.5.2	Vliv realizace návrhu na nekvalitu ve vstřikolisovně	99
	ZÁVĚR	100
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	102
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	105
	SEZNAM OBRÁZKŮ	106
	SEZNAM TABULEK.....	107
	SEZNAM GRAFŮ	108
	SEZNAM PŘÍLOH.....	109

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá problematikou zvýšené interní nekvality ve vstříkolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín. V důsledku vzrůstající nekvality dochází k nárůstu nákladů na zmetky, což má za následek negativní dopad na ekonomické výsledky společnosti.

V současné situaci, kdy je síla konkurence obrovská a trh přesycený, si stále více společností uvědomuje, jaký význam má pro úspěch podniku kvalita. Kvalita a řízení kvality je jedním z klíčových faktorů stabilního ekonomického růstu podniku, neboť řízením kvality se procesy stávají efektivnější, zákazník spokojenějším, snižují se náklady a roste produktivita. Společnost v důsledku nekvality svých produktů může dojít nejen o své zákazníky, ale také o podíl na trhu.

Kvalita je v současné době odrazem úspěchu téměř každé organizace a v oblasti kvality jsou na podniky kladeny stále se zvyšující nároky. V dnešní době zákazníci vyžadují kvalitní produkty mnohem více, než tomu bylo v minulosti. Pro společnost je tedy obzvláště důležité uvědomovat si, že na prvním místě stojí zákazník, jeho přání a potřeby. Z toho důvodu se problematika řízení kvality dostává do popředí zájmu téměř každé organizace.

Na počátku diplomové práce stál zvýšený zájem o oblast řízení kvality a možnost zabývat se touto problematikou v konkrétní společnosti. Diplomová práce, v teoretické rovině, obsahuje rozbor literárních pramenů za účelem získání důležitých poznatků o kvalitě, nástrojích řízení kvality a přístupech k řízení kvality, dále o kontrole kvality a řízení neshod a v neposlední řadě o vybraných metodách průmyslového inženýrství. Veškeré zmíněné poznatky představují východisko pro praktickou část práce.

Analytická část práce se zaměřuje na analýzu současného stavu ve vstříkolisovně. Pozornost je zde směřována na analýzu technické kontroly kvality, pracovního prostředí a rozbor zmetkovitosti. V analytické části je použita řada metod, které přispěly k formulování návrhů na zlepšení současného stavu ve vstříkolisovně.

Projektová část definuje hlavní cíl diplomové práce a cíle dílčí. Kapitola zahrnuje také rizikovou analýzu projektu, logický rámec a celkový harmonogram projektu. Projektová část dále podrobně popisuje veškeré aktivity, které přispěly k naplnění projektového cíle. Pozornost je zaměřena na standardizaci čištění vstříkolisů, nový třídění neshod, katalog vad a matici zabezpečení kvality. Konečným výstupem práce je souhrnné zhodnocení realizovaných aktivit, a to z pohledu přínosů a nákladů pro společnost.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem projektu je snížení nekvality ve vstřikolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín. Cíl projektu je formulován za využití metody SMART využívané převážně v projektovém řízení. Projektový tým specifikoval cíl projektu jakožto snížení nekvality o 10 %. Měřitelnost tohoto cíle je zajištěna měsíčním sledováním ukazatele nekvality za využití výrobních formulářů. Stanovený cíl je akceptovatelný všemi členy projektového týmu a z pohledu vedení výrobního družstva je považován za realizovatelný. V neposlední řadě je splněno také časové hledisko - cíl bude naplněn do dubna roku 2016.

Diplomová práce je rozdělena do celkem tří částí, které na sebe logicky navazují a navzájem se doplňují. Prostřednictvím detailního rozboru literárních pramenů autorka diplomové práce zkoumá danou problematiku, přičemž využívá názorů a poznatků jak českých, tak zahraničních odborníků. Autorka práce věnovala svůj čas studiu tištěných i elektronických článků a odborné literatury. V teoretické části je důraz kladen na metody a nástroje, které jsou aplikovány v praktické části práce.

V analytické části jsou využity mimo analytické metody také empirické metody vědecké práce, a to konkrétně pozorování, dotazování a měření. Na základě plánovaného a systematického pozorování jsou získány údaje, jež popisují skutečný stav ve vstřikolisovně. Dále je zde využita komparativní metoda za účelem porovnání reálného provádění technické kontroly s příslušnou směrnicí. K analýze současného stavu ve vstřikolisovně je využito vývojových diagramů, snímků pracovního dne, spaghetti diagramů, Paretova diagramu, Ishikawa diagramu, brainstormingu, bodové metody a stejně tak foto analýzy, analýzy interních dokumentů a interních dat informačního systému výrobního družstva.

Na základě výsledků analýzy současného stavu jsou navržena řešení a definován projekt na snížení nekvality včetně jeho dílčích cílů, které blíže specifikují jednotlivé kroky realizace projektu. Projektová část je považována za těžiště diplomové práce. V této části práce je pro dosažení stanoveného cíle využito standardizace spolu s vizualizací, nového třídíku neshod, katalogu vad a rovněž matice zabezpečení kvality opírající se o FMEA analýzu. Naplnění cíle je otestováno na základě periodického sledování ukazatele nekvality.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KVALITA

Nenadál et al. (2008, s. 13) uvádí, že slovo kvalita, jehož plným synonymem je slovo jakost, je v posledních několika desetiletích nejrůzněji interpretováno. Kvalita je odjakživa součástí lidské existence a své kořeny má již v dávné historii, tudíž není pojmem neznámým. Nejstarší výklad slova kvalita je připisován Aristotelovi. Nicméně od té doby prošlo chápání kvality značným vývojem.

Dle Vebera (2007, s. 20) již v nynější době nikdo nepochybuje o tom, že je nezbytné věnovat pozornost kvalitě produktů. Důvodem tohoto fenoménu je vzrůstající náročnost a složitost výrobků i služeb, ale také vyšší nároky zákazníků. To, co bylo v minulosti považováno za mimořádné, se v současné době stává zcela běžnou součástí našich životů.

Následující kapitola zdůrazňuje různá pojetí pojmu kvalita, dále se věnuje požadavkům kladených na kvalitu výrobků, klasickým i novým nástrojům řízení kvality a v neposlední řadě také přístupům k řízení kvality.

1.1 Pojetí kvality

V odborné literatuře je možné setkat se s celou řadou definic a přístupy k vymezení pojmu kvalita. Kupříkladu Blecharz (2011, s. 9) definuje kvalitu jako způsobilost k užívání, návrat zákazníka, nikoli výrobku a také jako spokojenost zákazníka.

David Hoyle (2007, s. 10) ve své publikaci definuje kvalitu jako souhrn vlastností produktu, které souvisí s jeho schopností uspokojit stanovené nebo předpokládané potřeby.

Dle mezinárodní normy ISO 9001 (ČSN EN ISO 9001:2009) je kvalita definována jako „stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků“. V této všeobecně uznávané definici inherentní znak představuje takový znak, který tvoří podstatu produktu, tedy je pro něj typický.

Veber (2007, s. 14) naopak zdůrazňuje, že kvalita se netýká jen výrobků, ale také služeb, procesů či činností a je považována za důležitou vlastnost, ve které je možné spatřovat konkurenční výhodu produktu. Aktualizovaná norma ČSN EN 9001:2015 se zaměřuje více na služby.

Kapsdorferová (2014, s. 8) ve své publikaci uvádí, že v minulosti parametry a charakteristiku kvality stanovoval výrobce a poté různá nařízení. Doba se však změnila a spolu s ní

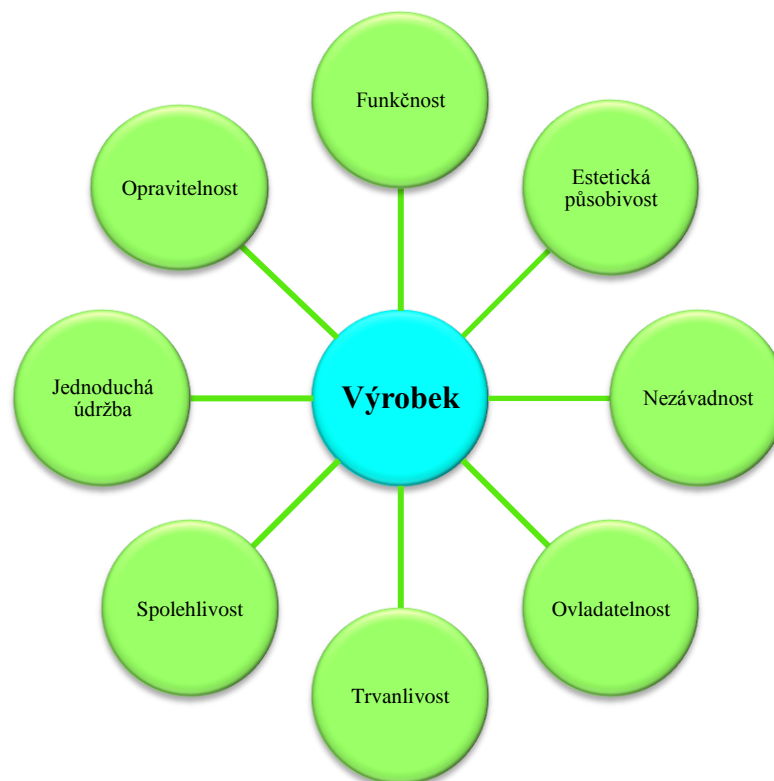
rovněž spotřebitelské nároky. Aktuální situace je taková, že výrobek či služba musí přesvědčit zákazníka o tom, z jakého důvodu by si měl právě daný výrobek vybrat.

Autor Veber (2007, s, 20) dále také podotýká, že východiskem pro dosahování a prokazování kvality jsou požadavky zákazníků. Produkt, jakožto výsledek činností a procesů, má své interní i externí zákazníky:

- **Interním zákazníkem** je každý jednotlivý zaměstnanec společnosti. Zaměstnanci pro výkon svých aktivit přebírají jakožto vstupy aktivity svých kolegů a výsledek jejich práce je opět předán dalším spolupracovníkům. Každý zaměstnanec má definovány požadavky a jeho povinností je tyto požadavky splnit. Zajímavostí je, že interní zákazník je zákazníkem i dodavatelem současně.
- Na druhé straně **externím zákazníkem** je subjekt, jenž je příjemcem produktu. Může se jednat o odběratele, který je v roli distributora, ale rovněž o odběratele, který je v roli samotného uživatele produktu.

1.2 Kvalita výrobku

Na mnohorozměrnost kvality poukazují také požadavky na kvalitu hmotných produktů, tedy výrobků. Následující tabulka definuje osm požadavků na kvalitu výrobků (Obr. 1).



Obr. 1 Požadavky na vlastnosti výrobků (Veber, 2007, s. 22)

Stručná charakteristika osmi požadavků na vlastnosti výrobků je shrnuta na následujících řádcích (Kapsdorferová, 2014, s. 10-11; Veber, 2007, s. 22-25):

- **Funkčnost** je primární vlastnost užívání produktu. Jinými slovy se jedná o konkrétní účel, ke kterému byl výrobek vyroben. Takový účel uspokojuje základní představy zákazníků. V současné době se však požadavky přesouvají ze základních funkcí také na funkce vedlejší.
- **Estetická působivost** je chápána jako jistá elegance designu. Má se na mysli tvarové řešení, barevnost i vzhledová působivost vnější formy výrobku. Avšak u různých výrobků estetická působivost hraje různou roli.
- **Nezávadností** se rozumí dlouhodobé používání výrobku uživatelem. Jedná se o požadavky, o nichž se uživatel zpravidla nemůže předem přesvědčit. Právě z toho důvodu je zabezpečení těchto požadavků zakotveno v právních předpisech.
- **Ovladatelnost** nelze jakožto požadavek výrobku podceňovat. Smyslem výrobku není svého uživatele zatěžovat nároky na jeho fyzické či duševní schopnosti. Výsledkem tak může být jak spokojenost, tak právě přesný opak spokojenosti.
- **Trvanlivost** je schopnost výrobku zachovat si své vlastnosti i po určitém časovém období.
- **Spolehlivost** je definována jako schopnost výrobku plnit své funkce v kterémkoli časovém období, a to aniž by nastala jakákoli závada.
- **Jednoduchá údržba** je dalším požadavkem, který je na výrobek kladen. Jedná se o schopnost udržovat funkce výrobku a poskytnout rychlou údržbu. Je třeba, aby údržba byla jednoduchá a snadná, nejlépe však, aby nebyla nutná.
- **Opravitelnost** je jistou daní za nespolehlivost. V případě, že dojde k poruše výrobku, je nezbytné, aby byla oprava možná a aby byla provedena na vysoké úrovni.

1.3 Nástroje řízení kvality

Nástroje řízení kvality jsou ve světě využívány již od 30. let, avšak k jejich výraznému rozšíření došlo až po 2. světové válce. V této době si v Japonsku uvědomili, že ke zlepšování procesů v podniku by měl přispívat každý jednotlivý zaměstnanec. Za tímto účelem bylo vybráno sedm metod, později nazvaných jako **7 klasických nástrojů řízení kvality**, které mohou při zvyšování kvality používat všichni zaměstnanci na široké podnikové úrovni, jsou nenáročné na pochopení i aplikaci, ale současně vysoce efektivní. V pozdější době se však objevila potřeba nových nástrojů a technik, které by doplnily klasické nástro-

je a rozšířily tak možnosti efektivního plánování a zlepšování kvality procesů a produktů. Po usilovném hledání bylo nalezeno **7 nových nástrojů řízení kvality**, které jsou spolu s klasickými nástroji popsány na následujících řádcích (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 105-118). Přehled nástrojů řízení kvality je zachycen v následující tabulce (Tab. 1).

Tab. 1 Přehled nástrojů řízení kvality (vlastní zpracování)

7 klasických nástrojů řízení kvality	7 nových nástrojů řízení kvality
Frekvenční tabulka	Afinní diagram
Vývojový diagram	Relační diagram
Histogram	Stromový diagram
Paretova analýza	Maticový diagram
Diagram příčin a následků	Diagram maticové analýzy dat
Korelační diagram	Stromový diagram
Kontrolní regulační diagram	PDPC diagram

1.3.1 7 klasických nástrojů

Dle Nenadála et al. (2008, s 298) tvoří 7 klasických nástrojů řízení kvality jednoduché grafické a statistické metody. Vytlačil a Mašín (1999, s. 118) uvádí, že převážná část těchto metod je založena na sběru, analýze a interpretaci numerických dat. Současně bývá využíváno vztahů mezi jednotlivými údaji za účelem zjištění informací, které mají význam pro rozhodování. Výčet klasických nástrojů řízení kvality je následující:

a) Frekvenční tabulka

Dalším nástrojem řízení kvality spadající do skupiny klasických nástrojů je frekvenční tabulka, známá také pod pojmem datová tabulka. Tyto tabulky bývají využívány pro stanovení četností nejrůznějších jevů. (Tuček a Bobák, 2006, s. 184)

Základem pro tvorbu frekvenčních tabulek je stratifikace. **Stratifikace** představuje rozčlenění získaných dat dle určitých kritérií, proto aby nedošlo k promíchání dat, která mají různý původ. Pevážná část údajů je získána v provozních podmínkách, možnými kritérii mohou být tedy kupříkladu pracovníci, stroje, materiál, směna, místa výskytu vad a mnohé další. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 107)

b) Vývojový diagram

Vývojový diagram je dle autorky Paulové (2014, s. 69) nástrojem pro snadnější a přehlednější pochopení procesů, zejména pak vzájemných vztahů mezi jednotlivými činnostmi procesu. Podstatou vývojového diagramu je graficky znázornit posloupnost činností příslušného procesu včetně rozhodovacích či kontrolních činností. Svozilová (2006, s. 311)

přispívá názorem, že vývojové diagramy slouží k odhalení příčiny problémů, které se v procesu objevují. Autor Plura (2001, s. 192) dodává, že vývojový diagram je možné využít k popisu již existujícího procesu, tak teprve navrhovaného procesu.

c) Histogram

Veber (2007, s. 150) ve své publikaci uvádí, že histogram převádí do srozumitelné podoby nepřehledné tabulky obsahující množství číselných hodnot o jedné veličině, která v důsledku působení nejrůznějších vlivů vykazuje variabilitu. Autoři Tuček a Bobák (2006, s. 184) dodávají, že histogramy se využívají pro určení střední hodnoty a rozpětí náhodné veličiny. Definice dle Briše (2010, s. 133-134) zdůrazňuje, že histogram graficky znázorňuje intervalové rozdělení četnosti a jedná se o velmi jednoduchý a hojně využívaný statistický nástroj. Nejčastěji se používá při zpracování výkazů obsahující informace o kontrole kvality. Dále autor histogram specifikuje jako sloupcový graf, kde výška sloupců vyjadřuje četnost hodnot sledované veličiny a základna sloupců odpovídá šířce intervalu h .

d) Paretova analýza

Paretova analýza je rozhodovací nástroj, jehož smyslem je identifikovat problémy, které jsou prioritní, jinými slovy oddělit podstatné faktory od méně podstatných. Tento krok je klíčový, neboť umožňuje soustředit úsilí na zásadní nedostatky v procesu zabezpečování kvality, jelikož všechny problémy nemohou být řešeny současně. Na základě dat získaných zpravidla z datové tabulky bývá sestaven specifický typ sloupcového grafu nazvaný jako Paretův diagram, jež graficky zachycuje priority, na které je třeba se zaměřit. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 111; Briš, 2010, s. 140)

Rozhodujícím kritériem pro výběr prioritních faktorů je dle Vebera (2007, s. 146-147) tzv. Paretův princip, podle kterého 80 % následků pramení z 20 % příčin.

e) Diagram příčin a následků

Diagram příčin a následků neboli také Ishikawův diagram je základním a současně velmi jednoduchým nástrojem řízení kvality, který bývá díky svému tvaru nazýván také jako diagram rybí kosti. Autoři Tůmová a Pirich (2003, s. 43) ve své knize uvádějí, že Ishikawův diagram je metodou k analyzování variability procesu, jehož podstatou je uvádět vztahy mezi příčinami a následky. Podle Nenádala et al. (2008, s. 313) se jedná o grafický nástroj, který logicky zachycuje eventuální příčiny, které mohou vést k danému následku. Umožňuje objevit reálné příčiny problému a nelézt jejich nejefektivnější řešení.

Paulová (2014, s. 35, 40) zdůrazňuje, že základním předpokladem pro efektivní zpracování Ishikawova diagramu je týmová práce s využitím brainstormingu. Košturiak et al. (2010, s. 195) definuje **brainstorming** jako metodu, jejímž cílem je vyprodukovat co nejvíce myšlenek v co nejkratším čase. Tuto definici doplňuje Plášková (2004, s. 14) a uvádí, že účastníci brainstormingu mají příležitost vyjádřit se k danému problému, vyslovovat jakékoli myšlenky, vzájemně se doplňovat a obohatit tak základnu informací.

f) Korelační diagram

Korelační diagram je známý také pod pojmem analýza rozptylu a trendu nebo bodový diagram. Autor Blecharz (2011, s. 38) vyzdvihuje, že použití tohoto diagramu spočívá v analýze proměnných. Jinými slovy, pomocí korelačního diagramu je možné analyzovat závislost mezi dvěma proměnnými. Dle Tučka a Bobáka (2006, s. 186) se jedná o metodu, která na základě zanesení hodnot do grafu umožňuje určit, zda vůbec existuje závislost mezi dvěma veličinami. Tůmová a Pirich (2003, s. 57) podotýkají, že čím blíže jsou zanesené body koncentrovány okolo přímky či křivky, tím silnější je vzájemná závislost mezi veličinami - tzv. korelace. Jsou li body seskupeny do kruhu, závislost je minimální.

g) Kontrolní regulační diagram

Regulační diagram je grafický nástroj sloužící jako prostředek ke statistické regulaci, který poskytuje informace o stavu a průběhu procesu. Tento nástroj řízení kvality je možné popsat jako průběhový diagram s horní a dolní regulační mezí, jež jsou zaneseny na obě strany od průměrné hodnoty. Regulační meze jsou hodnoty, ve kterých se mají pohybovat ukazatele v případě, že proces je stabilní. Za předpokladu, že hodnota tyto meze překročí, je porušena stabilita procesu. (Blecharz, 2011, s. 38; Tůmová a Pirich, 2003, s. 60-61)

1.3.2 7 nových nástrojů

7 nových nástrojů řízení kvality bylo dle Tůmové a Piricha (2003, s. 37) definováno v 70. letech a jejich hlavním účelem je, aby kvalita byla začleněna do každého manažerského rozhodnutí na všech úrovních řízení. Nejedná se o nástroje, které by měly nahrazovat původní klasické nástroje, ale jejich smyslem je klasické nástroje doplňovat.

Seznam nových nástrojů řízení kvality:

a) Afinní diagram

Podstata afinního diagramu neboli diagramu afinity spočívá v uspořádávání množství shromážděných verbálních dat do logické sestavy, jinými slovy tento diagram vnáší do

chaoticky uspořádaných informací jistý řád. Logickým uspořádáním se rozumí uskupení dle příbuznosti či společných znaků, což poskytuje jasnější pohled na daný problém a jeho strukturu a umožňuje tak problému lépe porozumět. Tato metoda je vhodná pro týmovou práci, díky čemuž jsou odhalovány nové myšlenky, které jsou následně doplňovány do existujících skupin. (Veber et al., 2006, s. 244-245)

b) Relační diagram

Autoři Vytlačil a Mašín (1999, s. 122) uvádějí, že relační diagram je nástrojem, který graficky znázorňuje logické vazby a souvislosti mezi klíčovou myšlenkou a dalšími údaji. Tento diagram zdůrazňuje, že problém či řešení nemusí ovlivňovat pouze jeden další problém či řešení, ale rovnou celá řada. Dle Nenadála et al. (2008, s. 331) vytvoření diagramu probíhá v týmu, kdy je na plochu zaznamenán problém a náměty k němu. Tým poté analyzuje možné souvislosti mezi náměty, které zachycuje pomocí šipek. Tyto šipky směřují od příčiny k následku u příčinných vztahů a u vztahů logických od východiska k následku. Pro každý námět se dále stanoví množství šipek, které k němu směřují a vycházejí. Námět s největším počtem šipek představuje klíčovou příčinu či východisko problému.

c) Stromový diagram

Stromový diagram nebo také systematický diagram představuje systematickou dekompozici celku na jeho jednotlivé části. Diagram je možné využít v mnoha situacích, jako například rozložení klíčového problému na jeho dílčí části nebo vytvoření plánu za účelem vyřešení jistého problému. Tvorba stromového diagramu stejně jako u předchozích dvou nástrojů souvisí s týmovou prací. (Briš, 2010, s. 148)

d) Maticový diagram

Maticový diagram je nástroj, který slouží pro uspořádání početného souboru údajů, jako jsou myšlenky, verbální informace, problémy atd. a pro následné zobrazení vzájemných vztahů. Tento diagram umožňuje odkrýt intenzitu souvislostí mezi skupinami údajů, které se vztahují k jistému problému. Na svislé a vodorovné ose jsou vyobrazeny příslušné údaje a do pole, jež se nachází na průsečíku těchto údajů, se za využití grafických symbolů zachycuje jejich vzájemná vazba. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 126; Veber et al., 2006, s. 253)

e) Diagram maticové analýzy dat

Nenadál et al. (2008, s. 334) zdůrazňuje, že diagram maticové analýzy dat je určen na porovnávání nejrůznějších variant, které jsou charakterizovány množstvím kritérií a výběr neoptimálnější varianty. Autoři Tuček a Bobák (2006, s. 191) uvádějí, že diagram se nej-

lépe hodí pro porovnávání podniků nebo produktů podle stanovených kritérií, popřípadě k charakteristice pozice produktu na trhu. Vytlačil a Mašín (1999, s. 128) dodávají, že se jedná o jediný nástroj z této skupiny, který je zaměřen na analýzu číselných údajů.

f) Šipkový diagram

Dalším nástrojem řízení kvality řadící se ke skupině nových nástrojů je šipkový diagram neboli síťový diagram. Tento diagram představuje několik dílčích metod, které jsou vhodné pro řízení procesů či projektů skládající se z množství činností, jež na sebe navzájem navazují. Metody uspořádávají příslušné činnosti do jisté logické posloupnosti a graficky zobrazují jejich souvislosti. Dále umožňují pro každý krok a také celý proces stanovit délku trvání a upozornit tak na časové rezervy a vymezit kritickou cestu. Tento nástroj je užitečný převážně pro detailní plánování včetně velkých projektů. (Veber et al., 2006, s. 261)

g) PDPC diagram

PDPC diagram se využívá k předvídání kritických situací a následnému výběru protipatření a preventivních aktivit. Aplikovat jej je příhodné zejména v okamžiku, kdy jsou s potenciální kritickou situací spojeny vysoké náklady. Diagram podporuje efektivní plánování na základě zmapování každé možné situace a vede k plánování vhodného protipatření. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 131-132)

1.4 Přístupy k řízení kvality

Podle Tučka a Bobáka (2006, s. 161) ve světě existují různé přístupy k řízení kvality, avšak pro zdárný rozvoj kvality a její zabezpečení jsou doporučovány dva přístupy. Prvním přístupem je nazván jako **systém managementu jakosti** a druhý přístup je označován jako **komplexní řízení kvality**. Více o zmíněných přístupech je popsáno v následujících podkapitolách.

1.4.1 Systém managementu kvality

Systém managementu jakosti neboli Quality Management System (QMS) vytváří a udržuje mechanismy, které jsou způsobilé zamezit nežádoucímu chování, a to na základě nejrůznějších interních i nezávislých prověrek, díky čemuž prokazuje zákazníkovi důvěryhodnost. Systém managementu jakosti se odvíjí od modelů popsaných souborem ISO norem a také od standardizovaných směrnic. Postup QMS je založen na dokumentování a následné standardizaci postupů, stabilizaci postupů a jejich zlepšování na základě preventivních i nápravných opatření. (Tuček a Bobák, 2006, s. 161)

Autor Nanda (2005, s. 18-19) uvádí, že QMS vymezuje rozsah, odpovědnosti, nezbytný obsah v souvislosti s definováním procesu a nezbytnou dokumentací a požadované prostředky ke splnění plánované kvality, kontroly kvality, zajištění kvality a jejího neustálého zlepšování. Důvodem pro implementaci QMS jsou buďto vzrůstající požadavky zákazníků nebo potřeba řízení, jinými slovy zvýšení produktivity, zlepšení kvality produktů a získání konkurenční výhody.

1.4.2 Komplexní řízení kvality

Komplexní řízení kvality často označované jako Total Quality Management (TQM) bylo formulováno během druhé poloviny 20. století převážně v Japonsku, USA a následně také v Evropě. TQM pro některé poskytuje rámec pro neustálé zlepšování, pro jiné filozofii hodnoty společnosti. V současnosti je TQM považováno spíše za otevřenou filozofii managementu. Koncepce komplexního řízení kvality není svázána s normami a předpisy, ale jedná se o systém absorbující vše, co je možné použít pro rozvoj organizace. Jelikož filozofie k praktické aplikaci nestačí, byly vyvinuty nejrůznější modely na podporu TQM. V Evropě je nejrozšířenějším modelem EFQM Model Excellence, kde excellence je chápáno jako skvělé působení podniku v oblasti řízení i dosahování výsledků. (Nenadál et al., 2008, s. 46-47; Nenadál et al., 2005, s. 29; Pyzdek, 2013, s. 51)

Janeček (2004, s. 22) uvádí, že komplexní řízení jakosti představuje řízení podniku založené na účasti všech členů organizaci, orientující se na jakost a mající za cíl dlouhodobou prosperitu dosahovanou prostřednictvím úspěchu členů podniku a spokojeností zákazníků.

Dle Kapsdorferové (2014, s. 36-37) komplexní řízení kvality je definováno jako strukturovaný systém, jež uspokojuje interní a externí zákazníky prostřednictvím podnikového prostředí, podnikové kultury a nepřetržitého zlepšování. TQM představuje management orientovaný na systémový přístup a učící se organizaci, jejímž smyslem je dosáhnout úplné spokojenosti zákazníků na základě zlepšování účinnosti podnikových procesů. Dochází zde k aktivaci každého člověka v podniku k produkci výrobků či služeb odpovídajícím požadavkům zákazníků. Komplexní řízení kvality je postaveno na čtyřech základních pilířích, a to na plánování a vůdčovství, orientaci na zákazníka, neustálé zlepšování a v neposlední řadě na týmové práci.

2 KONTROLA KVALITY A ŘÍZENÍ NESHOD

Kapitola specifikuje hodnocení kvality spolu s členěním znaků kvality, dále se zaměřuje na charakteristiku kontroly kvality včetně členění kontroly kvality dle nejrůznějších hledisek, na kontrolu kvality následně navazuje řízení neshod, které popisuje jednotlivé kroky procesu řízení neshodných výrobků.

2.1 Hodnocení kvality

Kvalita je hodnocena pomocí znaků výrobků či služeb. Na základě charakteristik neboli znaků kvality je vyjadřována úroveň kvality nabízených služeb a výrobků. V první řadě se zjišťují hodnoty ukazatelů kvality produktu a poté jsou porovnávány s požadovanými nebo předepsanými hodnotami. Znaky kvality jsou nejčastěji srovnávány se standardy, konkurencí a požadavky zákazníků. Nesmí se však zapomínat na to, že porovnávat je možné výhradně produkty se shodným plánovaným použitím. (Blecharz, 2011, s. 10-11)

Znaky kvality se dělí dle způsobu zjištění na dvě skupiny (Blecharz, 2011, s. 10-11; Janeček, 2004, s. 37-38):

- **Měřitelné znaky** - tzv. proměnné charakteristiky, které se dají exaktně vyjádřit. Hodnoty měřitelných znaků je možné vyjádřit čísly představující velikosti znaku ve zvolených jednotkách.
- **Neměřitelné znaky** - u kterých se využívá subjektivního hodnocení. Tyto znaky jsou označovány slovně, písmennými symboly, popřípadě za využití čísel, které však nepředstavují velikosti veličiny, ale jsou pouhými symboly. Typickým příkladem neměřitelných znaků jsou estetické vlastnosti výrobků.

2.2 Charakteristika kontroly kvality

Dle Nenadála et al. (2005, s. 109) je v dnešní době pro uspokojení požadavků zákazníka nezbytné, aby výrobek byl schopen plnit své funkce. Tyto funkce by měly být vyjádřeny za využití ukazatelů a užitkových vlastností, přes které lze požadavky zákazníka na kvalitu výrobků kvantifikovat, sledovat a prokazovat na základě porovnání se skutečně dosaženými hodnotami.

Kontrolu kvality lze chápat jako operativní řízení, díky kterému se zjišťuje dosažená kvalita výrobku, služby popřípadě procesu. Kontrolou kvality může být pozorování definovaných vlastností nebo měření předem zvolených hodnot určujících kvalitu produktu. V pří-

padě, že při kontrole kvality jsou zjištěny odchylky od požadované kvality, je třeba navrhnout a následně realizovat nápravná opatření tak, aby k problémům opětovně nedocházelo. (Kapsdorferová, 2014, s. 120)

O tom, jestliže je vyroben shodný výrobek nebo výrobek neshodný, rozhoduje pět klíčových faktorů, jež jsou součástí pracovního systému, a to stroj, pracovník, pracovní postup, materiál a v neposlední řadě informace. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 253)

Košťuriak a Frolík (2006, s. 83) ve své publikaci zdůrazňují, že čím později je nekvalita odhalena, tím více to podnik stojí nejen peněz, ale také času. Nekvalita, která je odhalena až při výstupní kontrole může často znamenat nesplnění stanoveného termínu.

Je nezbytné si uvědomit, že kontrola jakost nevytváří, ale naopak zvyšuje výrobní náklady. Jinými slovy jakost nelze vykontrolovat, jakost musí být vyrobena. Z toho důvodu pracovníci, jež zajišťují kontrolu kvality, nemohou být odpovědní za úroveň dosažené kvality, nýbrž za odhalení neshodných výrobků či operací. (Nenadál et al., 2005, s. 110-111)

Podle Nenadála et al. (2008, s. 153) existuje hned několik cílů kontroly kvality ve výrobě:

- posoudit míru shody mezi požadavky a skutečným stavem;
- identifikovat neshody;
- zabránit, aby se neshodný produkt dostal až k odběrateli, ale také zabránit tomu, aby se produkt dostal na další stupeň zpracování;
- odhalovat neshody, které mohou vést k výrobě neshodných produktů;
- zpracovat výsledky kontroly kvality za účelem odhalení příčin neshody a následně navrhnout a realizovat nápravná opatření.

2.2.1 Členění kontroly kvality

Existuje celá řada druhů kontroly kvality. Systém kontroly kvality musí být však v podniku definován s ohledem na charakter výrobního procesu, výrobku a také s ohledem na specifické znaky kvality. Kontrolu kvality je třeba zvolit takovou, aby hlavních cílů kontroly kvality bylo dosahováno při minimálních nákladech a s vysokou účinností. (Nenadál et al., 2005, s. 111)

Nejznámějšími a nejpodstatnějšími druhy kontroly kvality jsou následující (Kapsdorferová, 2014, s. 121; Nenadál et al., 2005, s. 111-112, Veber et al., 2006, s. 196):

1. Podle použití měřidel a kontrolních přístrojů:

- objektivní - metody měřením.

- subjektivní - smyslové hodnocení.

2. Podle rozsahu kontroly:

- stoprocentní
- výběrová
- namátková
- žádná

3. Podle začlenění do výrobního procesu:

- vstupní
- operační
- výstupní

4. Podle rozsahu automatizace:

- ruční
- mechanizovaná
- automatizovaná

5. Podle vlivu kontroly na výrobek

- destruktivní - mechanické nebo chemické poškození.
- nedestruktivní - ultrazvukem nebo indukční metody.

6. Podle osoby, která kontrolu provádí:

- sebekontrola - kontrolu provádí pracovník vykonávající příslušnou operaci.
- pracovník provádějící následující operaci - může odhalit nedostatky v kvalitě předcházející operace.
- pracovník technické kontroly - specialista provádějící kontrolní operace.
- vedoucí pracovník - vedoucí směny, mistr atd.

2.3 Řízení neshod

Primární úlohou systému kvality je zajištění shody s požadavky zákazníků, legislativy, provozních specifikací a dalších. Jakékoli neplnění takových požadavků je označováno za neshodu. (Veber et al., 2006, s. 199-200)

Podle Nenadále et al. (2008, s. 163) je proces řízení neshodných produktů důležitou součástí systému zabezpečování kvality v každém podniku. Při zabezpečování kvality je často nutné řešit problémy spojené s neshodnými produkty, a to v nejrůznějších etapách výrobního procesu.

Každá organizace musí zajistit, že neshodný produkt je identifikován a řízen tak, aby se zabránilo jeho zamýšlenému dodání. S neshodným produktem musí organizace nakládat jedním ze tří způsobů (ČSN EN ISO 9001, 2009):

- přijetím opatření za účelem odstranění neshody;
- schválením jeho použití, přijetím nebo uvolněním s výjimkou, kterou udělí příslušný orgán;
- přijetím opatření za účelem zamezení jeho původně zamýšlenému použití.

2.3.1 Kroky procesu řízení neshodných výrobků

Na následujících řádcích je popsáno devět základních kroků procesu řízení neshodných produktů (Nenadál et al., 2005, s. 121-122):

1. **Zjištění neshodného výrobku** - neshodný produkt musí být identifikován obsluhou stroje v průběhu výrobního procesu či zkoušení, popřípadě pracovníky technické kontroly během kontrolních operací.
2. **Označení a separace neshodných výrobků** - neshodné výrobky je třeba označit a následně separovat, aby nedošlo k záměně s produkty shodnými.
3. **Záznam o neshodě** - provádí se za účelem analyzování příčin neshody.
4. **Posouzení neshody** - nebytným krokem je určení pravděpodobné příčiny neshodného výrobku, zaznamenat ji a zvolit způsob vypořádání neshodných výrobků.
5. **Vypořádání neshody** - jedná se o realizaci předchozího rozhodnutí k způsobu vypořádání neshodného výrobku.
6. **Kalkulace nákladů a ztrát** - v tomto kroku se kalkulují náklady na likvidaci, náklady na opravy či přepracování, ztráty související s prodejem za nižší cenu apod.
7. **Řešení škod** - důležitou součástí procesu řízení neshody je posouzení, jakou mírou se konkrétní pracovník podílel na vzniku neshodného výrobku.
8. **Rozbory neshod** - v pravidelných časových intervalech je nezbytné vypracovat rozbory neshod včetně jejich příčin za účelem přijetí nápravných či preventivních opatření.
9. **Realizace nápravných opatření a kontrola jejich účinnosti** - opět se jedná o realizaci předcházejícího rozhodnutí a následné kontroly účinnosti přijatého opatření.

3 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Tato kapitola pojednává o metodách průmyslového inženýrství, které jsou použité v praktické části diplomové práce. V úvodu je popsána analýza a měření práce, časové studie. Dále je vysvětlen vizuální management a standardizace. V závěru této kapitoly jsou popsány metody analýzy a prevence rizik se zaměřením na FMEA analýzu a matici zabezpečení kvality (QAM).

3.1 Analýza a měření práce a časové studie

Analýza času, při kterém se vytváří hodnota, úzce souvisí s analýzou pohybů, na jejichž základě je možno práci vykonávat. Lidské pohyby se dělí do tří kategorií (Mašín, 2003, s. 29):

- **Efektivní práce** - představuje pohyb, při kterém se přidává výrobku hodnota.
- **Neefektivní práce** - jedná se o pohyb, při kterém se nevytváří hodnota, avšak pohyb je nezbytný pro výkon skutečné práce.
- **Plýtvání** - jde o pohyby, které nepřidávají hodnotu výrobku a také nejsou nutné pro vykonání práce.

Autoři Vytlačil a Mašín (2000, s. 92) definují měření práce jako aplikaci technik, které jsou vytvořeny pro stanovení času nezbytného pro odvedení konkrétní práce kvalifikovaným pracovníkem na definované úrovni výkonu. Měření práce představuje účinný nástroj pro zvyšování produktivity a snižování nákladů.

Tuček a Bobák (2006, s. 111) řadí měření práce mezi racionalizační metody vycházející z předpokladů, že důležitým činitelem ve výrobě je pracovní síla. Smyslem je najít optimální sladění činností lidí, výrobního zařízení a techniky při co nejlepším využití pracovních zdrojů a materiálů a současném zabezpečení ochrany lidského zdraví a vysoké efektivity výroby.

Zandin (2003, s. 1) tvrdí, že existuje mnoho důvodů, proč potřebujeme znát spotřebu času při provádění jistého pracovního úkolu. Avšak v konečném důsledku existují pouze tři důvody, a to potřeba plánování, určování výkonnosti a stanovení nákladů.

Podle Vytlačila a Mašína (2000, s. 92) jsou výstupem měření práce normy spotřeby času, do kterých je promítnut čas, který pracovník vynaloží na odvedení pracovního úkolu, z něhož byly vyloučeny zbytečné úkony.

Pivodová (2015) uvádí, že měření práce neslouží pouze pro potřeby normování práce, ale také pro racionalizaci pracovních postupů.

Časová studie dle Mašína (2003, s. 31) ulehčuje identifikovat plýtvání v konkrétní operaci, umožňuje popsat nejlepší způsob vykonávání dané práce a taktéž umožňuje řadit elementy v optimální sekvenci.

Existuje řada přístupů k měření práce (Vytlačil a Mašín, 2000, s. 92):

- kvalifikované odhady,
- hrubé odhady,
- časové studie založené na přímém měření,
- systémy předem určených časů,
- využití historických údajů.

Pro potřeby diplomové práce bude dále pozornost zaměřena na metody přímého měření práce.

Tuček a Bobák (2006, s. 111) ve své publikaci uvádějí, že časové studie pomocí přímého měření slouží pro získávání informací o době trvání pracovního děje a struktuře pracovního času.

Pivodová (2015) doplňuje, že metody přímého měření neposkytují pouze informace o době trvání pracovních dějů, ale také době trvání dějů nepracovních. Dále autorka uvádí, že metody slouží také pro potřeby racionalizace a normování.

Metody přímého měření se dělí do tří kategorií (Pivodová, 2015):

- snímek pracovního dne,
- momentkové pozorování,
- chronometráž.

3.1.1 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne představuje nepřetržité pozorování spotřeby času během dané směny a umožňuje tak získat podrobné informace o průběhu práce. (Pivodová, 2015)

Lhotský (2015, s. 66) definuje snímek pracovního dne jako metodu měření spotřeby času, která se používá pro přímé a nepřetržité měření a zaznamenávání spotřeby času pracovníka nebo zařízení po dobu pracovní směny, a to z hlediska druhu a velikosti spotřeby času.

Tomek a Vávrová (2007, s. 115) uvádějí, že snímek pracovního dne umožňuje zjistit strukturu jednotlivých časů a může být proveden jak plynulým pozorováním a měřením, tak také za využití techniky momentkového pozorování. Momentkové pozorování je dle Pivodové (2015) vhodné pro potřeby pozorování více jedinců a jeho podstatou jsou předem definované časy, u kterých se pouze doplňuje vykonávaná činnost v daném čase.

Snímek pracovního dne může mít mnoho podob. Členění snímků pracovního dne dle Tučka a Bobáka (2006, s. 112) je následující:

- snímek pracovního dne jednotlivce,
- hromadný snímek pracovního dne,
- snímek pracovního dne čety,
- vlastní snímek pracovního dne.
- snímek výrobního procesu.

Údaje získané na základě zpracování snímku pracovního dne mohou být použity pro (Lhotský, 2005, s. 66):

- odhalení příčin nízkých výkonů,
- navržení opatření za účelem zdokonalení organizace práce a odstranění plýtvání,
- analýzy produktivních procesů,
- zjištění využití zařízení a pracovníků,
- zjištění nezbytného počtu pracovníků a stanovení norem obsluhy,
- stanovení normovaných hodnot dávkových a směnových časů spolu a časy nutných přestávek.

3.2 Vizuální management

Vizuální management je považován za jedno z tajemství úspěchu světových firem, který se opírá o starou moudrost, která říká, že "lepší je jednou vidět, než dvakrát slyšet". Vizuální management umožňuje sdílení a poskytování informací, podporuje řízení, kontrolu a týmovou práci. Stručně řečeno jde o souhrn obrázků, grafických nástrojů a nejrůznějších pomůcek, které pomohou zpřehlednit celý proces a umožní pochopit danou situaci všem zainteresovaným osobám. (Bauer, 2012, s. 43)

Tuček a Bobák (2006, s. 286) uvádějí, že až 80 % informací lidé vnímají vizuálně. Rozvoj vizuální komunikace, na které je postaveno vizuální řízení, souvisí s rozvojem informačních systémů a nejrůznějších technologií.

Mašín a Vytlačil (2000, s. 57) vizuální management považují za jednoznačné označení a zviditelnění standardů, současných podmínek na pracoviště a cílů tak, aby všichni pracovníci byli schopni porozumět požadavkům efektivní výroby ve srovnání se skutečným stavem.

Košturiak et al. (2010, s. 205) podotýkají, že vizualizace slouží k snadnému a rychlému pochopení situace, odhalení abnormalit, problémů nebo odchylek v procesu. Díky vizualizaci na sebe problémy samy upozorňují a pracovníci tak na ně mohou rychle reagovat a zároveň pracovníci snadno rozpoznají, zda proces probíhá podle standardu nebo právě naopak.

Vizuální management napomáhá dle Bauera (2012, s. 43-44) vytvářet a udržovat konkurenční výhodu, vytvářet a dodržovat systematický přístup ke zlepšení, udržovat bezpečné podmínky na pracovišti, zviditelňovat problémy a jejich řešení a rovněž převádět požadavky organizace do vizuálních stimulů, které není možné ignorovat.

Podle Tučka a Bobáka (2006, s. 286) je cílem vizuálního managementu podporovat:

- týmovou práci včetně jejich výsledků,
- předávání a sdílení informací o stavu procesu,
- předávání informací o dosaženém zlepšení,
- nasměrování informací o problémech na všechny pracovníky,
- využití schopností všech pracovníků,
- rozvoj pocitu hrdosti.

Mezi prostředky vizuálního managementu se řadí (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 58):

- varovná světla,
- informační tabule a graficky vypracovanými standardy,
- vizuální pracovní postup,
- označené neshodné kusy,
- kvalifikační matice zaměstnanců,
- označení teritoria výrobního týmu,
- označení manipulačních prostředků a pracovních pomůcek,
- fotografie dokumentující zlepšení,
- barevné značení otvorů a mnohé další.

3.3 Standardizace

Standardizace spolu s vizualizací představují základní metody pro popis jistých jevů a procesů ve výrobě a s ní spojených administrativních i výrobních procesů. Popisují, jak provádět podnikové procesy standardním způsobem a s jednotným výstupem. Standardizaci je důležité uskutečňovat s ohledem na kvalitu, bezpečnost, efektivní využití zařízení, pracovníků a materiálu, ale rovněž s ohledem na spokojenost pracovníků a zákazníků. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

Autoři Tomek a Vávrová (2007, s. 71) uvádějí, že standardizace představuje systematický proces výběru, sjednocování a stabilizace jednotlivých variant řešení, vstupních prvků, postupů, jejich kombinací, ale také prvků výstupních, činností a informací v procesu řízení. Řízený proces se stává přehledným a jeho výsledky lze snadno analyzovat a vyhodnocovat. Proces standardizace ústí do tvorby standardů, které představují výsledek standardizační činnosti.

3.3.1 Standard

Činnost podniků funguje na základě jistých domluvených plánů. V okamžiku, kdy jsou tyto plány formálně zapsány, stávají se z nich standardy. Takové standardy je třeba udržovat, ale také vylepšovat a taktéž je nutné nezapomínat na vylepšování současných procesů, aby standardy bylo možné pozvednout na vyšší úroveň. (Imai, 2005, s. 61)

Dle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 87-89) standardy a jejich dodržování úzce souvisí a kvalitou, ale také produktivitou. Standardy pomáhají ve společnostech udržovat podmínky nejen z hlediska kvality a produktivity, ale také bezpečnosti, termínů, nákladů a etiky. Autoři uvádějí, že standardy se využívají při potřebě zvýšit úroveň kvality, redukovat nekvalitu na úzkém místě a náklady na nekvalitu a při potřebě zvýšit stabilizaci procesu a spokojenost zákazníků.

Standard popisuje způsob vykonávání procesu s hlediska činností, jejich pořadí, parametrů a také času. Úkolem standardů je definovat nejlepší praktiky pro výkon práce. Jejich smyslem je provádět práci napoprvé bez chyb, bez plýtvání, efektivně a bez nepříznivých vlivů působících na člověka samotného a na jeho okolí. Je nezbytné mít na paměti, že bez existence standardů není možné řídit či zlepšovat. (Košturiak et al., 2010, s. 205)

Autor Mašín (2004, s. 78) naopak definuje standard jako popis nejlepších známých pracovních postupů a rozlišuje dva druhy standardů:

- **Standardy typu "co - jak"**, které příslušnému operátorovi umožňují vykovat pracovní činnosti nezbytné k výrobě výrobků v požadované kvalitě a ve správném čase a pořadí.
- **Standardy typu "co - když"** umožňující operátorovi vyřešit jistou nestandardní situaci, která zabraňuje plynulému toku výroby.

Standardy by měly být maximálně jednoduché, názorné a srozumitelné. Dlouhé věty by měly vystřídat věty krátké a výstižné, které je třeba doplnit také o fotografie. Při vytváření standardů je třeba mít neustále na paměti, že standardy nemají lidem práci komplikovat, ale naopak usnadňovat. (Bauer, 2012, s. 37)

Cílem standardů na pracovišti je (Košturiak a Frolík, 2006, s. 88):

- redukce variability procesů;
- vyjasnění pracovních operací;
- zviditelnění problémů;
- zvýšení bezpečnosti
- zvýšení pracovní disciplíny;
- ulehčení komunikace mezi pracovníky;
- snadnější reagování na problémy;
- pomoc při tréninku a vzdělávání.

Autor Bauer (2012, s. 36-37) zdůrazňuje, že největším problémem bývá samotné dodržování standardů. Z toho důvodu by měly být zpracovány ve spolupráci s pracovníky, kterých se standard týká a dle jejich potřeb.

3.4 Metody analýzy a prevence rizik

Od pradávna lidé dělali chyby a zřejmě je i nadále dělat budou. Je však důležité uvědomit si, že nejen lidské chyby mohou být redukovány či eliminovány. Každá chyba má svou příčinu, a jestliže chybám chceme preventivně zabránit, je nezbytné tyto příčiny umět identifikovat (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 251-252).

Veber et al. (2006, s. 288) uvádí, že v rámci managementu kvality, environmentu i bezpečnosti práce je nezbytné v každém rozhodovacím procesu brát v úvahu možná rizika a následně realizovat opatření zabráňujícím daným rizikům. Z toho důvodu je nevyhnutelné, aby každý podnik s riziky počítal a měl mechanismus pro jejich prevenci, analýzu a také řešení.

Existuje řada metod pro potřeby analýzy a prevence rizik. Pozornost však bude dále zaměřena na metody, které se promítnou v praktické části diplomové práce. Jedná se o metodu FMEA a metoda QAM.

3.4.1 FMEA analýza

FMEA analýza jejímž českým ekvivalentem je analýza příčin vad a jejich důsledků se podle Vebera (2007, s. 162) zabývá zkoumáním vad, jež by se mohly projevit při realizaci procesů nebo při samotném používání produktů.

Autorka Kapsdorferová (2014, s. 55) definuje FMEA analýzu jako systematickou metodu sloužící k identifikaci a následnému zabránění vzniku chyb před samotným vznikem produktu. Cílem analýzy je zamezení vzniku problémů na základě odhalení jejich příčin, určením významu vady, frekvence výskytu chyb a stanovením možného odhalené definovaných vad.

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 70) tuto definici doplňují a uvádějí, že se jedná o týmovou analýzu možného vzniku vad u daného návrhu se zaměřením na ohodnocení rizik s následným navržením a realizací opatření, která povedou ke zlepšení kvality návrhu.

Aby bylo možné identifikovat veškeré možné vady analyzovaného objektu, kterým je produkt nebo proces, je nutno podle autora Vebera (2007, s. 162) objekt rozložit na jeho jednotlivé prvky. V každém prvku se následně definují možné projevy vad a stanoví se možné příčiny vzniku vad. Za účelem vyčíslení rizikového čísla a přijetí účinných opatření je třeba stanovit:

- pravděpodobnost výskytu vady PV,
- význam vady pro zákazníka V,
- a pravděpodobnost odhalení vady PD.

Podle Vebera et al. (2006, s 292) je rizikové číslo RPN vyjádřeno jako součin tří výše uvedených aspektů:

$$RPN = PV \cdot V \cdot PD$$

Po stanovení rizikového čísla se pozornost přenesse právě na ty vady, jejichž rizikové číslo je nejvyšší. (Veber, 2007, s. 192)

Podle Kapsdorferové (2014, s. 55) rozlišujeme dvě typy FMEA analýzy:

- **FMEA analýzu konstrukce výrobku** - využívá se buďto při návrhu nových výrobků nebo při zlepšování již existujících výrobků.

- **FMEA analýzu procesu** - jejímž účelem je odhalit možné rizika, jejichž příčiny souvisí s procesem.

3.4.2 QAM metoda

Quality Assurance Matrix (QAM) neboli matice zabezpečení kvality představuje metodický, velmi jednoduchý a efektivní nástroj, jehož cílem je chránit interní i externí zákazníky před možnými vadami výrobků. Mimo zajištění bezchybných dodávek je přínosem této metody také zvýšení produktivity díky stabilizaci procesů, dosažení nulových chyb, snížení nákladů na opravu chyb a zlepšení toků informací. Tento metodický nástroj může být použit na všechny typy výrobních společností a jeho výhodou oproti FMEA analýze je názornost, snadnější vyhodnocení rizikovosti a aktivní zapojení výrobních pracovníků do procesu zabezpečování kvality. Jednou z podmínek úspěšného fungování nástroje je vytvoření QAM týmu, který se pravidelně schází a rozhoduje o zlepšení. (Neises, 2015)

Formulář matice zabezpečení kvality by měl být umístěn na vizuální tabuli ve výrobě a postupně by měl být doplňován o nové poznatky. Základním rozdílem oproti FMEA analýze je skutečnost, že matice zabezpečení kvality využívá k ohodnocení úrovně zajištění proti vzniku chyby a odhalitelnosti chyb barev. Barva červená představuje nejvyšší riziko, barva žlutá signalizuje nutnou obezřetnost a zelená barva znázorňuje bezchybnost. Při zpracování metody QAM je vhodné vycházet z FMEA analýzy, a to z důvodu stanovení nejpravděpodobnějších chyb procesu a pro snadnější ohodnocení úrovně zajištění proti vzniku chyby a odhalitelnosti chyby procesu. (Interní materiály společnosti Robert Bosch)

Četnost výskytu chyb se hodnotí podle následující tabulky (Tab. 2):

Tab. 2 Ohodnocení četnosti výskytu chyb (Interní materiály společnosti Robert Bosch)

Barva	Popis	Poznámka	Příklad	FMEA
Zelená	Dostatečné zamezení vzniku chyby	Chyby se nevyskytují	Šroubování s automatickou kontrolou úhlu a dotahovacího momentu	1-2
Žlutá	Střední zamezení vzniku chyby	Chyby se nevyskytují zřídka	Automatické šroubování bez automatického zastavení linky	3-6
Červená	Nestandardizovaný proces	Chyby se vyskytují opakovaně	Ruční šroubování	7-10

Ohodnocení odhalitelnosti chyb je znázorněno níže v tabulce (Tab. 3):

Tab. 3 Ohodnocení odhalitelnosti chyb (Interní materiály společnosti Robert Bosch)

Barva	Popis	Poznámka	Příklad	FMEA
Zelená	100% kontrola, automatické zastavení linky	Chyba je vždy odhalitelná	Vyřazovací brána s automatickým zastavením linky	1-2
Žlutá	Kontrola, použití speciálních přípravků	Chyba nemusí být při nevýhodných podmínkách odhalena	Manuální nebo vizuální zkouška s jednoduchým odhalením chyby	3-6
Červená	Není možné provést kontrolu, nepravděpodobné odhalení chyby	Chyba nemůže být odhalena s jistotou	Vizuální zkouška zaměřená na závažné příznaky nebo na více příznaků	7-10

Celková úroveň zajištění kvality se stanoví kombinací barev úrovně zajištění proti vzniku chyby a odhalitelnosti chyby. Pro tyto potřeby se využívá následující matice k zaručení kvality (Tab. 4):

Tab. 4 Matice k zaručení kvality (Interní materiály společnosti Robert Bosch)

Odhalení chyby Vyvarování se chybě	Zelená	Žlutá	Červená
Zelená	bezpečná	bezpečná	nutné další vylepšení
Žlutá	bezpečná	nutné další vylepšení	musí být zlepšeno s nejvyšší prioritou
Červená	nutné další vylepšení	musí být zlepšeno s nejvyšší prioritou	musí být zlepšeno s nejvyšší prioritou

4 SHRNU TÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Rozbor literárních pramenů, jež je obsažen v teoretické části diplomové práce slouží jako podklad pro část praktickou, která se zabývá snížením interní nekvality v konkrétní společnosti. Pro zpracování teoretické části práce byla využita rozsáhlá odborná literatura, včetně zahraničních odborných pramenů a internetových zdrojů.

Kvalita hraje významnou roli pro zajištění ziskovosti organizace a měla by se jí věnovat zvýšená pozornost. První kapitola teoretické části nezdůrazňuje pouze význam slova kvalita, ale také odlišný pohled na kvalitu. Blíže se zaměřuje na požadavky kladené na kvalitu výrobků a specifikuje nástroje řízení kvality, které se dělí na klasické nástroje a nové nástroje řízení kvality. Jsou zde také blíže popsány základní přístupy k řízení kvality, které jsou nezbytné pro zdárný rozvoj kvality a její zabezpečení - systém managementu kvality a komplexní řízení kvality.

Pro potřeby hodnocení kvality se využívají znaky produktů, které se člení na znaky měřitelné a neměřitelné. S hodnocením kvality úzce souvisí kontrola kvality, díky které se zjišťuje dosažená kvalita produktů. Hodnocení kvality spolu s kontrolou kvality a jejím členěním dle nejrůznějších hledisek je obsaženo v samostatné kapitole. Tuto kapitolu doplňují informace o řízení neshod a jednotlivých krocích procesu řízení neshodných výrobků.

Teoretická část práce obsahuje také kapitolu věnující se vybraným metodám průmyslového inženýrství, které byly vybrány pro potřeby analyzování současného stavu vstřikolisovny a za účelem snížení interní nekvality ve vstřikolisovně. Tyto metody budou následně aplikovány v praktické části diplomové práce. V první řadě kapitola specifikuje analýzu času a měření práce s orientací na snímek pracovního dne, který slouží pro nepřetržité pozorování spotřeby času během dané směny. Dále je v posledním bloku teoretické části objasněna problematika vizuálního managementu a standardizace spolu se základními druhy standardů a doporučením pro jejich zpracování. Jelikož je nezbytností brát v každém procesu v úvahu možná rizika a následně realizovat opatření zabraňujícím daným rizikům, uzavírá teoretickou část oddíl věnující se analýze a prevenci rizik. Existuje mnoho metod, jež slouží pro potřeby analýzy a prevence rizik, pozornost je však přenesena na FMEA analýzu a matici zabezpečení kvality známou pod zkratkou QAM, o kterých bude dále řeč v projektové části práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

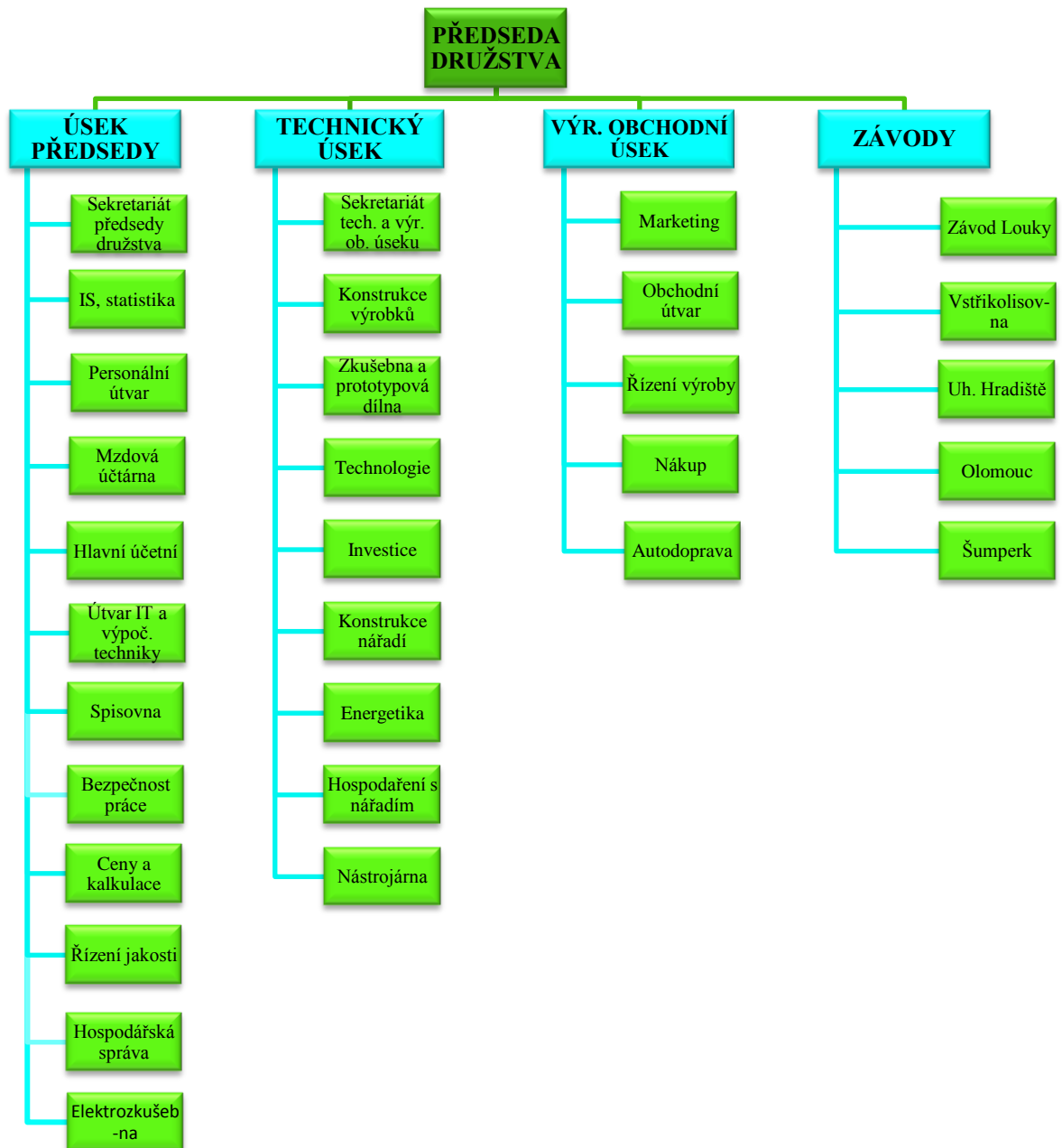
OBZOR, výrobní družstvo Zlín je českou výrobní společností se sídlem ve Zlíně orientující se na výrobu elektromechanických výrobků, kovových dílů, komponentů pro automobilový průmysl, vstřikování plastů a v neposlední řadě na výsek těsnění. Zrod výrobního družstva je datován k roku 1965. První závod byl vybudován krátce po vzniku družstva ve Zlíně, kde nyní působí také vedení družstva, nalézá se zde skladové hospodářství i nástrojárna. V současnosti se výrobní závody nacházejí také v Olomouci, Uherském Hradišti a Šumperku. Ve zmíněných závodech počet zaměstnanců v nynější době dosahuje čísla 269.

5.1 Historie společnosti

Výrobní družstvo působí na trhu již půlstoletí a za tu dobu prošlo celou řadou změn. 1. července 1965 se vláda usnesla a převedla provozovny Svazu československých invalidů do rukou Ústředního svazu výrobních družstev. Smyslem provozoven Svazu invalidů bylo zaměstnávat lidi se změněnou pracovní schopností, jejichž podíl v tehdejší době dosahoval 90 % z 600 zaměstnaných osob. Po zmíněném převodu byly vytvořeny vhodnější podmínky a nastal celkový rozvoj družstva. Prvním závodem, který byl vybudován, byl závod ve Zlíně. Následoval závod v Hluku, Hodoníně, nástrojárna ve Zlíně, zlepšily se podmínky v Jihlavě a dále družstvo získalo prostory v Brně, Luhačovicích, Olomouci, Ostravě a Šumperku. Organizační změny způsobily, že po roku 1992 byly postupně prodány závody v Hodoníně, Hluku, Ostravě, Brně i provozovna v Jihlavě. Následkem čehož byla ve Zlíně vybudována vstřikolisovna s moderním vybavením. Po roce 2010 v družstvu nastal výrazný rozvoj zahraničního obchodu a družstvu se tak otevřely nové možnosti.

5.2 Organizační struktura

Organizační struktura vyjadřuje uspořádání výrobního družstva, respektive jednotlivých závodů, úseků a jejich vzájemných vztahů. V samotném čele družstva stojí předseda družstva, kterému jsou podřízeny veškeré výrobní závody a úseky družstva. Jednotlivými úseky jsou úsek předsedy družstva, technický úsek a výrobně obchodní úsek. Tyto úseky jsou dále detailněji členěny. Podrobná organizační struktura společnosti je zobrazena v nadcházejícím grafu (Graf 1).



Graf 1 Organizační struktura společnosti (Interní materiály výrobního družstva)

5.3 Poslání a cíle společnosti

Při zakládání výrobního družstva bylo jejím posláním napomáhat státu v uplatňování sociální politiky vůči lidem se zdravotním postižením. Společnosti se i nadále daří toto poslání plnit a stále vykazuje starost o zaměstnanost občanů se zdravotním omezením. Skupina osob se zdravotním postižením představuje 60,5 %, tedy 158 osob.

Hlavním cílem společnosti je vyvíjet a produkovat kvalitní výrobky za využití moderních technologií, a to vše s ohledem na životní prostředí. O tom svědčí také certifikáty prokazující třídění odpadů či úspory energie, kterých je společnost držitelem.

5.4 Produktové portfolio

Portfolio společnosti je možné rozdělit do čtyř skupin, a to na domovní elektroinstalaci, průmyslovou elektroinstalaci, komponenty pro automobilový průmysl a zdravotnické potřeby. Produktové portfolio společnosti je s rostoucími nároky odběratelů neustále rozšiřováno, k čemuž napomáhá vlastní výroba forem a hala se stroji na vstřikování plastů. Přehled jednotlivých typů výrobků, které společnost svým zákazníkům nabízí je následující (Interní materiály společnosti):

- domovní vypínače a zásuvky;
- váčkové spínače;
- spínací přístroje;
- malé koncové ovladače;
- termoplasty a RIP čidla;
- LED osvětlení;
- bezdrátové ovládání;
- elektropříslušenství - brzdové spínače, kontaktní stěrací kartáčky;
- zdravotnické potřeby - dávkovače na léky.



Obr. 2. Vybrané produkty společnosti (Interní materiály výrobního družstva)

5.5 Politika QMS a EMS

Výrobní družstvo usiluje o udržení stávajících a získání nových zákazníků jak na tuzemském, tak zahraničním, a to na základě porozumění přáním, potřebám, požadavkům a očekávání i těm nejnáročnějším klientům. Výsledkem tohoto snažení společnosti musí být konkurenceschopný výrobek a důvěra zákazníků ve společnost.

Společnost má zavedený systém managementu kvality dle normy ČSN EN ISO 9001:2009, na základě kterého se zavazuje k neustálému zlepšování, které vidí ve zdokonalování svých vlastních výrobků a služeb a zavádění dokonalejších technologií.

Vzhledem k vysokým nárokům zainteresovaných stran na ochranu životního prostředí je společnost také držitelem certifikátu ČSN EN ISO 14001:2005, jenž specifikuje požadavky na systém environmentálního managementu. V rámci tohoto certifikátu se společnost zavazuje k prevenci znečištění životního prostředí a minimalizování spotřeby zdrojů.

Cílem výrobního družstva v oblasti QEMS pro rok 2016 je udržet ukazatel nekvality pod 4 %, konkrétně zmetky z najíždění by neměly převýšit 1 % a zmetky z výroby 3 %. Dále má družstvo za cíl minimalizovat produkci odpadů ve výrobě a snížit logistické reklamace.

5.6 Vývoj počtu zaměstnanců

Tabulku č. 5 zachycuje vývoj počtu zaměstnanců společnosti v letech 2009 až 2014.

Tab. 5 Vývoj počtu zaměstnanců společnosti (vlastní zpracování)

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Počet zaměstnanců	345	333	304	276	267	269

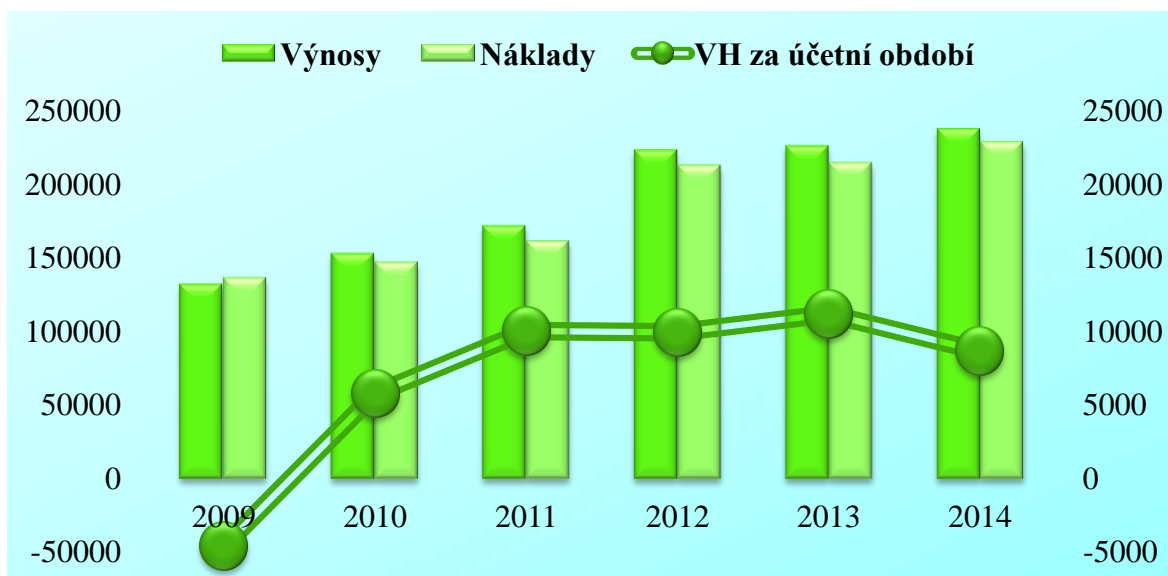
Z tabulky je zřejmá klesající tendence počtu zaměstnanců společnosti a to až do roku 2013, kdy počet zaměstnanců byl nejnižší za uvedených šest let. Mezi lety 2009 až 2013 společnost propustila 78 zaměstnanců. Tato skutečnost souvisela zejména v prvních letech se zhoršujícími se ekonomickými podmínkami a následně klesající poptávkou po produktech společnosti. V posledním analyzovaném roce vývoj počtu zaměstnanců změnil svůj charakter a došlo k mírnému nárůstu zaměstnaných osob. Grafické zobrazení vývoje osob zaměstnaných ve výrobním družstvu je zachycen v následujícím grafu (Graf 2).

5.7 Základní ekonomické výsledky společnosti

Za účelem představení společnosti je nezbytné zmínit také základní ekonomické výsledky společnosti, tedy výnosy, náklady a výsledek hospodaření. Následující tabulka (Tab. 3) a rovněž grafické zobrazení (Graf 6) zachycuje vývoj těchto údajů za posledních šest let.

Tab. 6 Vývoj výnosů, nákladů a výsledku hospodaření (vlastní zpracování)

(v tis. Kč)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Výnosy	131910	152670	171449	222482	225457	236961
Náklady	136520	146893	161422	212560	214290	228304
VH za účetní období	-4610	5777	10027	9922	11167	8657



Graf 2 Vývoj výnosů, nákladů a výsledku (vlastní zpracování)

V roce 2009 společnost nedosáhla kladného výsledku hospodaření. Důvodem byl výrazný pokles tržeb za výrobky, služby a zboží, které nedosáhly plánované výše. Pokles tržeb v tomto roce odpovídal stavu hospodaření a výroby nejen v ČR, ale také v Evropě a celém světě. Z důvodu ekonomické krize byla společnost nucena zavést čtyřdenní pracovní týden, díky čemuž došlo k úspoře mzdových nákladů. Rok 2010 byl pro společnost již úspěšnější. Společnost zaznamenala zvýšenou poptávku po výrobcích a službách určených pro automobilový průmysl. Oproti roku 2009 se společnosti podařilo zvýšit tržby a dosáhla tak kladného výsledku hospodaření. Kladný charakter hospodaření se společnosti daří i nadále udržovat. Rok 2011 byl pro společnost jedním z nejméně úspěšných v její historii. Tržby za výrobky, služby a zboží se meziročně zvýšily o 12 %, díky čemuž byl výsledek hospodaření téměř dvojnásobný oproti předešlému roku. V roce 2012 společnost dosáhla obdobného výsledku hospodaření jako v roce 2011, avšak tento rok byl pro společnost rokem ne zcela jednoduchým. Společnost zaregistrovala snížení tržeb za své vlastní výrobky a služby, což bylo zapříčiněno zejména poklesem výroby ve stavebnictví. A dále se společnost musela vypořádat s nerovnoměrným naplněním výrobních kapacit. Tomu všemu muselo družstvo přizpůsobit počet zaměstnanců. Nejméně úspěšným rokem pro společnost co se týče výsledku hospodaření, byl bezesporu rok 2013, kdy družstvo dosáhlo zisku ve výši 11 167 tis. Kč a to i přesto, že došlo k poklesu tržeb za vlastní výrobky a služby. V posledním analyzovaném roce, roce 2014, došlo k mírnému poklesu výsledku hospodaření. Tento pokles souvisel zejména s nárůstem nákladů vynaložených na prodané zboží a osobních nákladů.

6 PRACOVISTĚ VSTŘIKOLISOVNA

Kořeny vstřikolisovny spadají k roku 1994, kdy následkem prodeje závodu v Hluku byla vybudována nová vstřikolisovna právě ve Zlíně. V současné době je vstřikolisovna v provozu od pondělí do pátku a platí zde třisměnný provoz, zaměstnanci se mezi sebou tedy střídají na ranní, odpolední a noční směně. Na každé směně je přítomna obsluha obvykle v počtu devíti osob, dále 1 kontrolor kvality, 1 manipulát a 1 seřizovač, který na odpolední a noční směně naplňuje funkci mistra. Vyjma tyto pracovníky je vždy na ranní směně přítomen také technolog a dále osoba, která naplňuje funkci mechanika, údržbáře a nástrojáře. Přítomnost těchto pracovníků pouze na ranní směně mnohdy způsobuje tu skutečnost, že v případě většího problému s výrobou dílů na některém z lisů se řešení odsouvá na ranní směnu a dochází tak k opoždění výroby dané zakázky.

Z důvodu lokální svalové zátěže je na pracovišti zavedena rotace práce. Obsluha se mezi sebou střídá na jednotlivých vstřikovacích lisech vždy každou hodinu. Rotace probíhá rychle a bez zbytečného zdržování. Důvod rotace spočívá v rozdílné náročnosti práce na jednotlivých lisech. Zaměstnanci spatřují nutnost rotace zejména ve vizuální kontrole, neboť na některých lisech jsou na tuto kontrolu kladeny vysoké nároky.

6.1 Layout pracoviště

Jak již bylo zmíněno, na pracovišti se nalézá celkem 13 vstřikovacích lisů, které jsou uspořádány do dvou souvislých řad ihned po vstupu na pracoviště, a každému vstřikovacímu lisu je přiděleno číslo 1-13 pro snadnější orientaci. Přímo ve vstřikolisovně se rovněž nachází sklad části materiálu, zbývající část je umístěna ve skladu o pár pater výše, kde je současně sklad hotových výrobků a polotovarů, které jsou dále zpracovávány v rámci závodů společnosti. Mimo sklad materiálu je na pracovišti umístěn taktéž sklad forem. Součástí pracoviště je také drtírna určená na likvidaci vadných kusů vzniklých ve výrobě. Na pracovišti je také vymezen prostor pro sklad výrobků a polotovarů určených k expedici, ty jsou dále přepravovány do expedičního skladu nacházejícím se, jak již bylo řečeno, o několik pater výše.

Ve vstřikolisovně se nachází taktéž zázemí pro nástrojáře, seřizovače a mechanika. Vyhrazený prostor zde má také manipulát a kontrolor kvality, který zde vykonává výstupní a mezioperační kontrolu. Kontroloři kvality mají dále v patře umístěným nad vstřikolisovnou

speciální pracovnu vybavenou počítači, veškerými kontrolními plány, referenčními vzorky a protikusy. Layout pracoviště je uveden v příloze P I.

6.2 Technologické vybavení

Vstřikolisovna je vybavena třinácti vstřikovacemi lisy, které slouží k výrobě plastových výlisků na základě vstřikování roztaveného materiálu do dutiny formy. Jako hlavní materiál se uplatňuje tzv. granulát. Z celkového počtu lisů 11 lisů je značky ENGEL (čísla strojů 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13), 1 značky ARBURG (číslo stroje 11) a 1 lis značky DEMAG (číslo stroje 8).



Obr. 3 Technologické vybavení společnosti - stroje Engel a Arburg (Interní materiály výrobního družstva)

Uvedené typy vstřikovacích lisů se od sebe navzájem liší uzavírací silou, celkovým příkonem, minimální výškou formy, rozměrem upínací desky a maximálním pojezdem desky, hmotností vstřiku a rovněž průměrem šneku. Do příslušných vstřikovacích lisů se upíná vstřikovací forma. Forem je na pracovišti k dispozici okolo 600 ks. U některých lisů je možné shledat podtlakové dopravníky sloužící pro přepravu výlisků a vybrané lisy jsou opatřeny manipulátory určené pro vyjmutí výlisků.

6.3 SWOT analýza pracoviště

Za účelem zhodnocení vnitřních i vnějších faktorů ovlivňující úspěšnost vstřikolisovny byla zvolena a následně aplikována analýza známá pod názvem SWOT. Zvolená analýza umožňuje odhalit problémové oblasti a právě tak nové možnosti pro zlepšení současného stavu vstřikolisovny. SWOT analýza poskytuje informace o silných a slabých stránkách pracoviště, taktéž podává informace o možných příležitostech a v neposlední řadě informace o hrozbách, kterým vstřikolisovna může čelit.

SWOT analýza je k dispozici v příloze P II. Autorkou diplomové práce byly na základě pozorování a přímého dotazování definovány faktory vztahující se k jednotlivým oblastem SWOT analýzy. Následně byly faktorům přiděleny dle významnosti váhy a hodnoty od 1 do 5, a to dle vlastních názorů zaměstnanců vstříkolisovny na danou situaci. Hodnota 1 v tomto případě představuje největší důležitost, naopak nejmenší důležitost reprezentuje hodnota 5. Na základě součinu váhy a hodnot byly stanoveny body a dle nich přiřazeno pořadí příslušným faktorům. Na následujících řádcích jsou vyzdvíženy faktory, které se v rámci jednotlivých oblastí SWOT analýzy umístily na prvních třech místech.

Silné stránky

Mezi silné stránky vstříkolisovny se řadí:

- zkušený zaměstnanci,
- 100% kontrola kvality,
- orientace na automobilový průmysl.

Smyslem silných stránek je snažit se maximálně využívat jejich přínosu. Zkušený zaměstnanci jsou pro každou společnost klíčoví, a proto by společnost měla maximálně využívat jejich potenciálu a tyto zaměstnance motivovat pro jejich udržení. Ve vstříkolisovně probíhá 100% kontrola odváděných dílů, společnost však nemá vytvořeny standardy pro posouzení nekvality, důsledkem čehož se zvyšuje procento zmetkovitosti. Silnou stránkou je také orientace na automobilový průmysl, jež nutí společnost udržovat vysokou kvalitu svých výrobků. Společnost však na tomto druhu průmyslu není závislá, což je pro ni jediné výhodou. Závislost na automobilovém průmyslu by mohla v budoucnu způsobovat jisté problémy, např. v období hospodářských krizí, kdy celosvětová poptávka po automobilech klesá.

Slabé stránky

Slabé stránky by společnost měla v co největší míře potlačovat, řadí se mezi ně:

- vysoká interní nekvalita,
- nízký počet zakázek způsobující nedostatečné využití strojního vybavení,
- výroba ztrátových zakázek.

Vysoká nekvalita neboli zmetkovitost je jedním z problémů, se kterými se společnost potýká. S touto slabou stránkou souvisí také skutečnost, že ve společnosti nejsou využívány žádné nástroje řízení kvality, které by umožnily odhalovat příčiny zmetkovitosti, a na základě toho byla navrhována opatření, která by vedla ke snížení nekvality. S nízkým počtem

zakázek způsobující nedostatečné využití strojního vybavení se společnost potýká zejména v současné době, kdy došlo k ukončení výroby klíčových zakázek. Další problémovou oblastí je výroba ztrátových zakázek. Společnost se snaží vyhovět všem požadavkům, a proto v rámci jedné zakázky vyrábí i malé množství výrobků. To však způsobuje, že zmetky z najíždění výroby mnohdy převýší velikost zakázky.

Příležitosti

V rámci příležitostí by společnost měla usilovat o jejich maximální využití. V té oblasti jsou vyzdviženy následující faktory:

- zájem vedení o zlepšení současného stavu,
- získání nových zakázek,
- snížení interní nekvality.

Hrozby

Hrozby jsou možné faktory, kterým by společnost mohla čelit a cílem je snížit jejich vliv. V rámci hrozeb byly formulovány následující faktory:

- vyšší počet reklamací,
- nespolupráce ze strany zaměstnanců,
- opakovaná výroba ztrátových zakázek.

Navýšení počtu reklamací by vedlo ke zvýšení nákladů na reklamace a až k případné ztrátě zákazníků. Této hrozbě by společnost měla čelit vytvořením standardu pro posuzování nekvality. Velkou hrozbou je také nespolupráce ze strany zaměstnanců při zavádění změn a opakovaná výroba ztrátových zakázek.

7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Hlavním problémem, se kterým se vstřikolisovna výrobního družstva v současné době potýká, je zvýšená interní nekvalita, jak je dále uvedeno v rozbořech tohoto ukazatele. Cílem analýzy současného stavu je tedy zjištění zásadních nedostatků v oblasti technické kontroly kvality, vyzdvižení všech podstatných jevů, které mohou mít dopad na kvalitu vyráběných výrobků v rámci vstřikolisovny a odhalit nejzávažnější příčiny zmetkovitosti. Prostřednictvím provedené analýzy budou odhaleny potenciály, které povedou ke snížení nekvality na pracovišti.

Analýza současného stavu se zaměřuje na analýzu technické kontroly kvality, pracovního prostředí a rozbor zmetkovitosti na vstřikolisovně. Před samotnou analýzou současného stavu byly vymezeny metody za účelem odhalení slabých stránek procesu technické kontroly kvality, pracovního prostředí, posouzení zmetkovitosti a zhodnocení současného stavu. Tabulka 7 vymezuje zvolené metody náležící dané oblasti a specifikuje důvod použití příslušné metody.

Tab. 7 Druhy provedených analýz (vlastní zpracování)

Pozorovatelka		Bc. Martina Blažková
Místo	Vstřikolisovna výrobního družstva OBZOR	
Období pozorování	6. 10. 2015 - 6. 11. 2015	
Zvolená oblast	Zvolená metoda	Odůvodnění analýzy
Řízení neshodných výrobků	Vývojový diagram	Zjištění sledu činností po odhalení neshody
Směrnice: Technická kontrola a zkoušení	Vzájemné porovnání směrnice se skutečností, přímé dotazování	Zjištění, zda směrnice a provádění technické kontroly je shodné
Kontrolora kvality	Snímek pracovního dne kontrolorů kvality	Definování činností kontrolorů kvality
	Spaghetti diagram	Definování pohybu a tras kontrolorů kvality
Pracovní prostředí: Pracoviště kontroly kvality, vstřikolisovny	Foto analýza, poznámky	Odhalení jevů, které mohou mít vliv na kvalitu práce
Samokontrola kvality	Vývojový diagram	Zjištění sledu činností obsluhy při kontrole kvality
Rozbor zmetkovitosti	Paretův diagram	Zjištění, které typy neshod se vyskytují nejčastěji
	Ishikawův diagram formou brainstormingu	Odhalení příčiny nejčastěji se vyskytujících neshod
	Bodová metoda	Výběr nejpravděpodobnějších příčin dané neshody

7.1 Analýza technické kontroly kvality

V rámci analytické části bylo nezbytné provést analýzu procesu technické kontroly kvality. Na základě přímého pozorování a dotazování se pracovníků kontroly kvality byl popsán proces technické kontroly kvality ve vstříkolisovně. Dále byly analyzovány rozdíly mezi směnicemi a skutečným výkonem procesů na základě jejich porovnání. Pro detailní seznámení se s procesem a zjištění možných plýtvání bylo důležité provést analýzu činnosti kontrolorů kvality a obsluhy a v neposlední řadě analyzovat pracovní prostředí, které práci i kontrolu kvality výrazně ovlivňuje

7.1.1 Popis procesu technické kontroly kvality

Na pracovišti vstříkolisovna probíhá technická kontrola kvality, která se člení na **mezioperační** a **výstupní** kontrolu kvality. Technický kontrolor při mezioperační a výstupní kontrole provádí kontrolu kvality namátkových kusů. Ve společnosti je uplatňována tzv. **statistická přejímka**, která se zabývá kontrolou jen náhodných dílů. Počet kusů, který je kontrolován v rámci jedné dávky, je ve společnosti pevně stanoven dle statistického přejímacího plánu (Tab. 8). Tento statistický přejímací plán obsahuje následující údaje:

- **Velikost dávky N** - počet kusů v přejímané dávce;
- **Výběr neboli rozsah náátkové zkoušky n** - počet zkoušených dílů;
- **Přejímací číslo Ac** - počet přípustných vadných dílů;
- **Zamítací číslo Re** - počet nepřípustných vadných dílů.

Tab. 8 Statistický přejímací plán (Interní materiály společnosti)

Velikost dávky N (kusů)	Výběr n	Přejímací číslo Ac	Zamítací číslo Re
2 - 15	2	0	1
16 - 25	3	0	1
26 - 90	5	0	1
91 - 150	8	0	1
151 - 500	13	0	1
501 - 1 200	20	0	1
1 201 - 10 000	32	1	2
10 001 - 35 000	50	2	3
35 001 - 500 000	80	3	4
500 001 - a výše	125	5	6

7.1.1.1 Mezioperační kontrola kvality

Povinností kontrolora je být přítomen u vstřikovacího lisu při najíždění výroby a zkontrolovat první vyrobené kusy. Dle vyskytujících se vad kontrolor koriguje práci seřizovače tak, aby lis vyráběl kvalitní výrobky. V okamžiku, kdy lis začne vyrábět shodné výrobky, kontrolor oznámí konec najíždění výroby a vyzve obsluhu, aby do výrobního formuláře zapsala počet zmetků z najíždění. Následně technický kontrolor upozorní obsluhu na možné vady, které by se u výrobků v průběhu výroby mohly vyskytovat, popřípadě příslušné vady na výrobcích zvýrazní a poskytne obsluze jako vzor, aby věděla na co si při kontrole dávat pozor.

Po ukončení najíždění výroby kontrolor vykonává namátkovou mezioperační kontrolu kvality. Mezioperační kontrola probíhá periodicky každé dvě hodiny tak, že odebere vzorky od obsluhy a odnese si je ke svému stolu, kde kontrolu kvality provede. Kontrolor kvality vykonává jak vizuální kontrolu, tak kontrolu pomocí celé řady kontrolních měřidel či protikusů. Vždy záleží na konkrétním výrobku a požadavcích zákazníka. V případě výskytu neshodných výrobků technický kontrolor upozorní seřizovače, aby problém vyřešil.

Samokontrola kvality

Součástí mezioperační kontroly kvality je samokontrola kvality. Samokontrolou se rozumí, že samotná obsluha je povinna provádět pečlivou kontrolu své vlastní práce v průběhu výroby. Kontrola kvality vykonávaná dělníky je pouze vizuální a jedná se o 100% kontrolu. V případě, že dělník shledá odchylky od referenčního vzorku týkající se kvality, je povinen upozornit technického kontrolora, seřizovače, popřípadě vedoucího přítomného na dané směně.

7.1.1.2 Výstupní kontrola kvality

Na pracovišti probíhá také zmíněná výstupní kontrola. V tomto případě kontrolor kontroluje již hotové výrobní dávky přichystané v přepravkách, a to převážně vizuálně. Při výstupní kontrole opět probíhá namátková kontrola dle statistického přejímacího plánu. V případě zjištěných vadných kusů technický kontrolor vyzve obsluhu k opětovné kontrole příslušné dávky, aby se nestalo, že se k zákazníkovi dostanou neshodné díly. V opačném případě kontrolor označí průvodní lístek razítkem "uvolněno" a dávka je předána manipulanci a odvezena do expedičního skladu. U polotovarů, které jdou dále do výroby v rámci závodů společnosti je průvodní lístek doplněn také o odváděcí protokol.

7.1.1.3 Dokumentace kontroly kvality

Povinností kontrola je identifikovat vady a zaznamenat kódy vad do výrobního formuláře. Přehled jednotlivých typů neshod včetně jejich kódů se nachází v příloze P III. Pro potřeby zpracování souhrnných statistik za celé výrobní družstvo třídění neshod obsahuje neshody, které se objevují na všech pracovištích v rámci výrobních závodů, nikoli pouze na pracovišti vstřikolisovna.

Technický kontrolor v průběhu směny zaznamenává informace o kontrole kvality. U dílů určených pro interního zákazníka, respektive polotovarů dále zpracovávaných v závodech výrobního družstva, kontrola probíhá prostřednictvím zkoušení protikusů a to každé dvě hodiny. Záznam o kontrole těchto dílů se provádí však pouze při rozjíždění výroby.

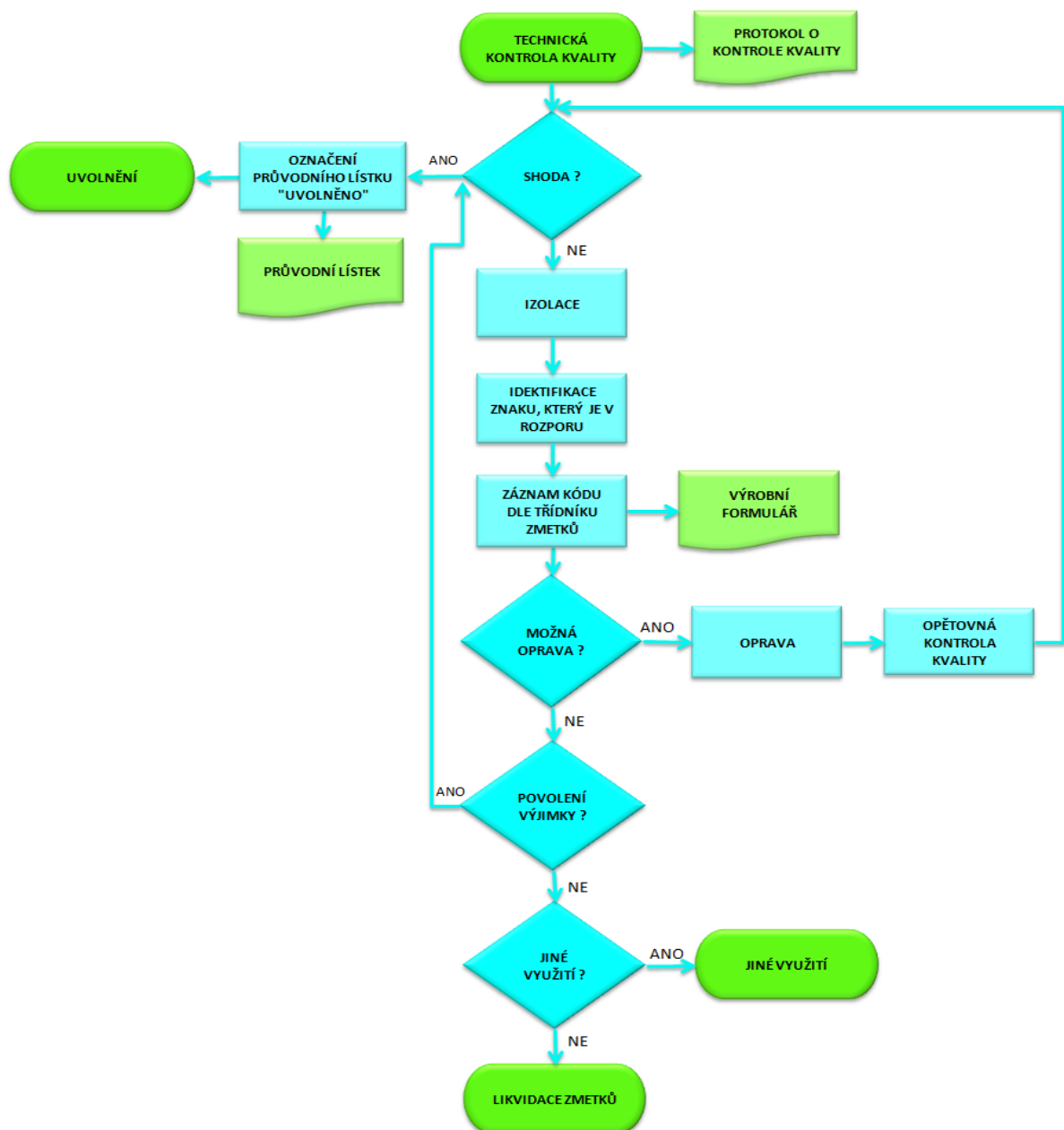
U externích zákazníků je situace odlišná. Externí zákazníci se dělí do dvou skupin: A a B. U hotových výrobků určených pro zákazníka A kontrolor kvality za pomoci kontrolních měřidel zjišťuje příslušné hodnoty a ty zapisuje do protokolu o kontrole kvality. Tento proces je vykonáván vždy na začátku a na konci výroby, popřípadě směny. U zákazníka B jsou hodnoty měřeny 4x za směnu, tedy každé dvě hodiny. Naměřené hodnoty kontrolor zaznamenává 2x za směnu do počítače, který se nachází v patře nad vstřikolisovou. Zde jsou uschovány veškeré odvedené protokoly o kontrole kvality a rovněž kontrolní plány. Taktéž jsou zde uloženy všechny protikusy a referenční vzorky všech výrobků již schválených zákazníky. V případě pochybností o kvalitě má tak kontrolor možnost porovnat výrobky s těmito vzorky. Pro zákazníka B jsou taktéž vystavovány tzv. atesty.

7.1.1.4 Řízení neshodných výrobků

V rámci výrobního družstva se uplatňují čtyři způsoby vypořádání neshodných výrobků, jedná se o:

- opravu neshodného výrobku;
- povolení výjimky;
- jiné využití výrobku;
- a likvidaci zmetků.

Postup řízení neshodných výrobků je pro snadnější orientaci graficky znázorněno za využití vývojového diagramu uvedeného níže (Graf 3).



Graf 3 Vývojový diagram řízení neshodných výrobků (vlastní zpracování)

7.1.2 Porovnání směrnice versus provádění technické kontroly kvality

Z důvodu zjištění jistých nesrovnalostí ve směrnících s prováděním technické kontroly kvality na pracovišti vstřikolisovna, bylo nevyhnutelné důkladně porovnat směrnice s realitou za účelem odhalení všech diferenciací. Na základě pozorování a auditování byly autorkou práce vyzdvíženy rozdíly mezi směrnici a realitou, které vzájemným porovnáním odhalila. Konkrétně se jednalo o směrnici s názvem Technická kontrola a zkoušení číslo 03-02-03 OK. Nadcházející tabulka (Tab. 9) zachycuje vždy příslušnou zjištěnou nesrovnalost, fakt zaznamenaný ve směrnících, skutečnost, odhalený rozdíl a možné potenciály.

Tab. 9 Porovnání směrnic versus provádění technické kontroly kvality (vlastní zpracování)

Oblasti nesrovnalostí	Směrnice	Skutečnost	Zjištěné rozdíly	Potenciály
Provádění samokontroly	Samokontrola je samozřejmá a není předepsána v technologickém postupu.	Samokontrola je automaticky vykonávána i přesto, že není v technologickém postupu uvedena. U každého lisu je seznam povinností obsluhy obsahující také povinnost samokontroly.	Samokontrola není samozřejmá, je popsána v neřízené dokumentaci.	Seznam povinností obsluhy zakomponovat do technologického postupu či pracovní náplně obsluhy vstříkolisu.
Zjištění vady obsluhou	Při zjištění vady dělník dále nepokračuje a ihned upozorní seřizovače, TK, případně vedoucího.	V případě, že dělník odhalí vadu, která odpovídá vzorovému neshodnému dílu, obsluha díl automaticky vyřadí a dále pokračuje ve své práci. K upozornění příslušného pracovníka dochází v okamžiku odhalení vady, která se neshoduje se vzorovým NOK kusem.	Ze směrnice vyplývá, že dělník je povinen upozornit příslušného pracovníka vždy, když odhalí jakoukoli vadu. Ve skutečnosti však záleží na typu vady.	Revize směrnice.
Izolování a značení neshodných výrobků při mezioperační kontrole	V případě zjištění neshody musí být neshodné výrobky izolovány a označeny.	Obsluha neshodné kusy umístí nejdříve do červených krabiček k tomu určených a po zaznamenání počtu NOK kusů do výrobního formuláře jsou kusy vyháčovány do papírových pytlů bez označení, ze kterého jasně vyplývá, že se jedná o neshodný výrobek. Na tyto pytle se fixem zaznamenává číslo výrobku, avšak papírový pytel je po vyprázdnění opětovně používán, původní číslo se škrtná a zapisuje číslo nové.	K izolaci i značení neshodných kusů dochází, avšak značení je nepřehledné, v množstvím přeškrtnutých čísel se obtížně orientuje a ze značení nelze vyčíst, že se jedná o neshodné kusy.	Přehledné značení nejlépe za využití červeného lístku s číslem kusu a nápisem NOK.

Oblasti nesrovnalostí	Směrnice	Skutečnost	Zjištěné rozdíly	Potenciály
Značení neshodných výrobků pomocí tabulek při mezioperační a výstupní kontrole	Ve výrobě jsou neshodné výrobky označeny tabulkou: a) Oranžová tabulka "stop k opravě" b) Červená tabulka "stop k likvidaci"	Tabulky jsou využívány v okamžiku, kdy technická kontrola odhalí v již obsluhou naplněné a zkontrolované přepravce neshodný kus. Tabulky se však nepoužívají pro označování papírových pytlů, do kterých obsluha vyhazuje NOK kusy.	Ze směrnice vyplývá, že je povinné označovat veškeré neshodné kusy. Na pracovišti však nejsou tabulky používány k značení NOK kusů umístěných v papírových pytlích.	Proškolení obsluhy o značení neshodných výrobků.
Záznam shodných výrobků	TK zaznamená shodné výrobky v IS DIMENZE.	Záznam o počtu shodných kusů do IS DIMENZE provádí pověřený pracovník dle počtu zaznamenaného ve výrobním formuláři.	Technický kontrolor nezaznamenává shodné výrobky do IS DIMENZE.	Revize směrnice.
Identifikace a značení shodných výrobků	Všechny výrobky musí být v průběhu výroby jednoznačně identifikovány, neoznačené výrobky jsou považovány za neshodné	Obsluha označuje výrobky průvodním lístkem. Ten má po dobu práce na stole a na přepravku jej umístí až v okamžiku, kdy je plná a odnáší ji na výstupní TK.	Identifikace výrobků v průběhu výroby není dostačující.	Přehledné značení přepravek například za využití zeleného lístku s číslem výrobku a nápisem OK.
Značení shodných výrobků pomocí tabulek po mezioperační a výstupní TK	Dělník je povinen po odvedení výrobků na vyhrazené místo výrobky označit průvodním lístkem a tabulkou bílé barvy "ke kontrole". TK po zjištění vyhovujícího stavu tabulku nahradí zelenou tabulkou "uvolněno".	Obsluha má na pracovním stole k dispozici bílé tabulky s nápisem "ke kontrole", ale nejsou ke značení výrobků využívány. Obdobná situace je i u technické kontroly se zelenými tabulkami s nápisem "uvolněno".	Tabulky s nápisem "ke kontrole" a "uvolněno" nejsou využívány.	Proškolení technických kontrolorů a obsluhy o značení shodných výrobků.

7.1.3 Analýza činnosti kontrolorů kvality

Za účelem zanalyzování činností kontrolorů kvality byly vybrány a následně zpracovány dvě analytické metody. Mezi tyto metody se řadí snímky pracovního dne a špagetové diagramy. Bližší informace o zvolených metodách a výsledcích analyzování jsou zachyceny dále.

7.1.3.1 Snímky pracovního dne kontrolorů kvality

Dne 8., 15. a 16. 10. 2015 bylo autorkou práce provedeno přímé pozorování a měření činností všech tří technických kontrolorů kvality střídajících se na jednotlivých směnách (A, B, C). Byla využita kontinuální časová studie přímého pozorování zaměřená na snímek pracovního dne jednotlivce. Snímky byly vytvořeny na ranní a odpolední směně a jejich účelem bylo důkladně se seznámit s procesem kontroly kvality, zjistit jaký podíl zaujímají činnosti na celkovém čase v rámci jedné směny a odhalit možné plýtvání. Jednotlivé druhy činností pracovníků kontroly kvality včetně doby jejich trvání u příslušných směn jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 10).

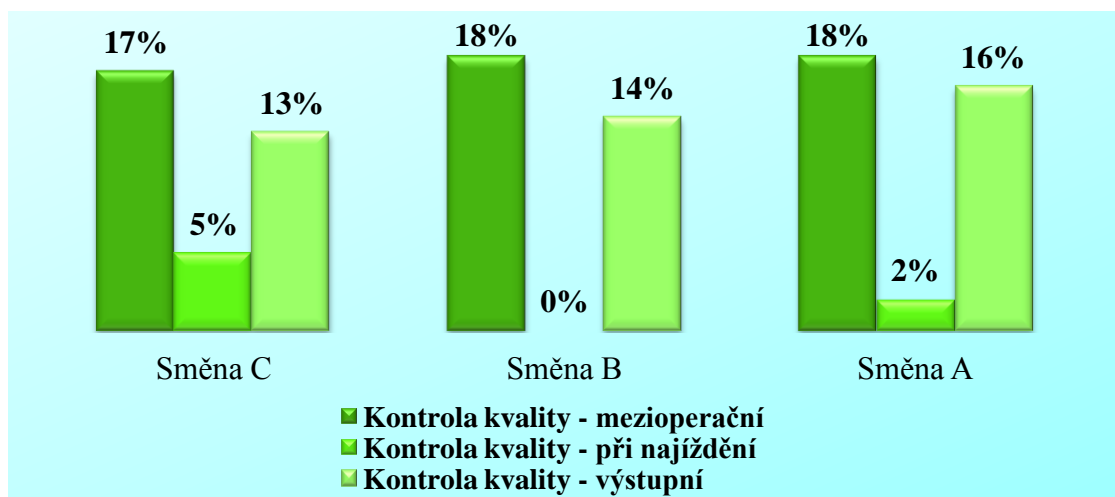
Tab. 10 Druhy činností kontrolorů kvality a délka jejich trvání (vlastní zpracování)

Druh činnosti	Délka trvání			Práce / Prostož
	Směna C	Směna B	Směna A	
	8. 10. 2015	15. 10. 2015	16. 10. 2015	
Kontrola kvality - mezioperační	1:19:04	1:25:43	1:20:39	
Kontrola kvality - při najíždění	0:25:00	0:00:00	0:08:05	
Kontrola kvality - výstupní	1:01:08	1:05:18	1:14:09	
Dokumentace	1:16:36	0:54:09	0:47:42	
Práce na PC	0:24:10	0:13:18	0:11:46	
Manipulace	0:54:02	0:26:18	0:54:14	
Nepracovní rozhovor	0:20:52	0:35:47	0:10:57	
Pracovní rozhovor	0:43:52	1:19:02	0:48:25	
Přestávka pracovníka	0:27:45	0:31:39	0:31:38	
Mimo pracoviště	0:14:09	0:23:05	0:10:08	
Nečinnost	0:07:15	0:10:27	0:00:00	
Čekání	0:00:00	0:00:47	0:01:20	
Ostatní	0:15:00	0:38:12	0:19:53	
Drobná manuální činnost	0:03:36	0:02:02	0:58:13	
Hledání	0:06:19	0:02:55	0:02:04	
Úklid	0:02:57	0:01:18	0:00:47	

Práce technických kontrolorů kvality byla rozdělena do celkem šestnácti činností. Příslušné činnosti jsou blíže specifikovány v následujícím odstavci:

- **Kontrola kvality** - kontrola kvality se člení na výstupní a mezioperační kontrolu kvality, ze které byla dále vyčleněna kontrola kvality při najíždění výroby;
- **Dokumentace** - vyplňování průvodních lístků, výrobních formulářů, protokolů o kontrole, studium kontrolních plánů;
- **Práce na PC** - vyhotovování odváděcích protokolů, vystavování atestů a zaznamenávání naměřených hodnot u zákazníka B;
- **Manipulace** - s namátkovými díly, měřidly, referenčními vzorky, dokumenty;
- **Nepracovní rozhovor** - veškerý rozhovor netýkající se práce;
- **Pracovní rozhovor** - poskytování rad obsluze, korigování práce seřizovačů, řešení problémů se seřizovači, manipulanty, vedoucím apod.;
- **Přestávka pracovníka** - povinná přestávka na jídlo a oddech;
- **Mimo pracoviště** - toaleta, bufet, kouření;
- **Nečinnost** - nevykonávání žádné činnosti související či nesouvisející s prací;
- **Čekání** - na vychladnutí dílů před kontrolou, na ukončení práce seřizovače a čekání na automatické ukončení činnosti stroje;
- **Ostatní** - občerstvení, utírání rukou, čištění brýlí atd.;
- **Drobná manuální činnost** - začišťování dílů, třízení starých referenčních vzorků;
- **Hledání** - měřidel, referenčních vzorků, kontrolních plánů;
- **Úklid** - měřidel, dokumentů, úklid pracovního stolu.

Před zhodnocením snímků pracovního dne kontrolorů kvality bylo nezbytné porovnat podíly trvání mezioperační kontroly kvality, kontroly při najíždění výroby a výstupní kontroly kvality. Pro lepší představivost je v nadcházejícím grafu (Graf 4) zachyceno zobrazení podílů zmíněných technických kontrol kvality u příslušných směn (A, B, C).



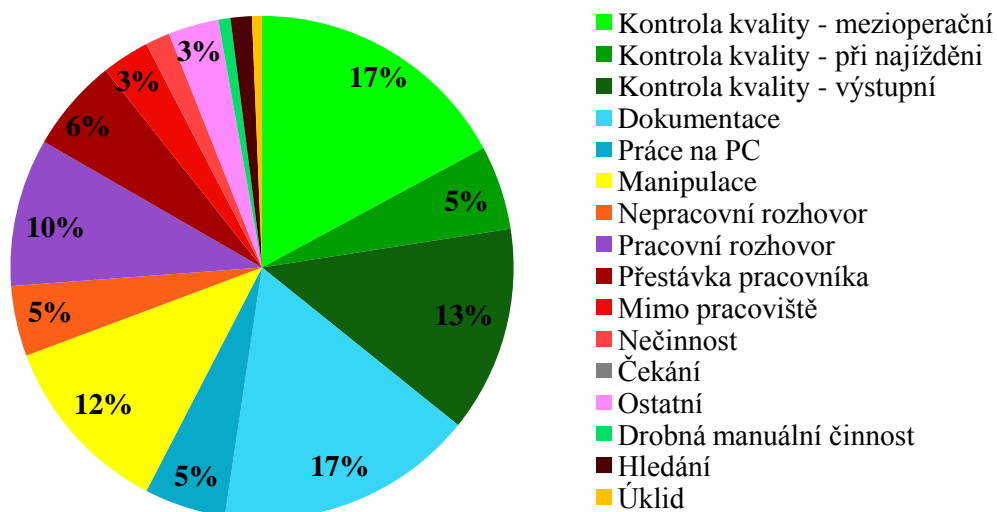
Graf 4 Podíly trvání jednotlivých typů TK u příslušných směn (vlastní zpracování)

Z grafu je patrné, že časy mezioperační technické kontroly kvality se mezi jednotlivými pracovníci TK výrazně neliší i přesto, že časy související s mezioperační kontrolou závisí na počtu kontrolovaných a měřených znaků lišících se dle kontrolovaných dílů. Rozdíl nastává u kontroly kvality při rozjíždění výroby. Dne 8. 10. 2015 u směny C došlo k podstatně většímu množství rozjíždění nových zakázek a s tím souvisí také vyšší podíl času věnovaný kontrole kvality při najíždění výroby. U směny B dne 15. 10. 2015 nebyla rozjížděna jediná nová zakázka a dne 16. 10. 2015 (směna A) došlo za směnu pouze k jednomu rozjezdu výroby. Výstupní kontrola kvality je převážně vizuální a čas věnovaný tomuto typu kontroly se odvíjí od počtu přepravek odvedených obsluhou a množství dílů v rámci přepravky. Zajímavé je, že podíl času související s výstupní TK je vyšší u směny B a C i přesto, že na těchto směnách byla obsluha přítomna v malém počtu oproti běžnému stavu.

Pro větší přehlednost je dále blíže specifikován snímek pracovního dne ze dne 8. 10. 2015. Zbývající snímky pracovního dne jsou k nahlédnutí v příloze P IV.

Rozbor snímku pracovního dne z 8. 10. 2014

Dne 8. 10. 2015 byly měřeny časy trvání jednotlivých činností vykonávaných pracovníci technické kontroly (směna C). Konkrétně se jednalo o ranní směnu od 6:00 do 14:00 hodin. Následující graf (Graf 5) zobrazuje procentuální rozložení činností pracovníce kontroly kvality.



Graf 5 Procentuální vyjádření činností kontrolora kvality C (vlastní zpracování)

Z grafu je zřejmé, že samotná kontrola kvality tvoří většinu času pracovní směny kontrolora, a to celých 35 % z celkového času směny. Konkrétně kontrola kvality zabrala pracovníci 2 hodiny 45 minut. V rámci kontroly kvality tvoří převážnou část kontrola mezioperační.

Na druhém místě je kontrola výstupní, kterou pracovnice vykonává v okamžiku, kdy jí obsluha nebo manipulát přinesou přepravky již naplněné polotovary či hotovými výrobky. Nejméně času zabrala pracovníci kontrola kvality při najíždění výroby i přes to, že na této směně bylo prováděno mnohem více rozjezdů, než je obvykle běžné.

Výrazný podíl na celkovém čase zaujímá také dokumentace, a to celých 17 %. Necelou hodinu tvořila manipulace a taktéž pracovní rozhovor tvoří podstatný podíl v rámci všech činností kontrolora, a to necelou 3/4 hodinu. Jedná se však o činnost, která je pro pracovnice důležitá, jelikož řeší problémy se seřizovačem, korigují jeho práci, poskytují rady obsluze vstříkolisů apod. V rámci směny práce tvořila 80 % a zbylých 20 % představuje prostoj pracovnice. Činností spadající do prostoje jsou v Tab. 5 zvýrazněny červenou barvou.

Jak již bylo zmíněno, zvláštností na této směně bylo velké množství rozjezdů výroby oproti obvyklému stavu. Dále pracovnice TK při výstupní kontrole objevila 4 neshodné výrobky v rámci jedné přepravky, proto přepravku sama celou překontrolovala a na situaci upozornila obsluhu. Dalším problémem, který se na směně několikrát objevil, bylo špatné tečení ve vstříkolisu. Lis musel být tedy opakovaně seřizován za účelem zabránění vzniku vad.

Odhalené plýtvání

Na základě provedených snímků pracovního dne technických kontrolorů kvality bylo zjištěno, že při vykonávání pracovních povinností se vyskytují činnosti představující plýtvání. Odhalené druhy plýtvání včetně jejich příčin jsou shrnuty v následující tabulce (Tab. 11). O zjištěném plýtvání byl informován vedoucí vstříkolisovny, ten učinil okamžitá nápravná opatření.

Tab. 11 Plýtvání vyplývající ze snímků pracovního dne TK (vlastní zpracování)

Druhy plýtvání	Příčina plýtvání
Nepracovní rozhovor	Porušení pracovní kázně
Mimo pracoviště	Porušení pracovní kázně - s výjimkou toalety
Nečinnost	Podmíněné nedostatkem práce
Hledání	Absence 5S

7.1.3.2 Spaghetti diagram

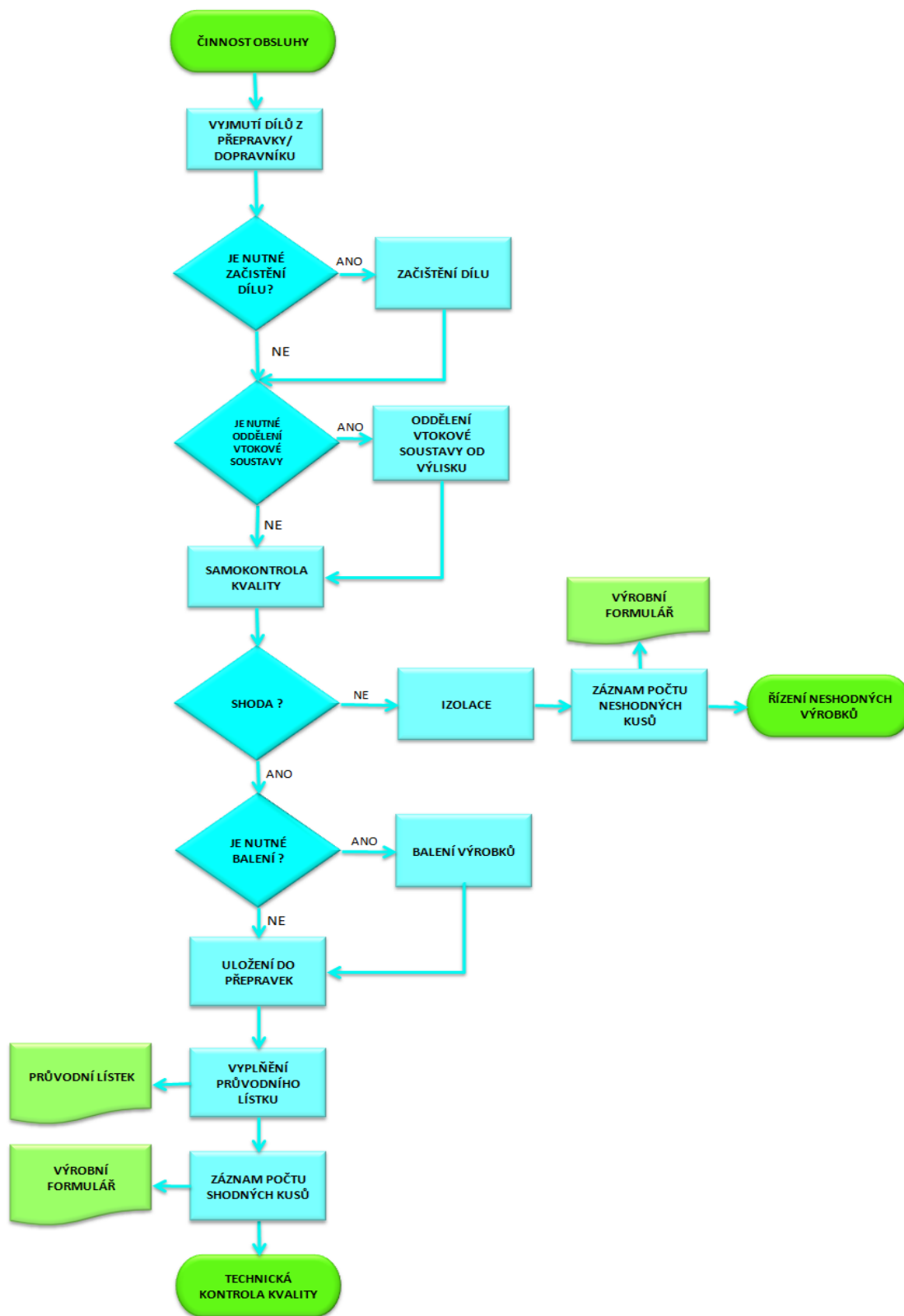
Další analytickou metodou je spaghetti diagram, který byl zvolen za účelem vizualizace pohybu pracovníků kontroly kvality za osmihodinovou směnu v rámci pracoviště. Špagetové diagramy byly autorkou práce zpracovány 15. a 16. 10. 2015 na ranní a odpolední směně. K nahlédnutí jsou v příloze P V.

Z diagramů je možné vyčíst, že trasy pracovníků se výrazně odvíjejí od lisů, které byly za danou směnu v provozu. Největší koncentrace výskytu pracovníků technické kontroly je v místě, které je vyhrazené pro kontrolu kvality a poté mezi vstřikolisy. Pohyb pracovníků mezi lisy ovlivňuje malý prostor okolo strojů, který je zapříčiněn nevhodným uložením zabalených výrobků, papírových krabic sloužících pro uložení dílů, přepravek apod.

Pracovnice kontroly kvality často opouštějí pracoviště a přemísťují se do pracovny nacházející v patře nad vstřikolisovnou, kde mají umístěné veškeré kontrolní plány a jiné dokumenty, referenční vzorky, ale také počítač, do kterého zaznamenávají naměřené hodnoty a vyhotovují zde odváděcí protokoly. Na základě této skutečnosti pracovníce kontroly kvality nejsou jistou část směny přítomny přímo ve vstřikolisovně.

7.1.4 Analýza činnosti obsluhy vstřikolisů

Analýza činnosti obsluhy byla zvolena z toho důvodu, že obsluha má podstatný podíl na kontrole kvality vyráběných kusů, jelikož do její kompetence spadá tzv. samokontrola. Obsluha je na směně obvykle přítomna v počtu devíti osob a vždy po hodině se střídá u jednotlivých lisů, které jsou na dané směně v chodu. Kvůli zavedené rotaci práce je za kvalitu odvedených výrobků odpovědně hned několik pracovníků. Práce na jednotlivých strojích se od sebe navzájem výrazně neliší. Obsluha vykonává vždy 100% vizuální kontrolu kvality a případné další manuální činnosti (začištění dílu, oddělení vtokové soustavy od výlisků a balení výrobků) odvíjející se od příslušné zakázky. Sled činností vykonávaných obsluhou je zachycen za využití vývojového diagramu (Graf 8).



Graf 6 Vývojový diagram činnosti obsluhy (vlastní zpracování)

Základní nedostatky shledané při analýze činnosti obsluhy

- Pracovníci přicházejí na směnu mnohdy i více než o půl hodiny dříve, než je stanoven oficiální začátek směny a o to dříve z práce odcházejí.
- Není stanovena pevná doba na jídlo a oddech, obsluha se střídá dle možností, jelikož nepřichází v úvahu zastavení výroby z důvodu vysokého počtu zmetků při opětovném rozjíždění výroby. Tato skutečnost však na druhé straně vede ke snížení prostojů výrobního zařízení.
- Na základě nedostatku času na jídlo se obsluha často občerstvuje přímo u vstřikovacích lisů a nevyužívá místo k tomu určené.
- Na výrobcích jsou vady mnohdy velmi nepatrné a obsluha si není vždy jistá, co již je považováno za neshodný kus a co spadá ještě do shodných kusů. Tyto problémy jsou proto častokrát diskutovány s technickou kontrolou kvality a úzce souvisí s katalogem vad, který ve společnosti dosud nebyl vytvořen.

7.2 Analýza pracovního prostředí

Zajištění příznivých pracovních podmínek je nezbytné pro dosažení vyšší efektivity práce. Z toho důvodu byla provedena analýza pracovního prostředí ve vstřikolisovně, jejímž smyslem bylo poukázat na veškeré slabé stránky a nedostatky vyskytující se na pracovišti, které mohou podstatně působit na kvalitu odvedené práce zaměstnanců.

Nepořádek na pracovišti

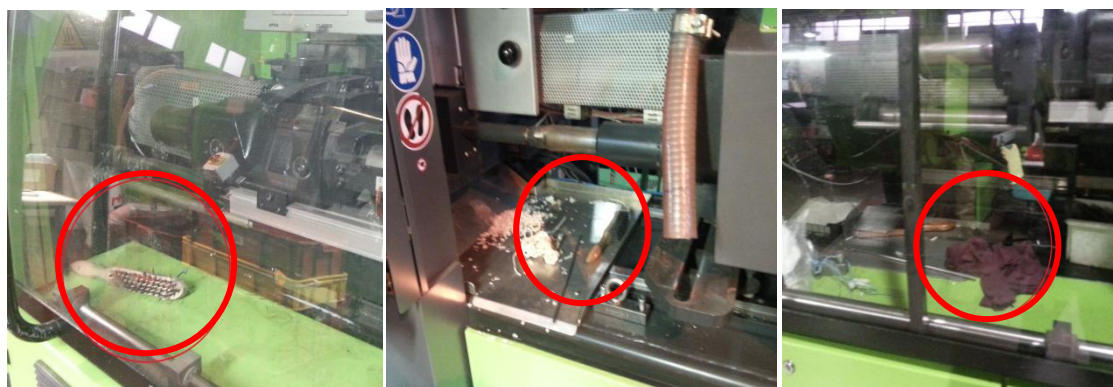
- Nestandardně umístěné pracovní pomůcky - zejména nářadí určené na úklid a hadry se vyskytují na nejrůznějších místech.



Obr. 4 Nestandardně umístěné pracovní pomůcky a nepořádek (vlastní fotografie)

- Na podlaze se vyskytuje rozsypaný granulát používající se jako vstupní materiál.
- Nestandardně umístěné PET láhve - chybí držáky na láhve.

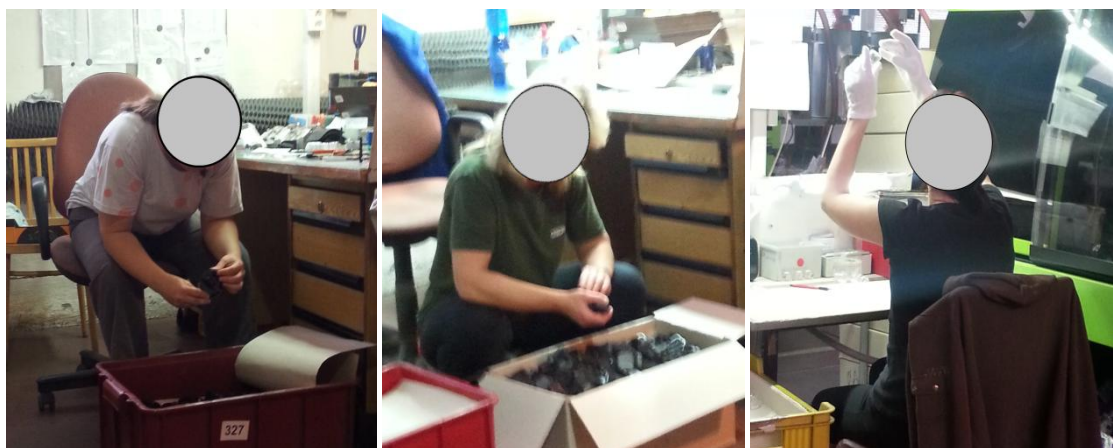
- Pracovníci ponechávají nářadí na údržbu (smetáky, hadry, čisticí prostředky) přímo ve vstřikovacích lisech.



Obr. 5 Zanechané nářadí na údržbu ve strojích (vlastní fotografie)

Ergonomie práce

- U jednotlivých lisů je rozdílná intenzita osvětlení, zejména pak na odpolední a noční směně může být zhoršená viditelnost a docházet k odlišnému posuzování kvality.
- Při kontrole dílů, na které jsou kladeny vyšší nároky na vizuální kontrolu, má obsluha ruce nad úroveň ramen z důvodu přiblížení kusu ke zdroji světla. Zaměstnanci si na základě této skutečnosti stěžují na námahu zraku, bolesti rukou a krční páteře.
- Pracovnice technické kontroly je při výstupní kontrole mnohdy shrbená nad přepravkou, popřípadě u ní klečí, čímž dochází k zátěži bederní i krční páteře.



Obr. 6 Nevhodná ergonomie práce při výstupní kontrole a samokontrole kvality (vlastní fotografie)

- Na pracovišti mají zaměstnanci k dispozici polstrované židle a židličky určených pro obsluhu chybí opěrky na ruce.

- Posuvnými dopravníky je vybaveno jen malé množství vstříkovacích lisů, u ostatních vyrobené kusy padají do přepravek a obsluha je nucena se pro kusy zohýbat, dochází tak k opětovnému problému s namáháním páteře.



Obr. 7 Nevhodná ergonomie práce - nízký počet pásových dopravníků (vlastní fotografie)

Nedostatečně průchozí manipulační prostor

- Kolem vstříkovacích lisů je omezený prostor pro průchod z důvodu nevhodného umístění přepravek, poskládaných papírových krabic apod.



Obr. 8 Nedostatečně průchozí manipulační prostor (vlastní fotografie)

- V rámci pozorování byl na jedné ze směn vytvořen provizorní pracovní stůl z plastových přepravek, díky čemuž byl pohyb podél hlavní manipulační cesty značně omezen.



Obr. 9 Nedostatečně průchozí manipulační prostor (vlastní fotografie)

Tento mini-audit pracovního prostředí vstřikolisovny poukazuje na nedostatky související se standardizací a vizualizací na pracovišti. Rovněž poukazuje na nedostatečnou autonomní a prediktivní údržbu strojů vzhledem k jejich technickému stavu, který je průměrný až nevyhovující. Výrobní družstvo by se mělo zaměřit na zabezpečení ergonomických principů na pracovišti vzhledem k nadměrné lokální svalové zátěži pracovníků.

7.3 Rozbor zmetkovitosti

Nezbytnou součástí analýzy současného stavu je rozbor zmetkovitosti na vstřikolisovně. V rámci této části byl nejdříve představen vývoj zmetkovitosti na pracovišti v letech 2006-2014. Dále byla provedena Paretova analýza četnosti zmetků dle jednotlivých typů neshod, na základě které byly odhaleny neshody, kterým je třeba věnovat pozornost, neboť se významně podílí na celkovém počtu zmetků. Na Paretovu analýzu navázalo odhalení příčin zmetkovitosti za využití nástroje řízení kvality známého jako Ishikawův diagram.

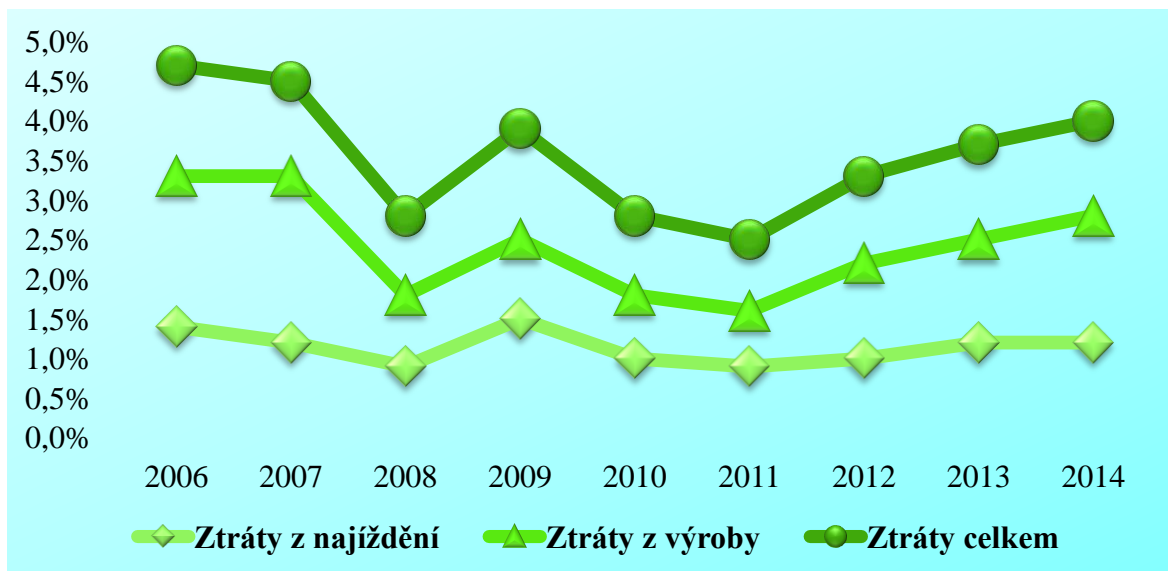
7.3.1 Vývoj zmetkovitosti v čase

Následující tabulka (Tab. 12) odkrývá procentuální vyjádření technologických ztrát na vstřikolisovně mezi lety 2006-2014. Zmetkovitost je rozdělena na ztráty z najíždění a ztráty z výroby. V oblasti nekvality má výrobní družstvo stanoven dlouhodobý cíl, a to udržet ztráty pod 4 %, konkrétněji ztráty z najíždění by neměly převyšovat 1 % a ztráty z výroby by měly být nižší než 3 %.

Tab. 12 Vývoj zmetkovitosti v letech 2006-2014 (vlastní zpracování)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ztráty z najíždění	1,4%	1,2%	0,9%	1,5%	1,0%	0,9%	1,0%	1,2%	1,2%
Ztráty z výroby	3,3%	3,3%	1,8%	2,5%	1,8%	1,6%	2,2%	2,5%	2,8%
Ztráty celkem	4,7%	4,5%	2,8%	3,9%	2,8%	2,5%	3,3%	3,7%	4,0%

Z grafického vyjádření (Graf 9) je jasně patrné, že nejnižších ztrát dosáhla vstřikolisovna v letech 2008 a 2010. Od roku 2010 však interní nekvalita roste. I přesto, že ztráty z výroby se daří držet pod stanoveným cílem, tak ztráty z najíždění výroby stanovenou hranici 1 % od roku 2012 převyšují a tento cíl se společnosti nedaří dosahovat. Jedním z důvodů zvyšující se tendence ztrát z najíždění jsou snižující se výrobní dávky.



Graf 7 Vývoj zmetkovitosti v letech 2006-2014 (vlastní zpracování)

Výrobního družstvo sleduje výše uvedené ukazatele, tedy zmetkovitost z najíždění, z výroby a celkovou zmetkovitost. Zmetkovitost je dále členěna za jednotlivé zákazníky a sledována je v kusech i procentech. Za účelem zlepšování procesů však ve společnosti nejsou využívány žádné nástroje řízení kvality.

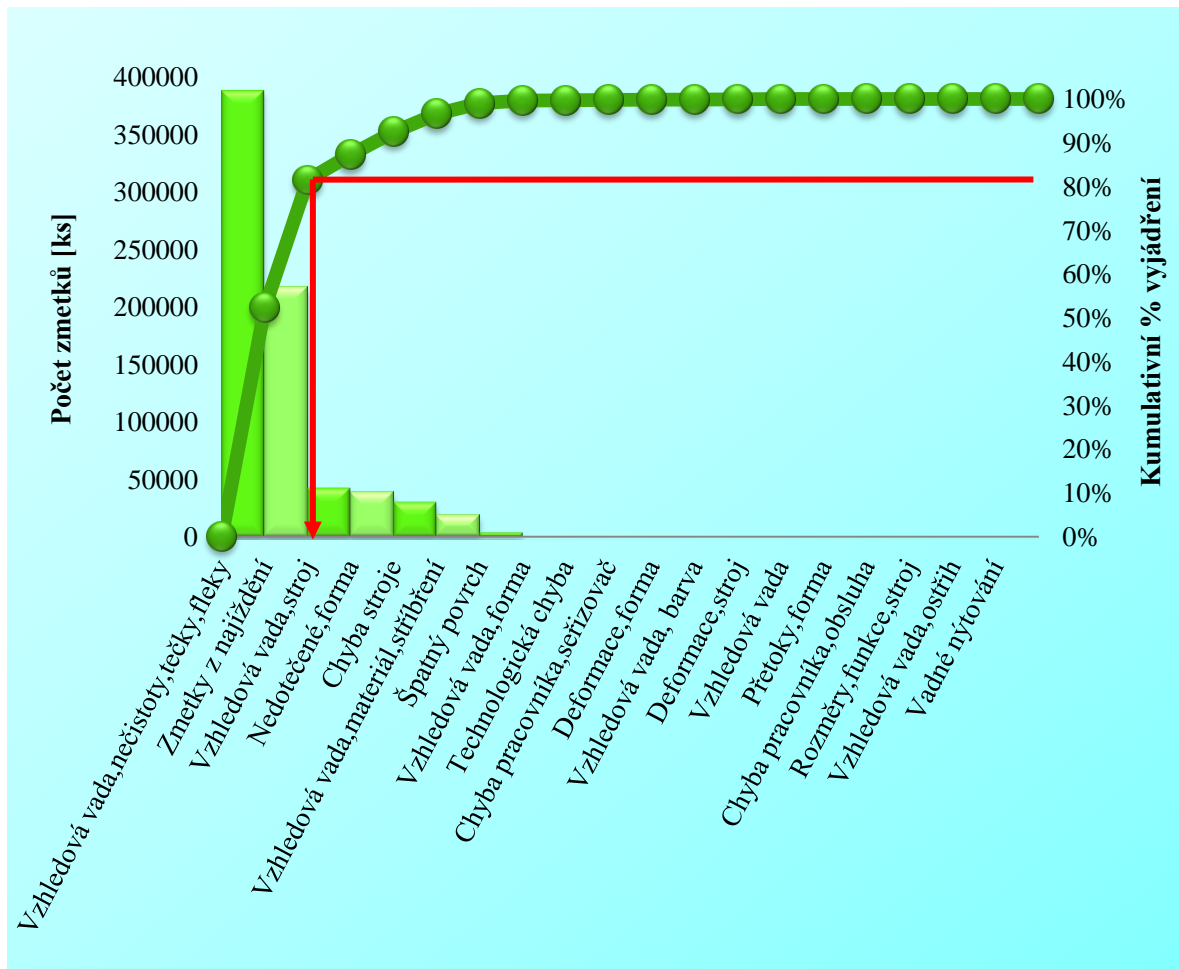
7.3.2 Paretova analýza četnosti zmetků dle definovaných typů neshod

V rámci analýzy interní nekvality na vstřikolisovně si autorka práce vyžádala reporty za rok 2014 a 2015. Pro detailní rozbor zmetkovitosti byl zvolen klasický nástroj řízení kvality, kterým je Paretova analýza. Tuto analýzu útvar řízení jakosti nevyužívá. Ze sestavy získané z informačního systému společnosti byla vytvořena Paretova analýza četnosti zmetků dle příslušných typů neshod, které byly do IS zaznamenány v roce 2014 a v měsíci leden-říjen roku 2015. Tabulka (Tab. 13) obsahuje typy neshod vyskytujících se v IS ve zvoleném období včetně počtu zmetků náležících k dané neshodě.

Tab. 13 Počet zmetků dle typů neshod (vlastní zpracování)

Typ vady	Kód vady	Počet zmetků	% vyjádření
Vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky	042	387 782	52,263 %
Zmetky z najíždění	001	216 725	29,209 %
Vzhledová vada, stroj	041	42 872	5,778 %
Nedotečené, forma	010	38 559	5,197 %
Chyba stroje	140	30 418	4,100 %
Vzhledová vada, materiál, stříbření	043	18 371	2,476 %
Špatný povrch	160	4 138	0,558 %
Vzhledová vada, forma	040	673	0,091 %
Technologická chyba	120	670	0,090 %
Chyba pracovníka, seřizovač	072	403	0,054 %
Deformace, forma	030	338	0,046 %
Vzhledová vada, barva	044	329	0,044 %
Deformace, stroj	031	310	0,042 %
Vzhledová vada	200	160	0,022 %
Přetoky, forma	020	101	0,014 %
Chyba pracovníka, obsluha	071	100	0,013 %
Rozměry, funkce, stroj	051	20	0,003 %
Vzhledová vada, ostřih	045	10	0,001 %
Vadné nýtování	190	8	0,001 %
Celkem		741 987 ks	100,00 %

Z hodnot uvedených výše byl sestaven Paretův diagram (Graf 10), který poskytuje informace o tom, které neshody představují 80 % všech zmetků, a na které typy neshod je důležité se zaměřit za účelem snížení nekvality na pracovišti.



Graf 8 Paretoův diagram typů neshod (vlastní zpracování)

Za využití Paretova pravidla 80:20 bylo zjištěno, že 80 % zmetků ve vstřikolisovně je způsobeno 20 % typů neshod. Těchto 20 % reprezentují dvě skupiny neshod, jedná se o skupinu neshod nazvanou jako vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky a na druhém místě se umístily zmetky z najíždění. Dle výstupů Paretovy analýzy je proto v dalším postupu nevyhnutelné zaměřit pozornost na zmíněné typy neshod a odkrýt příčiny jejich výskytu.

7.3.3 Odhalení příčin zmetkovitosti

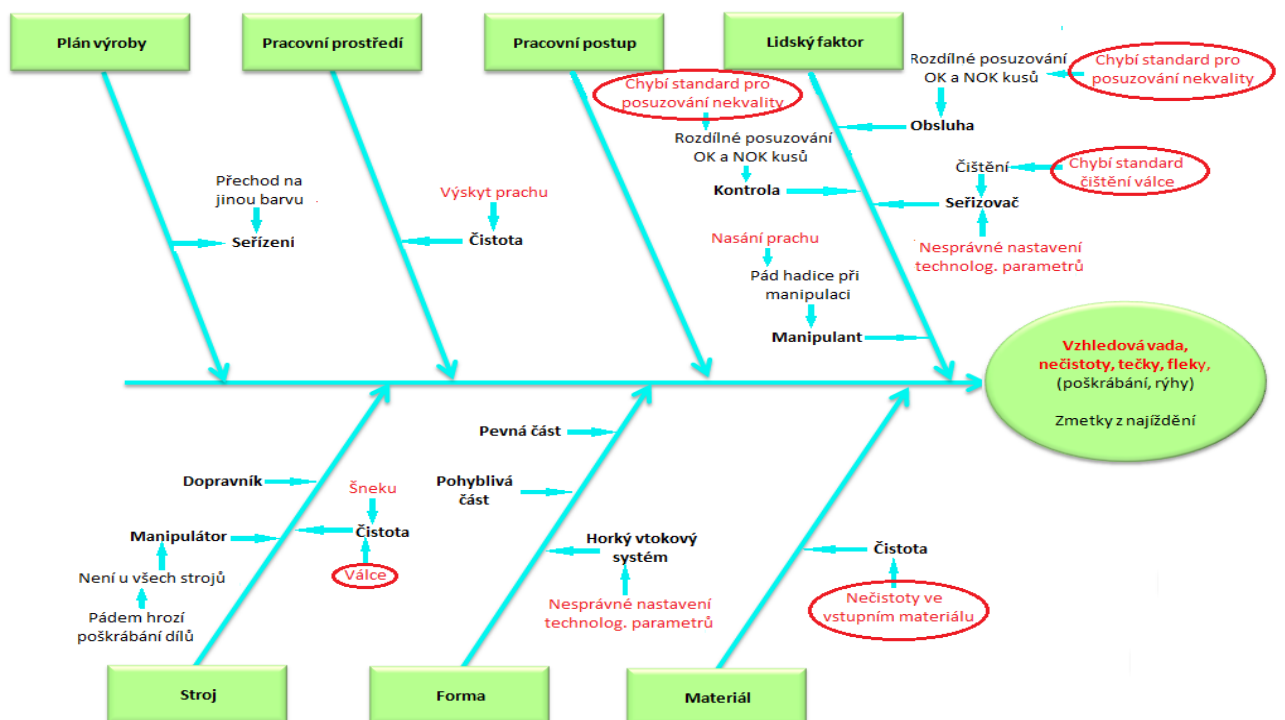
Za účelem odhalení příčin nejčastěji se vyskytujících neshod, které mají současně podstatný podíl na celkovém počtu zmetků vyrobených v rámci vstřikolisovny, byl zvolen další klasický nástroj řízení kvality, a to Ishikawův diagram. Pro odhalení reálných příčin výskytu neshod byl Ishikawův diagram zpracován formou brainstormingu, kterého se účastnil technický náměstek, vedoucí ÚŘJ, vedoucí vstřikolisovny, technolog a vedoucí DP spolu s autorkou DP. Podrobný zápis z jednání je k nahlédnutí v příloze P VI.



Obr. 10 Jednání za účelem odhalení příčin zmetkovitosti (vlastní fotografie)

V rámci diagramu byly nejprve definovány oblasti, které mohou mít vliv na kvalitu a k nim byly následně hledány konkrétní možné příčiny vzniku neshod. Zvolenými oblastmi jsou pracovní prostředí, lidský faktor, pracovní postup, plán výroby, stroj, forma a materiál.

V nadcházejícím diagramu (Graf 11) jsou červeně zvýrazněny veškeré odhalené příčiny neshody - vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky. Červeně jsou zakroužkovány dle účastníků brainstormingu nejzávažnější příčiny, ke kterým byla účastníky následně navržena opatření, u kterých bude postupně zkoušena jejich účinnost.



Graf 9 Ishikawův diagram - vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky (zpracováno formou brainstormingu)

Pro výběr nejpravděpodobnějších příčin neshody vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky byla aplikována bodová metoda, v rámci které byly možné příčiny ohodnoceny z hlediska priorit technickým náměstkem, vedoucím ÚŘJ, vedoucím vstřikolisovny a technologem. Hodnota 1 představuje nejpravděpodobnější příčinu a hodnota 5 naopak nejméně pravděpodobnou příčinu neshody. Aplikace bodové metody je znázorněna níže (Tab. 14).

Tab. 14 Bodová metoda - výběr nejpravděpodobnějších příčin neshody (vlastní zpracování)

Možná příčina problému	Technický náměstek	Vedoucí ÚŘJ	Vedoucí vstřikolisovny	Technolog	Součet bodů	Pořadí
Chybí standard pro posuzování nekvality	1	1	1	1	4	1
Chybí standard čištění válců vstřikolisů	1	2	1	1	5	2
Nesprávné nastavení technolog. parametrů	3	4	4	3	14	5
Nasání prachu do hadice při manipulaci	3	4	3	3	13	4
Výskyt prachu ve vstřikolisovně	4	4	3	4	15	6
Nečistota válce/šneku	1	1	1	1	4	1
Nečistoty ve vstupním materiálu	1	2	2	1	6	3

Mezi nejpravděpodobnější příčiny neshody se řadí ty, jež se vyskytly v rámci pořadí bodové metody na prvních třech pozicích. K těmto možným příčinám byla následně účastníky brainstormingu navržena opatření.

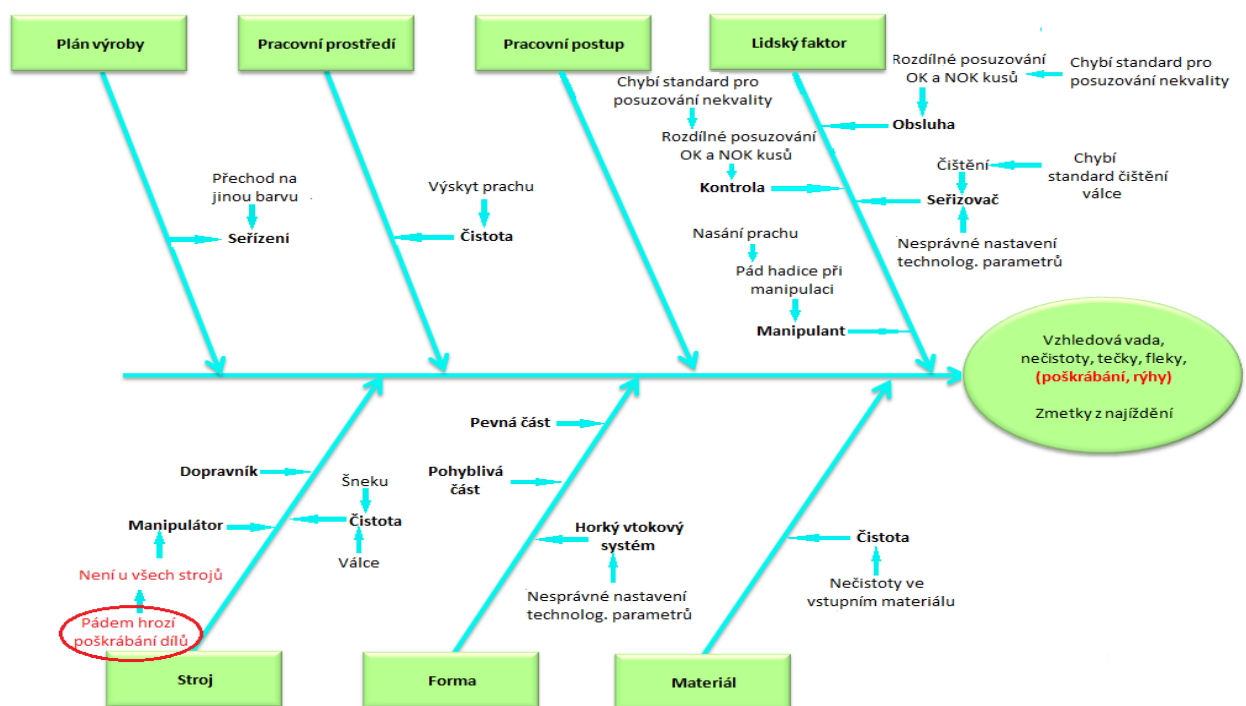
Do oblasti lidského faktoru spadají dvě příčiny – chybí standard pro posouzení nekvality a chybí standard čištění válce vstřikovacího lisu, což souvisí také s oblastí stroje. Chybějící standard OK/NOK kusů způsobuje, že obsluha vstřikolisů vykonávající samokontrolu a technická kontrola kvality různě posuzuje kvalitu dílů a dochází k tomu, že jako zmetky jsou označeny i kvalitní výrobky. Tato skutečnost podstatným způsobem zvyšuje procento zmetkovitosti na pracovišti. V oblasti stroje vyhodnotil tým jako další možné riziko vzniku nekvality část stroje – válec. Jeho nedostatečné mechanické čištění může způsobit zanesení válce nečistotou a při další výrobě vstříknutí nečistot do dílů. Jednou z možných příčin je také neexistence standardu čištění válců vstřikolisů, což může vést k selhání lidského faktoru při čištění strojů a opomenutí některých zásadních úkonů, které následně vedou k výrobě zmetků. Jako poslední nejpravděpodobnější příčina vzniku neshod byly označeny

nečistoty ve vstupním materiálu. I malé množství nečistot ve vstupním materiálu způsobuje, že dochází k výrobě kusů, které musí být následně vytřízeny jako zmetky.

Navržená opatření:

- Zvýšená kontrola kvality vstupního materiálu při jeho doplňování do vstřikolisu.
- Zkouška čištění válců o víkendů s delším účinkem působení čisticího prostředku.
- Nastavení pravidla pro čištění komor vstřikolisů a vytvoření standardu pro čištění komor vstřikolisů.
- Vytvoření katalogu vad.

Při brainstormingu bylo zjištěno, že do skupiny neshod 042 - vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky spadají také poškrábané díly a rýhy, které se objevují na výrobcích. Z toho důvodu byla řešena také tato problematika. Za pomoci Ishikawova diagramu (Graf 12) bylo zjištěno, že příčinou poškrábání jsou chybějící manipulátory u některých lisů a proto pádem výrobků dochází k tomuto typu neshody.

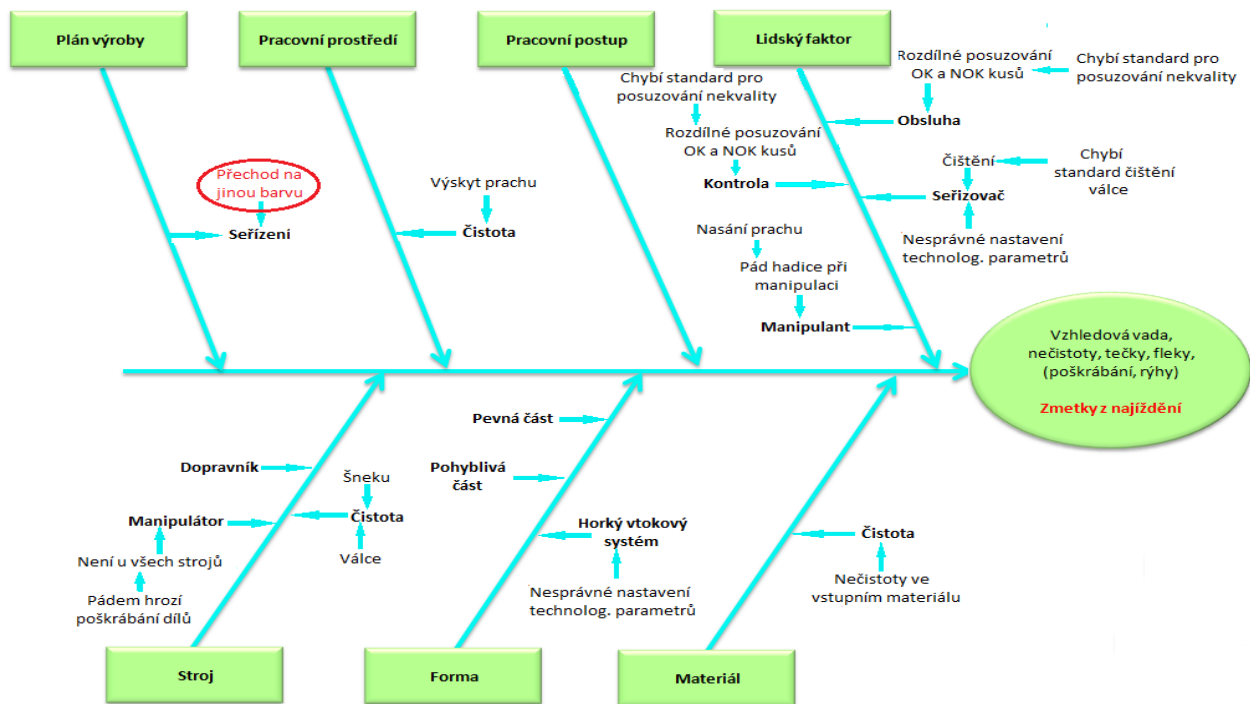


Graf 10 Ishikawův diagram - poškrábání, rýhy (zpracováno formou brainstormingu)

Navržená opatření:

- Zkouška, jak přítomnost manipulátoru ovlivňuje vznik dané neshody.
- Vytvoření přehlednějšího třídění neshod s jednoznačným definováním neshod.

V neposlední řadě bylo v rámci Ishikawova diagramu (Graf 13) řešena neshoda nazvaná jako zmetky z najíždění. Odhalenou příčinou neshody je přechod z jedné barvy na jinou.



Graf 11 Ishikawův diagram - zmetky z najíždění (zpracováno formou brainstormingu)

Zvýšená zmetkovitost při najíždění výroby související s přechodem na jinou barvu již byla technickým útvarem řešena v minulosti. Bylo stanoveno opatření související se změnou technologického postupu za využití čisticího granulátu, který je určen k čištění barevných přechodů. Zvolen byl čisticí granulát AsaClean PT a jeho účinnost byla vyzkoušena na vybraném představiteli, kterým byla krytka světla. Zkouška na změnu barvy byla realizována bez čisticího granulátu a s čisticím granulátem. Výsledky zkoušky jsou zobrazeny v následující tabulce (Tab. 15).

Tab. 15 Zhodnocení účinnosti čisticího granulátu AsaCleanu PT (vlastní zpracování)

Cena vybraného dílu:	9,53 Kč	
Cena čisticího granulátu:	391,5 Kč / kg	
	Bez čisticího granulátu	S čisticím granulátem
Počet zmetků [ks]	90	50
Čas rozjezdu [min]	56	31
Cena zmetků [Kč]	857,7	476,5
Úspora počtu zmetků:	40 ks	
Úspora času rozjezdu:	25 min	
Cena spotřebovaného granulátu (0,75 kg):	293,63 Kč	
Úspora po odečtení ceny čisticího granulátu:	87,57 Kč	

Na základě výsledků bylo technickým útvarem doporučeno při změně barvy využívat čističí granulát AsaClean PT.

7.4 Identifikace zásadních nedostatků a návrhy na zlepšení

Na základě analýzy současného stavu ve vstřikolisovně byly identifikovány základní nedostatky, které mohou mít vliv na kvalitu vyráběných výrobků a formulována východiska pro zlepšení aktuální situace. Přehled zásadních nedostatků a návrhů na zlepšení je formulován níže v tabulce (Tab. 16)

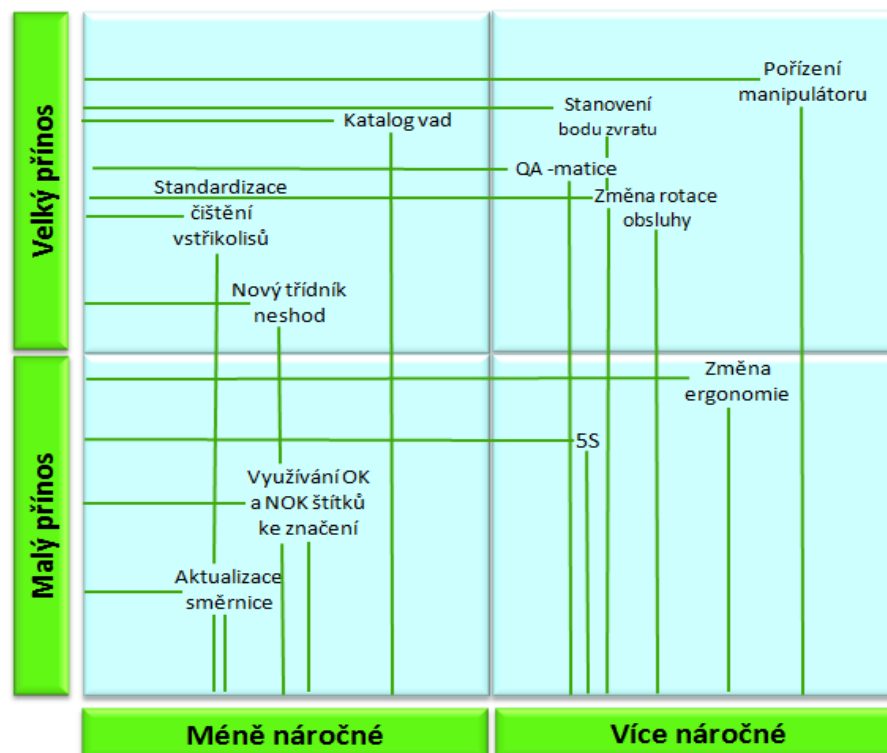
Tab. 16 Zásadní nedostatky a návrhy na zlepšení (vlastní zpracování)

Nedostatky	Popis	Návrhy na zlepšení
Neaktuální směrnice TK a zkoušení 03-02-03 OK	Směrnice obsahuje informace nekorespondující s prováděním TK.	Aktualizace směrnice včetně zakomponování vývojových diagramů.
Nedochází ke značení papírových pytlů a přepravek	Papírové pytle na zmetky nejsou označeny jako NOK kusy. Přepravky s OK kusy jsou označeny průvodním lístkem až po vložení posledního kusu - do té doby není jasné, jaký výrobek se zde nachází.	Využívání barevně rozlišených OK a NOK štítků, na které by obsluha vždy napsala číslo výrobku.
Rozdílné posuzování OK a NOK kusů	Na pracovišti dochází k odlišnému posuzování nekvality mezi pracovníky, tím dochází k bezdůvodnému navyšování zmetkovitosti.	Vytvoření katalogu vad.
Nejednoznačně definované typy neshod v třídítku neshod	Z třídítku neshod není možné jednoznačně určit, do které kategorie spadají příslušné zmetky. To vede ke zkresleným statistikám a nemožnosti provádět důkladné analýzy zmetkovitosti s cílem odhalení skutečné příčiny nekvality.	Vytvoření nového třídítku neshod.
Absence hledání příčiny vzniku nekvality	Interní nekvalita je vyhodnocována, avšak nejsou zkoumány příčiny vzniku nekvality a nejsou stanovena a posuzována rizika z hlediska pravděpodobnosti výskytu a jejich odhalitelnosti.	Aplikace matice zabezpečení kvality (QAM).

Nedostatky	Popis	Návrhy na zlepšení
Vznik poškrábaných výrobků	Z důvodu absence manipulátorů u části strojů dochází pádem k poškrábání dílů a tak k navýšování zmetkovitosti.	Pořízení manipulátoru ke stroji č. 6, na kterém se vyrábí velká část pohledových dílů.
Nestandardizované čištění vstřikolisů	Dochází k odlišnému způsobu čištění vstřikolisů mezi jednotlivými seřizovači.	Vytvoření standardu čištění komor vstřikolisů a nastavení pravidla pro čištění vstřikolisů.
Neekonomické zakázky – nízké výrobní dávky	Při najíždění výroby dochází ke vzniku množství zmetků, které mnohdy převyšují velikost zakázky a výroba tak pro společnost není výhodná.	Stanovení bodu zvratu - množství, od kterého se společnosti vyplatí danou zakázku vyrábět.
Nízká adresnost příslušné výroby na pracovníky	Z důvodu rotace pracovníků na jednotlivých stanovištích po každé hodině není možné při výskytu nekvality jednoznačně určit, kdo je za ni odpovědný.	Změna rotace obsluhy.
Absence základních metod PI	Nepořádek na pracovišti, pracovní pomůcky a nářadí na údržbu nemají jasně stanovené umístění, dochází k plýtvání souvisejícím s hledáním.	Implementace metody 5S.
Problémy s ergonomií práce	Namáhání krční a bederní páteře pracovníků, namáhání rukou a zraku při snaze přiblížit díl při vizuální kontrole blíže ke zdroji světla a rozdílnému posuzování kvality z důvodu rozdílné intenzity osvětlení.	Změna ergonomie práce - přiblížení zdroje světla blíže k úrovni očí a pořízení pásových dopravníků k vstřikovacím lisům, u kterých dopravníky schází.

7.4.1 Matice priorit

Představené návrhy byly pro snadnější orientaci uspořádány do matice priorit. V rámci matice byly návrhy uspořádány dle jejich přínosu pro společnost a náročnosti implementace návrhu. Dle matice (Obr. 11) se z hlediska velkého přínosu a současně malé náročnosti na zavedení jeví vyhotovení katalogu vad, nového třídíku zmetků a standardizace čištění vstřikovacích lisů včetně nastavení pravidla pro čištění válců za využití čisticího granulátu.



Obr. 11 Matice priorit (vlastní zpracování)

7.5 Zhodnocení analýzy současného stavu

V rámci analýzy současného stavu ve vstřikolisovně byla použita řada metod, jejichž výsledky přispěly k definování základních nedostatků a navržení opatření, která povedou ke snížení nekvality ve vstřikolisovně. V analytické části diplomové práce byla pozornost zaměřena na následující oblasti:

- Porovnání směrnice Technická kontrola a zkoušení s prováděním TK;
- Analýza činnosti kontrolorů kvality;
- Analýza činnosti obsluhy vstřikolisů;
- Spaghetti diagramy zpracované pro vizualizaci pohybu kontrolorů kvality;
- Analýza pracovního prostředí;
- Rozbor zmetkovitosti v čase;
- Paretova analýza četnosti zmetků dle definovaných typů neshod;
- Odhalení příčin zmetkovitosti za využití Ishikawova diagramu.

Uvedené analýzy vedly k poznání současné situace ve vstřikolisovně, seznámení se s procesem technické kontroly kvality a jeho nedostatky, odhalení všech možných aspektů, jež

mohou mít vliv na kvalitu vyráběných dílů a zejména odhalení příčin zmetkovitosti souvisejících s 80 % celkového počtu zmetků, které ve vstřikolisovně vznikají.

Na základě navržených opatření a za využití matice priorit byly vedením společnosti od-souhlaseny dílčí cíle vedoucí k naplnění projektového cíle, kterým je snížení nekvality ve vstřikolisovně výrobního družstva. Stanovené dílčí cíle jsou následující:

- Standardizace čištění vstřikolisů;
- Vytvoření nového třídíku neshod;
- Vytvoření katalogu vad;
- Zpracování matice zabezpečení kvality (QAM).

Vedením výrobního družstva byly vybrány veškeré návrhy spadající v rámci matice priorit do kategorie velký přínos, a které jsou současně považovány za méně náročné. Mimo tyto návrhy byl zvolen také návrh náležící do kategorie velký přínos/více náročné, a to zpracování QA - matice, která byla blíže specifikována v teoretické části diplomové práce.

8 PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU

Kapitola Představení projektu specifikuje hlavní cíl projektu a jeho dílčí cíle, které podporují dosažení cíle hlavního. Součástí kapitoly je časový harmonogram, který vymezuje veškeré aktivity včetně délky jejich trvání nutné k dosažení stanovených cílů, a to od první schůzky ve společnosti, až po odevzdání diplomové práce. Dále je v kapitole zahrnut logický rámec, který přehledně zobrazuje průběh projektu a riziková analýza odhalující rizika, která se mohou během projektu vyskytnout.

8.1 Popis projektu

Vstříkolisovna výrobního družstva se v poslední době potýká s narůstající interní nekvalitou a od roku 2012 se jí nedaří držet ukazatele nekvality pod stanoveným cílem. Jelikož jsou na podniky v oblasti kvality kladeny neustále se zvyšující nároky, rozhodlo se vedení výrobního družstva zařadit snížení nekvality mezi své priority. Na základě výsledků, které vyplynuly z provedené analýzy, byl na počátku listopadu roku 2015 vedením společnosti zadán projekt na snížení nekvality. Jeho bližší specifikace je uvedena níže (Tab. 17).

Tab. 17 Základní informace o projektu (vlastní zpracování)

Popis problému:	Vysoká interní nekvalita ve vstříkolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín	
Projektový tým:	Výrobně-obchodní náměstek Technický náměstek Vedoucí ÚŘJ Vedoucí vstříkolisovny	Technolog Ing. Lucie Hrbáčková - vedoucí DP Bc. Martina Blažková - autorka DP
Hlavní cíl projektu:	Snížení nekvality ve vstříkolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín	
Hlavní cíl projektu z pohledu SMART:	Specifický:	Snížení nekvality o 10 %
	Měřitelný:	Měsíční sledování ukazatele nekvality
	Akceptovatelný:	Spolupráce všech členů projektového týmu na dosažení stanoveného cíle
	Realistický:	Stanoven vedením výrobního družstva
	Termínovaný:	Listopad 2015 - duben 2016
Dílčí cíle projektu:	Standardizace čištění vstříkolisů Vytvoření nového třídíku neshod Vytvoření katalogu vad Zpracování QA - matice procesu vstříkování	
Přínosy projektu:	Snížení nekvality o 10 % a snížení nákladů na zmetky	
Zadavatel projektu:	Výrobně-obchodní náměstek	
Vlastník procesu:	Vedoucí ÚŘJ	

8.2 Logický rámec projektu

Autorkou diplomové práce byl vypracován logický rámec, který je uveden v příloze P VII. Logický rámec srozumitelně a přehledně zobrazuje výstupy projektu a veškeré aktivity nezbytné k naplnění stanoveného cíle. Součástí logického rámce je vymezení všech zdrojů a vstupů a taktéž objektivně ověřitelných ukazatelů. V neposlední řadě logický rámec specifikuje předpoklady a možná rizika, která se mohou v jednotlivých fázích projektu vyskytnout a která slouží jako vstup pro zpracování rizikové analýzy projektu.

8.3 Riziková analýza projektu

Před zahájením projektu bylo nezbytné provést rizikovou analýzu projektu, tzv. RIPRAN analýzu. Jedná se o analýzu rizik, které se mohou vyskytnout v kterýchkoliv fázích projektu a samotný projekt tak výrazným způsobem ovlivnit. Nejdříve byla formulována rizika, která mohou v průběhu projektu nastat. K rizikům byla následně přiřazena pravděpodobnost hrozby, důsledky naplnění hrozby - scénář a pravděpodobnost scénáře. Poté byla vyčíslena výsledná pravděpodobnost a na základě kategorie výsledné pravděpodobnosti a dopadu byla vyjádřena výsledná hodnota stanoveného rizika. Legenda k rizikové analýze je zobrazena v následující tabulce (Tab. 18).

Tab. 18 Legenda k RIPRAN analýze (vlastní zpracování)

PRAVDĚPODOBNOST			DOPAD		HODNOTA RIZIKA	
MP	malá	0,01 - 0,20	MD	malý dopad	MHR	Malá hodnota rizika
SP	střední	0,21 - 0,66	SD	střední dopad	SHR	Střední hodnota rizika
VP	velká	0,67 - 0,99	VD	velký dopad	VHR	Velká hodnota rizika
PŘÍŘAZENÍ HODNOTY RIZIKA						
		MP		SP		VP
MD		MHR		MHR		SHR
SD		MHR		SHR		VHR
VD		SHR		VHR		VHR

Vypracovaná riziková analýza projektu je k dispozici v příloze P VIII. Dle výsledků analýzy bylo zjištěno, že nejvyšší výslednou pravděpodobnost a současně přiřazenou kategorii nazvanou jako vysoká hodnota rizika, mají dvě rizika. Mezi tyto rizika spadá nedodržení časového harmonogramu a nezáměr ze strany vedení společnosti.

Následkem nedodržení časového harmonogramu je ohrožení naplnění všech dílčích cílů diplomové práce. Při nedodržení harmonogramu je pravděpodobnost tohoto scénáře velmi vysoká. Stanoveným opatřením je pravidelná kontrola dodržování časového harmonogramu a dostatečná časová rezerva.

Vysoká hodnota rizika byla přiřazena také nezájmu ze strany vedené společnosti. Tato skutečnost by mohla závažným způsobem ohrozit celkovou realizaci projektu. Pravděpodobnost tohoto scénáře je tedy při nezájmu ze strany vedení opět velmi vysoká a dopad rizika taktéž vysoký. Jako opatření bylo stanoveno jasné definování cílů před zahájením projektu a udržování komunikace s vedením společnosti během celého průběhu trvání projektu.

8.4 Časový harmonogram projektu

Časový harmonogram projektu je k nahlédnutí v následující tabulce (Tab. 19). Časový harmonogram zahrnuje veškeré aktivity, které vedly k zpracování diplomové práce. Na úplném začátku proběhla schůzka s vedením společnosti, objasnění základního očekávání a seznámení se společností. Následně byly provedeny analýzy současného stavu ve vstřikolisovně a na základě prezentace výsledků analýz byl formulován projekt na snížení nekvality. Časový harmonogram dále zahrnuje aktivity, jež přispěly k naplnění hlavního cíle diplomové práce, tedy ke snížení nekvality ve vstřikolisovně. V závěru časového harmonogramu je zhodnocení cílů projektu spolu se zhodnocením přínosů a nákladů, které projekt přinesl.

9 REALIZACE PROJEKTU

V následující kapitole jsou autorkou diplomové práce podrobně popsány veškeré kroky vedoucí k naplnění stanoveného cíle - snížení nekvality ve vstřikolisovně. Postup realizace projektu vycházel z dílčích cílů, které vyplynuly z výsledků analýzy současného stavu ve vstřikolisovně a které byly následně odsouhlaseny vedením společnosti jakožto priority při snižování nekvality.

9.1 Výsledky opatření navržené při odhalování příčin zmetkovitosti

Při jednání za účelem odhalení příčin zmetkovitosti byly formou brainstormingu vyhotoveny Ishikawovy diagramy. V rámci zpracování těchto diagramů byly účastníky brainstormingu definovány možné příčiny zmetkovitosti a následně byla k vybraným nejpravděpodobnějším příčinám navržena patření, o kterých se předpokládá, že by mohly vést ke snížení nekvality ve vstřikolisovně.

Mezi navržená opatření spadá:

- Nastavení pravidla pro čištění komor vstřikolisů a vytvoření standardu čištění.
- Vytvoření katalogu vad.
- Vytvoření přehlednějšího třídění neshod.

Uvedená opatření byla zahrnuta do matice priorit, jakožto návrhy vedoucí ke zlepšení současného stavu ve vstřikolisovně a snížení nekvality. Následně byly vedením společnosti tyto návrhy vybrány jakožto dílčí cíle projektu. Z toho důvodu jejich zpracování bude věnována zvýšená pozornost v následujících podkapitolách.

Mimo již uvedená opatření byla navržena taktéž další opatření, a to:

- Zvýšená kontrola kvality vstupního materiálu při jeho doplňování do vstřikolisu.
- Zkouška čištění válců o víkendu s delším účinkem působení čistícího prostředku.
- Zkouška, jak přítomnost manipulátoru ovlivňuje vznik vzhledové vady - škrábance.

Níže jsou blíže popsány výsledky uvedených opatření.

Opatření 1: Zvýšená kontrola kvality vstupního materiálu

Jednou z příčin vzniku teček u vyráběných dílů může být přítomnost nečistot ve vstupním materiálu. Kontrola kvality vstupního materiálu při jeho doplňování do násypky vstřikolisu se běžně neprovádí. Z toho důvodu bylo navrženo provést kontrolu kvality vstupního materiálu u vybraných dílů, za účelem zjištění, zda materiál skutečně obsahuje nečistoty způsobující

bující vzhledové vady. Pro potřeby kontroly kvality byly účastníky jednání vybrány dva výrobky, a to patice LED a krytka LED. Kontrola vstupního materiálu u zmíněných výrobků probíhala od 46 do 49 KT.

Kontrolu prováděl manipulát za účasti vedoucího vstříkolisovny. Při opakované kontrole kvality vstupního materiálu ve stanoveném období však nebyly shledány žádné nečistoty, které by vedly ke vzniku teček na vyráběných dílech. Na základě této skutečnosti nebyla kontrola vstupního materiálu zařazena mezi standardní povinnosti manipulanta.

Opatření 2: Zkouška čištění válců s delším účinkem působení čisticího prostředku

Při jednání za účelem odhalení příčin zmetkovitosti se účastníci shodli, že pro potřeby odstranění nečistot zanesených v komorách vstříkolisů způsobující tečky na výrobcích, je neúčinnější mechanické čištění. Mechanické čištění válců vstříkolisů je však velmi časově náročné, z toho důvodu se účastníci dohodli na odzkoušení čištění válců za využití čisticího granulátu, který bude ponechán ve válci vstříkolisů po delší čas než je obvyklé, a to přes víkend. Předpokládá se, že delší působení čisticí směsi ve válci bude mít pozitivní vliv na odstranění usazenin a dojde ke snížení výskytu vzhledové vady - nečistoty, tečky.

Aby mohla být zkouška provedena, je nutné, aby byla v pátek dokončena výroba výrobku X a v pondělí zahájena výroba výrobku Y. Mimo jiné je nezbytné tuto zkoušku provést dvakrát u stejných výrobků, a to s delším působením čisticího granulátu po dobu min. 24 hodin a bez delšího působení čisticí směsi. Následně je třeba stanovit, zda došlo k předpokládanému snížení nekvality a o kolik procent se ukazatel nekvality snížil. V případě pozitivního výsledku zkoušky je vhodné čištění válců s delším působením čisticího prostředku standardizovat a zaškolit seřizovače vykonávající čištění.

Jelikož se vstříkolisovna od prosince roku 2015 potýká s nízkým počtem zakázek, nebylo možné zkoušku provést a zjistit, jaký vliv by stanovené opatření mělo na kvalitu výrobků vyráběných ve vstříkolisovně. Z těchto důvodů opatření ve vstříkolisovně i nadále trvá a provedeno bude ihned, jakmile budou splněny zmíněné předpoklady.

Opatření 3: Zkouška, zda přítomnost manipulátoru ovlivňuje vznik škrábanců

Další opatření souvisí s ověřením, jak přítomnost manipulátoru ovlivňuje vznik vzhledové vady - škrábance na výrobcích. V případě, že se výrobky vyrábí na stroji bez podpory manipulátoru, vyráběné díly padají z výšky přímo do přichystané přepravky a předpokládá se, že tato skutečnost má podstatný vliv na vznik zmíněné vady. Zkouška se prováděla u po-

hledového výrobku 930693-02-02-01 víčko oranžové, přičemž se část dávky vyráběla s manipulátorem a část bez manipulátoru. Výsledky realizované zkoušky jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 20)

Tab. 20 Zkouška, zda přítomnost manipulátoru ovlivňuje nekvalitu (vlastní zpracování)

Sledované kritérium	Výroba s manipulátorem	Výroba bez manipulátoru
Počet vyrobených shodných kusů	16 000 Ks	4 000 ks
Zmetky při výrobě	121 ks	414 ks
Podíl zmetků na vyrobené množství	0,76 %	10,35 %

Výsledky zkoušky ověřily předpoklad, že přítomnost manipulátoru má výrazně pozitivní dopad na ukazatel nekvality. Při výrobě daného výrobku na stroji bez manipulátoru ukazatel nekvality dosahoval 10,35 %, přičemž při výrobě výrobku na stroji s manipulátorem došlo k poklesu ukazatele nekvality na hodnotu 0,76 %. Výsledky zkoušky tak podporují autorkou diplomové práce předložený návrh na zakoupení manipulátoru k malému lisu (stroj č. 6), na kterém se vyrábí podstatná část pohledových dílů, jež jsou náchylné na poškrábání.

9.2 Standardizace čištění vstříkolisů

Nekvalitu výrobků podstatným způsobem ovlivňuje samotné čištění strojů, neboť i nepatrný výskyt nečistot v komorách vstříkolisů způsobuje vzhledové vady na výrobcích a ty musí být poté obsluhou vstříkolisů označeny jako zmetky. V rámci standardizace čištění vstříkolisů bylo v první řadě nezbytné nastavit pravidlo čištění komor vstříkolisů. To zahrnovalo klasifikaci vstupních materiálů používaných ve vstříkolisovně pro výrobu plastových výlisků a stanovení, jaký druh čisticího prostředku se bude u příslušných skupin materiálu používat pro čištění komor vstříkolisů při ukončení či přerušení výroby. Ve druhé fázi byl zpracován standard, který je nepostradatelný pro sjednocení způsobu čištění komor vstříkolisů seřizovači, eliminaci možných chyb a opomenutí nezbytných úkonů.

9.2.1 Nastavení pravidla čištění komor vstříkolisů

Za účelem nastavení pravidla čištění komor vstříkolisů byl osloven technolog vstříkolisovny, který na základě svých odborných znalostí a zkušeností nejprve klasifikoval vstupní materiál dle druhu a následně u příslušného druhu materiálu stanovil, jaké čisticí prostředky budou používány pro potřeby vyčištění komor vstříkolisů. Ve vstříkolisovně jsou využívány tři

druhy čisticidel, a to AsaClean PT, AsaClean C a polypropylén. Při najíždění výroby byla zaznamenána zvýšená zmetkovitost při přechodu z jedné barvy na barvu jinou. Z toho důvodu byl v minulosti technickým úsekem proveden průzkum vhodnému čisticího prostředku a pro potřeby čištění barevných přechodů byl zvolen čisticí materiál ve formě granulátu AsaClean PT, jehož účinnost byla zhodnocena v rámci kapitoly 7.2.3 Odhalení příčin zmetkovitosti. Na základě pozitivních výsledků provedené zkoušky bylo čisticidlo zahrnuto mezi čisticí materiály ve vstřikolisovně a zohledněno při nastavení pravidla pro čištění komor vstřikolisů. Výsledné pokyny pro přerušování a ukončení výroby jsou zobrazeny v příloze P IX.

9.2.2 Standard čištění komor vstřikolisů

Nepostradatelným krokem pro vyjasnění a sjednocení postupu čištění komor vstřikolisů za účelem eliminace nečistot ve válci vstřikolisu zapříčínující vzhledové vady na výrobcích bylo vytvoření standardu. Zpracování standardu souviselo nejen s potřebou vyjasnění a sjednocení pracovního postupu, ale rovněž s nutností redukovat náhodné chyby zapříčinné seřizovači, jež čištění vykonávají. Předností standardu je vizualizace postupu čištění komor vstřikolisů a zvýšení bezpečnosti práce na pracovišti, neboť standard definuje nezbytné osobní ochranné pracovní pomůcky a nebezpečí, na která by si seřizovači během průběhu čištění měli dávat pozor.

Při vytváření standardu se vycházelo s postupu čištění komor vstřikolisů definovaným samotným výrobcem čisticidel používaných ve vstřikolisovně. Kompletní postup čištění válců byl demonstrován technologem vstřikolisovny a pro potřeby následné vizualizace pracovního postupu byly autorkou diplomové práce během demonstrování vyfotografovány jednotlivé kroky čištění.

Součástí zpracování standardu bylo také definování OOPP, jež jsou nezbytné pro výkon čištění válců a také nebezpečí, se kterými se seřizovači během čištění mohou potýkat. Definovány byly rovněž veškeré, pro seřizovače nepostradatelné, pracovní pomůcky. Zmíněné náležitosti byly zahrnuty do standardu čištění komor vstřikolisů, jež je platný pro všechny lisy nacházející se ve vstřikolisovně, neboť způsob čištění je mezi jednotlivými vstřikolisovny obdobný. Výsledný standard je k dispozici v příloze P X.

9.2.3 Školení seřizovačů

Za účelem objasnění standardu a pokynů pro přerušení a ukončení výroby bylo realizováno školení seřizovačů, jež jsou odpovědní za vykonávání čištění válců vstřikolisů. Školení bylo vedeno technologem, který seřizovačům představil finální standard a pokyny pro přerušení a ukončení výroby. Na samotné školení dohlížel vedoucí vstřikolisovny, který mimo jiné seřizovačům vysvětlil, proč byly provedeny kroky vedoucí ke sjednocení způsobu čištění vstřikolisů a proč je to pro výrobní družstvo důležité. Školení probíhalo přímo na pracovišti vstřikolisovna u vybraného stroje, na kterém technolog seřizovačům názorně předvedl způsob jakým válce vstřikolisů čistit.

Po absolvování školení byl standard spolu s pravidlem čištění komor vstřikolisů umístěn na vizuální tabuli ve vstřikolisovně. Pracovníci tak mají možnost si standard kdykoli vzít do rukou a ujistit se o správném postupu čištění vstřikolisů. Po vstoupení standardu i pravidla čištění v platnost se začala věnovat zvýšená pozornost jak způsobu čištění vstřikolisů, tak použitým čisticím látkám.

9.3 Nový třídění neshod

Při odhalování příčin zmetkovitosti formou brainstormingu bylo mimo jiné zjištěno, že třídění neshod využívaný ve výrobním družstvu je nedostatečný, neboť nezahrnuje všechny neshody, které se reálně ve vstřikolisovně objevují a není možné z něj jednoznačně vyčíst, do které kategorie neshod příslušné zmetky spadají. Respektive byla zjištěna skutečnost, že pod jednou skupinou vad je označováno i více druhů vad. Na základě těchto skutečností je složité určovat, která vada má nejvyšší zastoupení na celkové zmetkovitosti a následně odhalovat příčiny jejího vzniku. Stručně řečeno, je obtížně provádět detailnější rozbor zmetkovitosti pro potřeby stanovení nápravného opatření, aniž by zjištěné výsledky byly zkráceny.

Z těchto důvodů se účastníci brainstormingu shodli na vytvoření nového a detailnějšího třídění neshod. Tento návrh byl při prezentaci výsledků analýzy a návrhů na zlepšení odsouhlasen také vedením společnosti.

9.3.1 Klasifikace neshod

Nový třídění neshod byl přepracován vedoucím úseku řízení jakosti za využití připomínek pracovníků technické kontroly kvality, které mají za úkol zapisovat kódy vad do výrobních formulářů. Třídění neshod byl doplněn o následující vady:

- Vada 032: Škrábance, forma
- Vada 033: Škrábance, pád
- Vada 034: Zvrásnění, zvlnění
- Vada 035: Degradace materiálu
- Vada 036: Propadlina
- Vada 038: Vzhledová vada, fleky
- Vada 039: Vzhledová vada, bubliny
- Vada 061: Stopy po vyhazovači
- Vada 090: Technologicky nevyužitelný výlisek
- Vada 091: Likvidace zásob
- Vada 141: Chyba nástroje
- Vada 161: Špatně opracovaný povrch
- Vada 162: Vadné rádlování
- Vada 163: Vadný závit
- Vada 164: Velká ostříha po lisování
- Vada 181: Vadný ohyb
- Vada 350: Vadný výlisek

Nový třídík neshod byl vedoucím ÚŘJ zaveden do informačního systému, který rovněž obeznámil pracovníky technické kontroly s příslušnými změnami. Nový třídík neshod vstoupil v platnost od 1. 1. 2016 a k nahlédnutí je v příloze P XI. Třídík neshod se i nadále využívá v rámci celého výrobního družstva, nejen vstřikolisovny, a to za účelem potřeby provádění analýz za celé výrobní družstvo. Nový třídík je pracovníkem technické kontroly ve vstřikolisovně k dispozici na vizuální tabuli, mohou se na něj tedy v případě pochybností při zaznamenání počtu příslušných neshod do výrobních formulářů kdykoli podívat a ujistit se, že zaznamenávají správný kód vady.

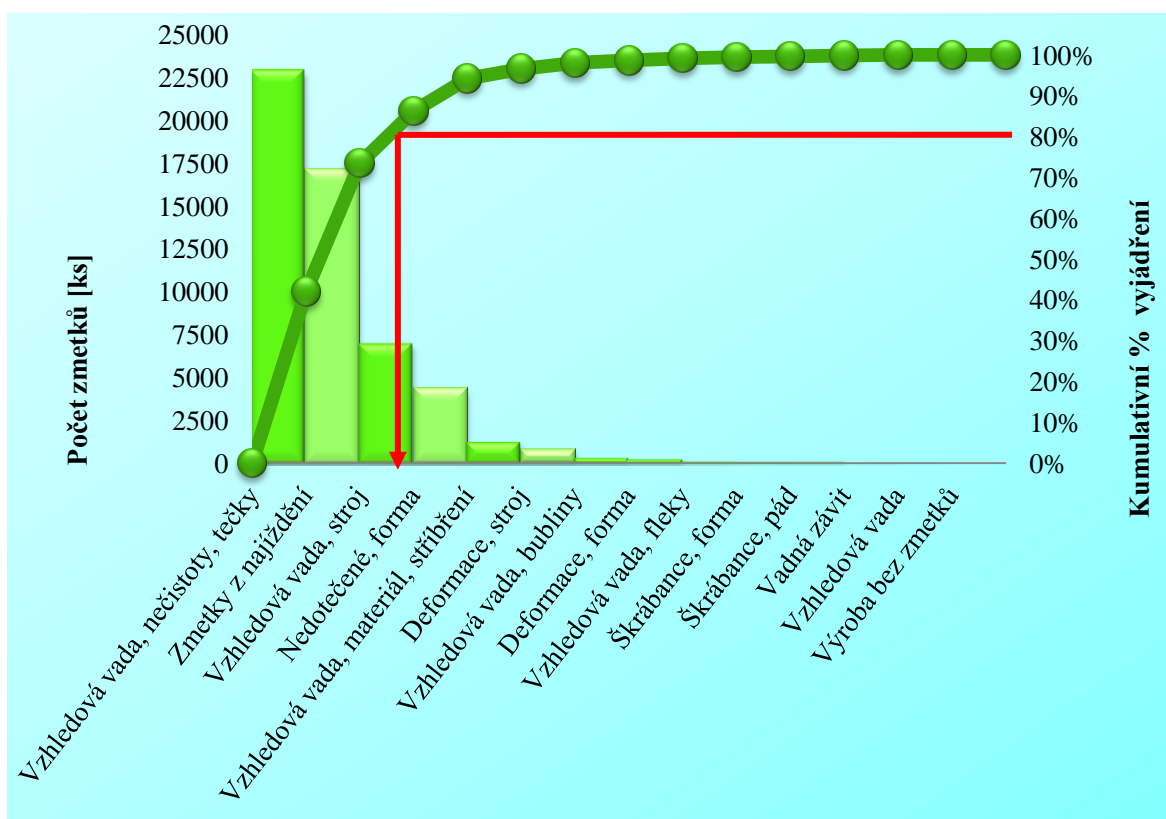
9.3.2 Paretova analýza četnosti zmetků dle nového třídíku neshod

Za období leden až březen 2016 byla autorkou diplomové práce zpracována nová Paretova analýza za účelem zhodnocení, jak se měnilo zastoupení počtu zmetků dle nově definovaných typů neshod. Podíly jednotlivých typů neshod na celkovém počtu zmetků včetně procentuálního vyjádření jsou zachyceny níže v tabulce (Tab. 21).

Tab. 21 Počet zmetků dle typů neshod podle nové klasifikace (vlastní zpracování)

Typ vady	Kód vady	Počet zmetků	% vyjádření
Vzhledová vada, nečistoty, tečky	042	22885	41,972%
Zmetky z najíždění	001	17157	31,467%
Vzhledová vada, stroj	041	6989	12,818%
Nedotečené, forma	010	4355	7,987%
Vzhledová vada, materiál, stříbření	043	1290	2,366%
Deformace, stroj	031	780	1,431%
Vzhledová vada, bubliny	039	349	0,640%
Deformace, forma	030	273	0,501%
Vzhledová vada, fleky	038	151	0,277%
Škrábance, forma	032	120	0,220%
Škrábance, pád	033	118	0,216%
Vadná závit	163	55	0,101%
Vzhledová vada	200	2	0,004%
Výroba bez zmetků	-	0	0,000%
Celkem		54 524 ks	100,00%

V nadcházejícím grafu (Graf 12) je názorně zachycen Paretův diagram vyjadřující typy neshod, jež zaujímají 80 % celkového počtu zmetků ve vstříkolisovně.



Graf 12 Paretův diagram typů neshod podle nové klasifikace (vlastní zpracování)

Při aplikaci Paretova pravidla 80:20 na detailnější klasifikaci neshod bylo odhaleno, že 80 % všech zmetků ve vstřikolisovně je způsobeno třemi typy neshod. Největší podíl činí vada 042: Vzhledová vada, nečistoty, tečky. Tím se nově sestavený Paretův diagram liší od původní verze, kdy se na prvním místě vyskytovala skupina vady - vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky. V rámci nové klasifikace však vada 038: Vzhledová vada, fleky zaujímá necelých 0,3 % na celkovém počtu zmetků. Díky nové klasifikaci se tak zpřesnilo odvádění příslušných skupin zmetků a v souvislosti s tím usnadnilo odhalování možných příčin zmetkovitosti. 80 % všech zmetků mimo jiné způsobují zmetky z najíždění, ale také vzhledová vada způsobená chodem stroje.

9.4 Katalog vad

Nepřítomnost katalogu vad ve vstřikolisovně způsobovala odlišnosti v posuzování kvality mezi obsluhou vstřikolisů a pracovníci technické kontroly. Rovněž docházelo ke skutečnosti, že byly jakožto zmetky označovány kusy, jež se jen nepatrně lišily od referenčních vzorků, a to i přesto, že díly byly s danou vadou použitelné. Vzhledem k zmíněným faktům docházelo k nárůstu počtu zmetků a tím i k navyšování nákladů na zmetky, jež mají negativní vliv na ekonomické výsledky společnosti. Díky těmto argumentům vedení výrobního družstva přistoupilo na tvorbu katalogu vad.

9.4.1 Volba výrobků pro katalog vad

Výrobní sortiment vstřikolisovny je značně rozsáhlý a tvorba katalogu vad pro každý jednotlivý výrobek by byla výrazně časově náročná. Z těchto důvodů byla zvolena alternativa, a to vytvořit katalog vad pro sourodé skupiny výrobků. Při výběru skupin výrobků bylo zohledňováno, aby katalog vad pojal co největší počet výrobků z výrobního sortimentu vstřikolisovny, jež mají jisté společné symptomy. Současně se volba skupin výrobků odvíjela od podílu vyráběných výrobků na celkovém objemu výroby a počtu znaků, které je třeba vizuálně kontrolovat. Na základě zmíněných skutečností byly pro tvorbu katalogu vad zvoleny následující tři skupiny výrobků:

- Kalota;
- Držák parkovacích senzorů;
- Spínací technika OBZOR - pohledové díly.

Souhrnný seznam výrobků spadající pod uvedené skupiny je k dispozici v příloze P XII. Snahou vedení je do budoucna vypracovat katalogy vad pro veškerý výrobní sortiment vstřikolisovny.

9.4.2 Tvorba katalogu vad

Nezbytnou částí před samotným zpracováním katalogu vad bylo shromáždit zmetky, jež se ve vstřikolisovně vyskytují u definovaných skupin výrobků. Shromažďování zmetků probíhalo od 47 KT roku 2015 do 4 KT roku 2016. V následujících dvou týdnech se již uskutečnilo focení vad u příslušných skupin výrobků. Důležitou součástí tvorby katalogu vad bylo také vytvoření šablony katalogu vad.

Fotografie vad byly umístěny do šablony katalogu vad a definovány názvy vad. Mimo jiné byly stanoveny také příčiny a důsledky vad. Následovalo hodnocení vady, a zda je výrobek s danou vadou použitelný či nikoli. Veškerá zmíněná fakta byla definována technologem a technickým náměstem výrobního družstva za účastni autorky diplomové práce.

Po zpracování katalogu vad byla finální verze zaslána příslušným zákazníkům, kteří měli za úkol katalog schválit, případně zdůraznit možné nesrovnalosti nevyhovující jejich požadavkům. Závěrečnou fází bylo umístění katalogu vad v tištěné podobě ve vstřikolisovně pro potřeby kontroly kvality výrobků obsluhou vstřikolisů a pracovníci technické kontroly. Katalogy vad byly umístěny ve vstřikolisovně výrobního družstva v 9 KT. Ukázky katalogu vad jsou k nahlédnutí v příloze P XIII, P XIV a P XV.

9.5 Aplikace QAM metody procesu vstřikování

Při analýze současného stavu bylo zjištěno, že ve vstřikolisovně nejsou odhalovány příčiny možných rizik (chyb) procesu vstřikování za účelem následného stanovení vhodných opatření, která by vedla k zajištění těchto chyb a tím k zefektivnění celého procesu vstřikování a snížení nekvality. Na základě zmíněných skutečností bylo vedením společnosti odsouhlaseno aplikovat matici zabezpečení kvality (QAM) pro potřeby řízení rizik ve vstřikolisovně, jakožto jeden z dílčích cílů projektu přispívající k dosažení cíle hlavního.

9.5.1 Tvorba formuláře QAM

Teorie hovoří, že při zpracování QA matice je vhodné vycházet z FMEA analýzy pro snadnější ohodnocení četnosti výskytu chyb a jejich odhalitelnosti za využití barev. FMEA analýza byla zpracována v rámci jiného projektu projektovým týmem, jehož součástí byla

také autorka této diplomové práce. V rámci zpracování procesní FMEA analýzy byla definována všechna možná rizika procesu vstřikování včetně jejich příčin a bylo rovněž vyčísleno rizikové číslo (RPN) na základě ohodnocení výskytu, významu a odhalení.

Definovaná rizika byla spolu s jejich příčinami překlopena do šablony matice zabezpečení kvality. Nepostradatelným krokem bylo stanovit brány kvality, respektive stanice sloužící k odhalování chyb. Brány kvality byly vymezeny technickým náměstkem výrobního družstva na základě jeho odborných zkušeností a znalostí. Brány kvality jsou následující:

- Vstupní kontrola;
- Uvolnění materiálu;
- Uvolnění formy;
- Uvolnění 1. kusu;
- Nastavení vstřikovacích parametrů;
- Nastavení robotu;
- Kontrola výlisku měřením;
- Vizuelní kontrola - dílenská kontrola;
- Vizuelní kontrola operátorem;
- Kontrola dle kontrolního plánu;
- 100% kontrola.

Následným krokem bylo stanovení úrovně zajištění proti vzniku chyb za využití hodnoty uvedené ve FMEA analýze pod názvem výskyt a tabulky č. 2 obsažené v kapitole 3.4.2. K ohodnocení odhalitelnosti chyb bylo opět využito FMEA analýzy, tentokrát však hodnoty označené pod názvem odhalení a tabulky č. 3 uvedené opět v kapitole 3.4.2. Barvy představující úroveň odhalitelnosti dané chyby byly přiřazeny vždy k příslušné bráně kvality, na které dochází k odhalení této chyby. Závěrečnou fází bylo vyhodnocení celkové úrovně zajištění kvality, k tomu posloužila tabulka č. 4 kapitoly 3.4.2.

Výsledná matice zabezpečení kvality je znázorněna v příloze P XVI. Matice byla umístěna na vizuelní tabuli ve vstřikolisovně (Obr. 12) ve třetím kalendářním týdnu roku 2016, díky čemuž byli do zabezpečování kvality zapojeni také výrobní pracovníci vstřikolisovny.

Obr. 12 QA - matice na vizuální tabuli (vlastní fotografie)

9.5.2 Sestavení QAM týmu

Pro efektivní fungování matice zabezpečení kvality bylo nevyhnutelné sestavit QAM tým, a to z toho důvodu, že smyslem matice zabezpečení kvality je tlačit nápady zesponu směrem nahoru. Úkolem QAM týmu je pravidelně se scházet a rozhodovat o zlepšení procesu vstřikování vedoucí k zajištění kvality. QAM tým by měl být složen z lidí, kteří mají co největší znalosti a zkušenosti s daným procesem. Na základě této skutečnosti byl vytvořen tým sestávající z těchto osob:

- Technický náměstek;
- Vedoucí vstřikolisovny;
- Technolog;
- Pracovnice technické kontroly;
- Seřizovač;
- Obsluha vstřikolisů.

V čele týmu stojí vedoucí týmu, kterým je vedoucí vstřikolisovny. Vedoucí týmu má za úkol svolávat schůze QAM týmu, pobízet tým k produkci nápadů a usměrňovat debaty.

9.5.3 Školení QAM týmu

QAM tým byl ve třetím KT roku 2016 proškolen technickým náměstkem výrobního družstva a seznámen s fungováním matice zabezpečení kvality. Při školení byla týmu zdůrazněna důležitost zajišťování kvality, důvody proč se vedení rozhodlo pro aplikaci této metody a veškeré výhody plynoucí ze zlepšování procesu vstřikování a zabezpečování kvality.

Týmu bylo v rámci školení rovněž řečeno, aby při rozhodování o zlepšení postupoval od nejzávažnějších rizik. Jinými slovy od takových rizik, jejichž celková rizikovost je označena červenou barvou, neboť právě červená barva vyžaduje zlepšení s nejvyšší prioritou. Po

zajištění nejzávažnějších rizik tým přechází na zajišťování rizik označených žlutou barvou a to v pořadí, jaké tým považuje za nevhodnější. V případě výskytu reklamací, ať už interních či externích, je nezbytné se v první řadě zaměřit na chyby souvisejícími s reklamacemi.

9.5.4 Schránka pro zlepšovací návrhy

Jelikož je pro rozvoj společnosti důležité brát ohled také na nápady z řad zaměstnanců vstříkolisovny, jež nejsou součástí QAM týmu, byla v prostorách vstříkolisovny zřízena tzv. schránka pro zlepšovací návrhy (Obr. 13). Do této schránky mohou zaměstnanci umísťovat své návrhy a připomínky k nynější situaci ve vstříkolisovně a díky tomu se aktivně zapojit do zlepšování současného stavu.

S návrhy a připomínkami umístěnými ve schránce poté pracuje QAM tým, který na svých pravidelných schůzích má za úkol přečíst každý z návrhů, zamyslet se nad jeho výhodami a možnostmi aplikovat je do praxe.



*Obr. 13 Schránka pro zlepšovací návrhy
(vlastní fotografie)*

9.5.5 Schůze QAM týmu

Tým má povinnost se scházet v pravidelných měsíčních intervalech, ale i v případě, že se objeví interní či externí reklamacie. V těchto případech je nezbytné, aby byl tým neprodle ně svolán vedoucím týmu, tedy vedoucím vstříkolisovny, a snažil se vzniklý problém co nejrychleji a nejúčinněji společně vyřešit tak, aby se opětovně nevyskytoval.

První schůzka QAM týmu proběhla 17. 2. 2016 (Obr. 14). Schůze se účastnil QAM tým spolu s autorkou diplomové práce. Cílem schůze bylo navrhnout opatření k reklamacím, k nimž došlo v minulém období.



Obr. 14 Schůze QAM týmu (vlastní fotografie)

9.5.6 Opatření navržená QAM týmem

V rámci první schůze QAM týmu byly projednány vzniklé reklamace, které souvisely s chybami, jejichž celková rizikovost v matici zabezpečení kvality byla zvýrazněna červenou barvou. Prioritou týmu tedy bylo zamezit vzniku chyb vhodnými opatřeními, díky kterým by se změnila barva znázorňující celkovou úroveň zajištění kvality z dosavadní červené na barvu žlutou, v lepším případně zelenou.

Na následujících řádcích jsou specifikována opatření, které tým navrhnul a odsouhlasil jakožto priority při zabezpečování kvality.

Opatření 1: Před uvolněním výroby odstranit veškeré rozjezdové kusy

Vstříkolisovna obdržela jednu externí reklamaci od svého zákazníka, a to na znečištěný výlisek, který se dostal k zákazníkovi spolu se shodnými kusy odpovídajícím jeho požadavkům. Příčinou vzniku chyby bylo zamíchání znečištěného rozjezdového kusu od konzervace formy mezi shodné kusy. Za účelem vyvarování se dané chybě se tým dohodnul na nápravném opatření představující odstranění veškerých rozjezdových kusů před uvolněním výroby technickou kontrolou, tak aby nemohlo dojít k jejich zamíchání se shodnými kusy. Opatření je platné od 7 KT roku 2016 a za vykonávání navrženého a odsouhlaseného opatření je odpovědná obsluha vstříkolisů spolu se seřizovači.

Opatření 2: Používání lisu s konkrétní lisovací maticí na příslušný díl

V roce 2015 obdržela vstříkolisovna externí reklamaci související se záměnou jednoho kusu v rámci dodávky, jež byla zákazníkovi v minulém roce zaslána. Tuto reklamaci vyřešilo vedení družstva před zahájením pravidelných schůzí QAM týmu, aby bylo co nejrych-

leji zabráněno opětovnému výskytu reklamací. Návrh souvisel s vylepšením odhalení reklamované chyby. Vedení společnosti odsouhlasilo používání lisu s konkrétní lisovací matricí na příslušný díl. Prakticky se jedná o 100% kontrolu kvality, ke které dochází u dceřiného závodu nacházejícího se v Loukách. Nápravné opatření bylo implementováno v 40 KT roku 2015 a díky němu došlo k zamezení externích reklamací souvisejících s touto chybou. Nicméně se v důsledku nápravného opatření začaly vyskytovat interní reklamace od dceřiného závodu v Loukách. Opatření vztahující se k těmto reklamacím již bylo navrženo QAM týmem a je blíže specifikováno na následujících řádcích.

Opatření 3: Zamezit nadměrné manipulace s vyráběnými díly

V rámci první schůze QAM týmu byly dále řešeny právě zmíněné interní reklamace obdržené od závodu v Loukách. Jednalo se konkrétně o osm reklamací, jež souvisely se záměnou kusů, jinak řečeno v přepravkách zaslaných do dceřiného závodu byly nalezeny kusy s odlišným výrobním číslem. S cílem vyvarovat se této chybě tým jako nápravné opatření navrhnul zamezit nadměrné manipulaci s vyráběnými díly. Změna nastala při namátkových mezioperačních kontrolách kvality vykonávaných pracovníky technické kontroly periodicky každé dvě hodiny. Po provedení namátkových kontrol se zkontrolované kusy začaly vyhazovat jako zmetky, aby nedošlo k promíchání kusů z důvodu nepozornosti. Taktéž v případě, že se vyráběné díly vyskytnou mimo místo pro ně určené (přepravka či dopravník), se začaly označovat jako zmetky. Toto opatření bylo odsouhlaseno i přes skutečnost, že se nepatrně navýší počet zmetků. Opatření je platné od 7 KT roku 2016 a za jeho dodržování je zodpovědný vedoucí vstřikolisy.

9.5.7 Účinnost opatření

Od poloviny února roku 2016, kdy proběhla první schůze QAM týmu, bylo do konce března sledováno, zda odsouhlasená opatření měla skutečně pozitivní efekt na externí reklamace. V rámci sledovaného období nebyla zaznamenána jediná externí či interní reklamace. Opatření tedy díky jejich účinnosti zůstala po dobu trvání projektu i nadále platná. Nicméně do budoucna plánuje QAM tým navrhnout efektivní způsob související s návratem kusů, jež byly zkontrolovány technickou kontrolou, zpět mezi kvalitní kusy za účelem snížení počtu zmetků. Poslední verze formuláře QA - matice procesu vstřikování je zachycena v příloze P XVII.

10 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

V následující kapitole je autorkou diplomové práce zhodnocen celkový projekt na snížení nekvality ve vstřikolisovně. Pozornost je zaměřena na přínosy plynoucí z realizovaných aktivit, a to nejen na přínosy finanční, jež jsou blíže vyčísleny, ale také na přínosy nefinančního charakteru.

10.1 Výstupy projektu

Za účelem naplnění hlavního cíle projektu byly vedením společnosti na počátku listopadu 2015 odsouhlaseny dílčí cíle projektu. Projekt na snížení nekvality ve vstřikolisovně trval od listopadu 2015 do dubna 2016 a během této doby se podařilo splnit předem stanovené dílčí cíle. Následující tabulka uvádí dílčí cíle projektu včetně poznámek blíže specifikujících jejich naplnění (Tab. 22).

Tab. 22 Naplnění dílčích cílů projektu (vlastní zpracování)

Dílčí cíle projektu	Splněno?	Poznámka
Standardizace čištění vstřikolisů	ANO	-Nastavení pravidla čištění komor vstřikolisů -Zpracování standardu čištění komor vstřikolisů -Školení seřizovačů
Nový třídění neshod	ANO	-Sestavení nové klasifikace neshod -Zavedení nového třídění neshod do IS
Katalog vad	ANO	-Volba skupin výrobků pro katalog vad -Sběr a nafocení zmetků z výroby -Navržení katalogu vad -Odsouhlasení katalogu vad zákazníky -Umístění katalogu vad na pracoviště
Matice zabezpečení kvality (QAM)	ANO	-Definování rizik procesu vstřikování -Zpracování QA - matice procesu vstřikování -Vytvoření QAM týmu a školení týmu -Vytvoření schránky pro zlepšovací návrhy -Nastavení periodických schůzí QAM týmu

Při naplnění dílčích cílů se předpokládá, že dojde rovněž k naplnění cíle hlavního. Hlavní cíl projektu byl definován jakožto snížení nekvality o 10 %.

Za účelem ověření, zda došlo k předpokládanému snížení nekvality, byla nekvalita sledována v rámci měsíce března u výrobků, k nimž byly zpracovány katalogy vad. Tedy u kalot a držáků parkovacích senzorů. Porovnání nebylo možné realizovat u pohledových dílů OBZOR, jelikož se v rámci sledovaného období uvedené výrobky ve vstřikolisovně nevyrobily.

Nadcházející tabulka (Tab. 23) porovnává zmetky z výroby u kalot, které byly vyrobeny v měsíci březnu se zmetkovitostí dosaženou v minulém období. Tabulka rovněž obsahuje dosažený ukazatel nekvality, jeho pokles a procentuální snížení nekvality.

Tab. 23 Zhodnocení snížení nekvality - Kaloty (vlastní zpracování)

Název položky	Minulé období		Sledované období	
	Vyrobeno	Zmetky	Vyrobeno	Zmetky
Kalota pr.45 transparentní	1 449	286	1 109	39
Kalota pr.45 modrá	470	20	1 109	260
Kalota pr.45 zelená	687	79	598	13
	Σ 2 606	Σ 385	Σ 2 816	Σ 312
Ukazatel nekvality:	14,77 %		11,08 %	
Pokles ukazatele nekvality:	3,69 %			
Snížení nekvality:	25,00 %			

Z tabulky uvedené výše je jasně patrné, že v rámci sledovaného období došlo ke snížení ukazatele nekvality o 3,69 % a celková nekvalita se u kalot snížila o celých 25 %.

Obdobně je níže zhodnocena také zmetkovitost u držáků parkovacích senzorů (Tab. 24).

Tab. 24 Zhodnocení snížení nekvality - Držáky parkovacích senzorů (vlastní zpracování)

Název položky	Minulé období		Sledované období	
	Vyrobeno	Zmetky	Vyrobeno	Zmetky
Držák PDC vnější L (A 06)	10 567	52	15 400	54
Držák PDC vnější P (A 06)	10 567	67	15 400	54
Držák PDC vnitřní střední (A 06)	10 567	67	15 400	54
Držák PDC vnější L	5 440	40	9 722	90
Držák PDC vnější P	5 440	40	9 717	90
Držák PDC vnitřní L	5 440	40	9 717	90
Držák PDC vnitřní P	5 440	40	10 385	90
Držák PDC vnější L (SK251_MP)	2 140	40	2 137	27
Držák PDC vnější P (SK251_MP)	2 140	40	2 137	27
Držák PDC vnitřní L (SK251_MP)	2 140	40	2 137	27
Držák PDC vnitřní P (SK251_MP)	2 140	40	2 137	27
Držák PDC vnitřní (SK253_MP)	7 722	22	9 185	40
Držák PDC vnější L (SK253_MP)	7 722	22	9 185	40
Držák PDC vnější P (SK253_MP)	7 722	22	9 185	40
Držák PDC vnitřní (SK251_MP)	5 674	70	4 963	30
Držák PDC vnější L (SK251_MP)	5 674	70	4 963	30
Držák PDC vnější P (SK251_MP)	5 674	70	4 963	30
	Σ 102 209	Σ 782	Σ 136 733	Σ 840
Ukazatel nekvality:	0,77 %		0,61 %	
Pokles ukazatele nekvality:	0,15 %			
Snížení nekvality:	19,71 %			

Z výše zachycené tabulky je opět patrné, že došlo ke snížení nekvality taktéž u druhé skupiny sledovaných výrobků, kterými jsou držáky parkovacích senzorů. Ukazatel nekvality u této skupiny výrobků poklesl o 0,15 % a nekvalita se v průběhu měsíce března snížila o 19,71 %. V tomto případě nebyly brány v potaz zmetky z výroby, které byly ve sledovaném období oproti minulému stavu mírně navýšené. Respektive jejich počet se rovnal množství, které technická kontrola umístila do zmetků z důvodu dočasného opatření týkajícího se zamezení zamíchání kusů.

V průměru došlo u sledovaných skupin výrobků v měsíci březnu 2016 oproti původnímu stavu ke **snížení nekvality o 22,36 %**. Cíl projektu je možné považovat za splněný, jestliže se podaří snížit nekvalitu ve vstřikolisovně o 10 %. Jelikož došlo k poklesu nekvality v průměru o 22,36 %, je možné označit **hlavní cíl projektu za splněný**.

Předpokládá se, že po zpracování katalogů vad pro zbývající výrobní sortiment a po zavedení katalogů vad do výroby za účelem zabezpečení selhání lidského faktoru, dojde k poklesu nekvality také u ostatních výrobků vyráběných ve vstřikolisovně.

10.2 Zhodnocení realizovaných aktivit

Projekt na snížení nekvality ve vstřikolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín si nevyžádal během svého trvání žádné finanční investice. Dílčí cíle podporující naplnění cíle hlavního byly zvoleny tak, aby velkých finančních investic nebylo zapotřebí.

Z hlediska časové náročnosti se jako nejnáročnější jeví vytvoření katalogu vad k předem definovaným skupinám výrobků, neboť podstatnou část projektu zabralo shromažďování zmetků z výroby, jejich následné nafocení, samotné zpracování katalogů vad a v konečné fázi schválení katalogů příslušnými zákazníky.

Drobné finanční zdroje byly spotřebovány na tisk standardu a pravidla čištění komor vstřikolisů, nového třídníku neshod a matice zabezpečení kvality pro potřeby jejich vizualizace na informační nástěnce a v neposlední řadě na tisk katalogů vad za účelem jejich používání ve výrobě samotnou obsluhou a pracovníky technické kontroly. Vzhledem k dosaženým přínosům díky realizovaným aktivitám je však tato finanční částka zanedbatelná.

10.3 Přínosy plynoucí z realizovaných aktivit

Realizace dílčích cílů projektu, jež vedly ke snížení interní nekvality ve vstřikolisovně má za následek celou řadu výhod. Vyjma peněžních úspor v podobě snížení nákladů na zmet-

ky projekt přispěl také k řadě nepeněžních výhod. Veškeré přínosy, jež plynou z realizovaných aktivit jsou vyzdvíženy na následujících řádcích:

- Standardizace čištění komor vstřikolisů a nastavení jednotného používání čisticích granulátů.
- Vizualizace postupu čištění komor vstřikolisů.
- Vizualizace vad výrobků s jasným definováním, zda je díl s příslušnou vadou použitelný či nikoli.
- Sjednocení způsobu kontroly kvality vyráběných dílů.
- Možnost vytvářet detailnější rozborů a odhalovat příčiny zmetkovitosti bez zkreslených výsledků díky zavedení přehlednějšího třídíku neshod.
- Zviditelnění chyb procesu vstřikování díky využívání matice zabezpečení kvality.
- Vyšší zainteresovanost pracovníků na zabezpečení chyb procesu vstřikování.
- Zabezpečení nejzávažnějších rizik procesu vstřikování díky implementaci opatření navržených QAM týmem.
- Snížení interních i externích reklamací díky přijatým opatřením vylepšující vyvazování se chybám a odhalení chyb.
- Snížení nákladů na externí reklamace (80 € za každou přijatou reklamaci + doprovodné náklady).
- Zvýšení produktivity práce díky navýšení interní kvality.
- Snížení počtu nekvalitních kusů.
- Snížení nákladů na zmetky.

10.3.1 Snížení nákladů na zmetky

Snížení nekvality s sebou přineslo také pozitivní dopad na náklady na zmetky u sledovaných skupin výrobků. Následující tabulka (Tab. 25) přehledně vyčísluje pokles nákladů na zmetky u kalot.

Tab. 25 Snížení nákladů na zmetky - Kaloty (vlastní zpracování)

Ø náklady na zmetky	Minulé období Zmetky celkem	Sledované období Zmetky celkem
4,5 Kč	385 ks	312 ks
Náklady na zmetky celkem:	1 732,50 Kč	1 404,00 Kč
Objem výroby:	2 606 ks	2 816 ks
Ø náklady připadající na jednotku objemu výroby:	0,665 Kč	0,499 Kč

Z důvodu rozdílného objemu výroby v minulém a sledovaném období byl pokles nákladů na zmetky vyjádřen prostřednictvím průměrných nákladů na zmetky připadajících na jednotku objemu výroby. Bylo zjištěno, že průměrné náklady připadající na jednotku objemu výroby se u kalot snížily z 0,665 Kč na 0,499 Kč.

Obdobné zhodnocení bylo provedeno taktéž u držáků parkovacích senzorů (Tab. 26).

Tab. 26 Snížení nákladů na zmetky - Držáky parkovacích senzorů (vlastní zpracování)

Ø náklady na zmetky	Minulé období	Sledované období
	Zmetky celkem	Zmetky celkem
1,5 Kč	782 ks	840 ks
Náklady na zmetky celkem:	1 173,00 Kč	1 260,00 Kč
Objem výroby:	102 209 ks	136 733 ks
Ø náklady připadající na jednotku objemu výroby:	0,0115 Kč	0,0092 Kč

Výše zachycená tabulka dokazuje, že průměrné náklady připadající na jednotku objemu výroby poklesly u držáků parkovacích senzorů z 0,0115 Kč na 0,0092 Kč, tedy o 0,0023 Kč.

10.4 Aktuální situace ve vstřikolisovně

Na základě zmíněných přínosů, které s sebou projekt přinesl, probíhají v současné době ve vstřikolisovně jisté změny. Vedení výrobního družstva se shodlo na tvorbě katalogů vad pro celý výrobní sortiment vstřikolisovny. Z toho důvodu ve vstřikolisovně probíhá sběr dalších zmetků, jejich focení a postupné vytváření katalogů vad. V souvislosti s tvorbou katalogů vad probíhají ve vstřikolisovně přípravné práce za účelem umístění počítače do prostoru vyhrazeného pracovním technické kontroly. Pracovnice technické kontroly tak budou mít katalogy vad k dispozici v elektronické podobě přímo ve vstřikolisovně, kde se zdržují převážnou část směny. Doposud měla technická kontrola počítač k dispozici pouze v patře nad vstřikolisovnou, kam musela často odcházet.

Výrobnímu družstvu se rovněž osvědčily schůze QAM týmu, které se konají periodicky každý měsíc pro potřeby zabezpečování kvality procesu vstřikování. Mimo členy QAM týmu začínají svými návrhy přispívat taktéž ostatní pracovníci vstřikolisovny a to za využití schránky pro zlepšovací návrhy, jež byla ve vstřikolisovně v průběhu realizace projektu zřízena.

10.5 Další návrhy ovlivňující kvalitu

Následující kapitola uvádí další návrhy na zlepšení současného stavu, jež by mohly mít pozitivní vliv na kvalitu odvedené práce. Následující tabulka (Tab. 27) blíže rozvádí navržené změny, které by bylo příhodné ve vstříkolisovně výrobního družstva implementovat.

Tab. 27 Další návrhy ovlivňující kvalitu (vlastní zpracování)

Návrhy	Komentář
Pořízení manipulátoru ke stroji č. 6	Na stroji č. 6 je vyráběno velké množství pohledových dílů, které jsou náchylné na vznik škrábanců, a nepřítomnost manipulátoru podstatně navyšuje počet zmetků, což prokázala také zkouška účinnosti manipulátoru.
Změna rotace obsluhy	V průběhu projektu došlo ke změně rotace obsluhy - obsluha vstříkolisu se na stanovištích střídá namísto jedné hodiny po dvou hodinách. V důsledku vykonávání velmi podobných činností na všech stanovištích však není důvod pro rotaci obsluhy v průběhu směny. Zrušením rotace by se zvýšila adresnost výroby na pracovníky a tím i motivace pracovníků na odvedení kvalitní práce.
Implementace 5S	Implementací 5S ve vstříkolisovně by se celkově zlepšilo pracovní prostředí. Metoda 5S by přispěla k vytvoření organizovaného, přehledného, bezpečného a čistého pracoviště, které by mělo pozitivní vliv na kvalitu odvedené práce.
Vizualizace dosažené kvality	Obohacení informační nástěnky o odvedené kvalitě jednotlivých směn, díky čemuž by se zvýšila informovanost pracovníků a tím i zájem pracovníků o kvalitu práce.
Zlepšení ergonomie	Uzpůsobení pracovního prostředí vizuální kontrole, zejména umístění zdroje světla do úrovně očí, aby se předešlo zdvihání rukou nad úroveň ramen a tím i bolesti rukou a krční páteře, na které si obsluha vstříkolisu opakovaně stěžuje.
Stanovování bodu zvratu u nových zakázek	Zmetky z najíždění mnohdy převyšují velikost výrobní dávky, z toho důvodu by pro výrobní družstvo bylo vhodné stanovovat zejména u nových zakázek bod zvratu - množství, od kterého se společností vyplatí danou zakázku vyrábět.

10.5.1 Návrh investice při realizaci návrhu

Jeden z výše představených návrhů vyžaduje značné finanční investice, ovšem na základě dříve realizované zkoušky byl ověřen předpoklad, že návrh má výrazně kladný dopad na kvalitu výrobků. Tímto návrhem je pořízení manipulátoru k malému lisu (stroji č. 6). Na základě provedené zkoušky, zda přítomnost manipulátoru ovlivňuje nekvalitu, došlo ke snížení ukazatele nekvality z hodnoty 10,35 %, které bylo dosaženo při výrobě bez manipulátoru, na hodnotu 0,76 % dosažené při výrobě s manipulátorem (viz Tab. 20). Na zákla-

dě těchto výsledků se autorka diplomové práce rozhodla zhodnotit návratnost investice při pořízení manipulátoru.

Za účelem vyčíslení návratnosti investice si autorka vyžádala přehled pohledových dílů vyrobených na stroji č. 6 v roce 2014 včetně detailních informací o vyrobeném množství těchto dílů, počtu zmetků a nákladů na zmetky. Průměrná nekvalita v minulém období dosahovala u daných dílů 15,41 % a předpokládá se, že by v důsledku koupě manipulátoru došlo ke snížení ukazatele na hodnotu dosaženou při provedené zkoušce, tedy na hodnotu 0,76 %. Následující tabulka obsahuje pohledové díly vyrobené na stroji č. 6 během roku 2014, vyrobené množství dílů, dosažený počet zmetků spolu s náklady na zmetky a v ne- poslední řadě přepočítané výsledky vztažené k předpokládané hodnotě ukazatele nekvality.

Tab. 28 Přehled pohledových dílů vyrobených na stroji č. 6 ve sledovaném období včetně výsledků dosažených před změnou a po změně (vlastní zpracování)

Název položky	Zmetky [ks]	Vyrobeno [ks]	Jednotkové náklady na zmetky	Celkové náklady na zmetky	Přepočítané zmetky [ks]	Přepočítané náklady [Kč]
Kalota pr.30 červená	2 543	10 643	4,4351	11 132,97	81	358,74
Kalota pr.30 modrá	117	1 017	4,0700	476,19	8	31,46
Kalota pr.30 oranžová	218	3 218	4,4469	971,18	24	108,76
Kalota pr.30 transparentní	107	2 807	3,5200	376,64	21	75,09
Kalota pr.30 zelená	190	1 690	3,9056	741,85	13	50,16
Kalota pr.30 žlutá	661	3 661	4,6784	3 174,30	28	130,17
Kalota pr.45 červená	925	6 986	4,5000	4 157,09	53	238,92
Kalota pr.45 modrá	133	533	4,8400	643,72	4	19,61
Kalota pr.45 oranžová	586	1 386	5,0800	2 976,88	11	53,51
Kalota pr.45 transparentní	439	1 449	3,9600	1 738,44	11	43,61
Kalota pr.45 zelená	13	413	4,6300	60,19	3	14,53
Kalota pr.45 žlutá	2 531	10 951	4,8607	12 363,18	83	404,55
Krytka LED	35 015	239 715	2,2800	81 599,31	1822	4 153,78
Krytka světla pr.45 červená	886	2 386	5,3300	4 722,38	18	96,65
Krytka světla pr.45 modrá	245	640	5,7400	1 406,30	5	27,92
Krytka světla pr.45 oranžová	1 220	9 095	5,9900	7 307,80	69	414,04
Krytka světla pr.45 žlutá	343	945	5,7200	1 961,96	7	41,08
Průhled (Telefonní zásuvka)	121	2 921	1,6400	198,44	22	36,41
	46 293	300 456	-	136 008,8	2 283	6 298,99

Při snížení ukazatele nekvality u pohledových dílů vyráběných na stroji č. 6 na hodnotu 0,76 % dojde nejen k úspoře počtu zmetků, ale také k úspoře nákladů na dané zmetky. Vyčíslení roční úspory je znázorněno v nadcházející tabulce (Tab. 29).

Tab. 29 Úspory zmetků a nákladů na zmetky při realizaci návrhu (vlastní zpracování)

Sledované kritérium	Dosažené výsledky (stav před změnou)	Přepočítané výsledky (stav po změně)	Roční úspora
Počet vyrobených kusů:	300 456 ks	300 456 ks	Úspora zmetků
Průměrná nekvalita:	15,41%	0,76%	44 010 ks
Počet zmetků:	46 293 ks	2 283 ks	Úspora nákladů
Náklady na zmetky:	136 008,8 Kč	6 298,99 Kč	129 709,81 Kč

Za využití předpokládané roční úspory nákladů, jež činí 129 709,81 Kč, a ceny manipulátoru k malému lisu je možné vypočítat návratnost dané investice jakožto podíl investičních nákladů a úspory nákladů dosažené díky dané investici.

$$\text{Návratnost investice} = \frac{\text{Investiční náklady}}{\text{Úspora nákladů v důsledku investice}}$$

$$\text{Návratnost investice} = \frac{425\,700 \text{ Kč}}{129\,709,81 \text{ Kč}} = 3,28 \text{ let}$$

Investice vložené do nákupu manipulátoru se v důsledku snížení nákladů na zmetky výrobnímu družstvu vrátí za dobu 3,28 let. Úspora nákladů však byla vyčíslena pouze u pohledových dílů náchylnějších na vznik škrábanců, je však pravděpodobné, že by ke snížení počtu zmetků došlo také u dílů, jež nejsou označovány za pohledové.

10.5.2 Vliv realizace návrhu na nekvalitu ve vstříkolisovně

Vlivem úspory počtu zmetků u pohledových dílů vyráběných na stroji č. 6 dojde při investování do manipulátoru ke snížení celkové nekvality ve vstříkolisovně. Nadcházející tabulka (Tab. 30) vyčísluje změnu nekvality, ke které by došlo při koupi manipulátoru.

Tab. 30 Vyčíslení změny nekvality při realizaci návrhu (vlastní zpracování)

Sledované kritérium	Dosažené výsledky (stav před změnou)	Přepočítané výsledky (stav po změně)	Změna nekvality
Celkový počet vyrobených kusů:	10 933 000	10 933 000	snížení
Celkový počet zmetků:	442 037	398 027	nekvality
Ukazatel nekvality:	4,04 %	3,64 %	o 10 %

V případě, že by se vedení výrobního družstva rozhodlo investovat do manipulátoru, snížil by se počet zmetků v daném roce o 44 010 ks. Jinými slovy investice do manipulátoru by měla za následek snížení nekvality o dalších 10 %.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo snížení nekvality ve vstřikolisovně výrobního družstva OBZOR, Zlín. Za účelem dosažení hlavního cíle diplomové práce byly definovány dílčí cíle, které se týkaly standardizace čištění komor vstřikolisů, klasifikace neshod, katalogu vad a v neposlední řadě zabezpečení kvality za využití QA - matice. Na základě realizace uvedených dílčích cílů byl hlavní cíl diplomové práce, definovaný jakožto snížení nekvality o 10 %, splněn. Po uvedení všech dílčích cílů do praxe byl u definovaných skupin výrobků ve stanoveném období sledován ukazatel nekvality spolu s náklady na zmetky. Periodickým sledováním bylo zjištěno, že u vybraných skupin výrobků došlo v průměru k poklesu nekvality o 22,36 %, což mělo také pozitivní dopad na náklady na zmetky. Při aplikaci katalogů vad na zbývající výrobní sortiment vstřikolisovny se tak předpokládá, že dojde ke snížení nekvality také u ostatních výrobků.

Diplomová práce byla členěna na celkem tři části. Teoretická část byla věnována rozboru literárních pramenů za účelem vymezení stěžejních témat. Jednotlivé kapitoly teoretické části práce byly vybrány s ohledem na řešenou problematiku v části praktické. V úvodní teoretické části jsou tak vymezeny poznatky, o které se opírá jak část analytická, tak část projektová.

Analytická část byla v úvodu zaměřena na představení výrobního družstva OBZOR, Zlín a dále vstřikolisovny, na kterou se diplomová práce orientuje. V rámci představení vstřikolisovny výrobního družstva byla pozornost směřována na vyzdvižení silných a slabých stránek spolu s hrozbami, kterým vstřikolisovna musí čelit a příležitostmi, které se jí naskýtají. Uvedená část diplomové práce byla dále věnována analýze současného stavu vstřikolisovny za využití předem zvolených metod. V rámci analýzy současného stavu byla provedena analýza technické kontroly kvality, analýza pracovního prostředí a analýza zmetkovitosti na pracovišti. Při analýze technické kontroly bylo odhaleno rozdílné posuzování kvality mezi obsluhou vstřikolisů a pracovníky technické kontroly. Analýza pracovního prostředí naopak vyzdvihla nevhodnou ergonomii práce a nepořádek na pracovišti. Studium zmetkovitosti prokázalo zvýšenou zmetkovitost, se kterou se vstřikolisovna potýká a skutečnost, že se společnosti v posledních letech nedaří ukazatel nekvality držet pod stanoveným cílem. Z analýzy zmetkovitosti taktéž vyplynulo, že stávající klasifikace neshod není jednoznačně definovaná a ve vstřikolisovně mimo jiné nedochází k odhalování příčin chyb procesu vstřikování za účelem stanovení následných opatření, která by vyskytující se chy-

by eliminovala. Díky analýze současného stavu bylo objeveno mnoho prostoru pro zlepšení a taktéž byly odhaleny nejzávažnější příčiny zmetkovitosti.

Na základě provedené analýzy současného stavu byla vyzdvížena východiska ke zlepšení nynější situace. Formulované návrhy byly uspořádány do matice priorit, která přispěla k definování projektu na snížení nekvality ve vstřikolisovně.

Projekt na snížení nekvality trval celkem pět měsíců, během kterých se podařilo implementovat veškeré dílčí cíle, které byly zvoleny jako klíčové při snižování interní nekvality ve vstřikolisovně. V úvodu projektové části byly shrnuty výsledky opatření, jež byly projektovým týmem formulovány v rámci analýzy současného stavu při odhalování příčin zmetkovitosti. Některá z navržených opatření byla vybrána jako dílčí cíle projektu a proto jejich zavedení do praxe bylo pro dovedení projektu ke zdárnému cíli zásadní.

V projektové části diplomové práce byla provedena standardizace čištění komor vstřikolisů, která zahrnovala nastavení pravidla pro čištění vstřikolisů a vytvoření standardu čištění komor vstřikolisů na pracovišti. Dále byl zpracován nový třídník neshod, který byl zaveden do informačního systému výrobního družstva a od počátku roku 2016 vstoupil v platnost. Díky přehlednější a detailnější klasifikaci neshod bylo umožněno provádět podrobnější rozbor s cílem odhalovat skutečné příčiny zmetkovitosti. Součástí projektové části bylo také vyhotovení katalogu vad pro tři skupiny výrobků, které byly zvoleny tak, aby pokryly co největší část výrobního sortimentu vstřikolisovny. Katalog vad sjednotil způsob vykonávání kontroly kvality mezi obsluhou vstřikolisů a pracovníky technické kontroly a tím výrazně napomohl ke snížení nekvality na pracovišti. Za účelem dosahování nulových chyb a snížení nákladů na zmetky byla implementována matice zabezpečení kvality, která napomáhá odhalovat příčiny chyb procesu vstřikování, stanovovat nápravná opatření a tím zabezpečovat rizika, se kterými se vstřikolisovna potýká.

V závěru diplomové práce byly vyzdvíženy veškeré přínosy projektu a bylo vyčísleno také snížení nákladů na zmetky, které s sebou pokles nekvality přinesl. Autorka diplomové práce rovněž nastínila další návrhy ke zlepšení nynější situace a u zvoleného návrhu porovnála finanční investici s úsporou nákladů vyplývající ze snížení objemu nekvalitní výroby. V případě realizace návrhu bylo zjištěno, že investice by se společnosti vrátila za 3,28 let a změna by s sebou přinesla snížení nekvality ve vstřikolisovně o dalších 10 %.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
- BLECHARZ, Pavel, 2011. *Základy moderního řízení kvality*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.
- BRIŠ, Petr, 2010. *Management kvality*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 208 s. ISBN 978-80-7318-912-9.
- ČSN EN ISO 9001:2009 ed. 2 (010321) *Systémy managementu kvality - Požadavky*, 2009. Praha: Český normalizační institut, 55 s.
- HOYLE, David, 2007. *Quality: management essentials*. 1st ed. Abingdon: Routledge, 212 s. ISBN 978-0-7506-6786-9.
- CHROMJAKOVÁ, Felicitá a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. 1. vyd. Žilina: Georg, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- IMAI, Masaaki, 2005. *Gemba Kaizen*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- INTERNÍ MATERIÁLY výrobního družstva OBZOR, Zlín
- INTERNÍ MATERIÁLY společnosti Robert Bosch, spol. s.r.o.
- JANEČEK, Zdeněk, 2004. *Jakost - potřeba moderního člověka: výstup z projektu podpory jakosti č. 5/16/2004*. 1. vyd. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 101 s. ISBN 80-02-01687-4.
- KAPSDORFEROVÁ, Zuzana, 2014. *Manažment kvality*. 1. přeprac. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 151 s. ISBN 978-80-552-1250-0.
- KOŠTURIÁK, Ján et al., 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
- LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. 1. vyd. Praha: ASPI, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

MAŠÍN, Ivan, 2004. *Výroba velkého sortimentu v malých sériích: principy výrobních systémů pro 21. století*. 1. vyd. Liberec: Institut technologií a managementu, 101 s. ISBN 80-903533-0-4.

MAŠÍN, Ivan, 2003. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

NANDA, Vivek, 2005. *Quality Management System Handbook for Product Development Companies*. 1st ed. CRC Press, 352 s. ISBN 978-1-57444-352-3.

NEISES, Armin, 2015. *QAM: Qualitäts-Absicherungs-Matrix* [online]. TQM.com. [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://www.tqm.com/beratung/qam-firewall/qam>

NENADÁL, Jaroslav et al., 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. 1. vyd. Praha: Management Press, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

NENADÁL, Jaroslav et al., 2005. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 283 s. ISBN 80-7261-071-6.

PAULOVÁ, Iveta, 2014. *Komplexné manažerstvo kvality*. 2. dopl. vyd. Bratislava: Wolters Kluwer, 164 s. ISBN 978-80-8168-083-0.

PIVODOVÁ, Pavlína, 2015. *Měření práce* [online prezentace]. Zlín: Fakulta managementu a ekonomiky, UTB. [cit. 31. 12. 2015]. Dostupné z: <http://vyuka.fame.utb.cz/course/view.php?id=587>

PLÁŠKOVÁ, Alena, 2004. *Jednoduché nástroje řízení jakosti II: výstup z projektu podpory jakosti č. 5/16/2004*. 1. vyd. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 68 s. ISBN 80-02-01690-4.

PLURA, Jiří, 2001. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 244 s. ISBN 80-7226-543-1.

PYZDEK, Thomas a Paul KELLER, 2013. *The Handbook for Quality Management: a complete guide to operational excellence*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 484 s. ISBN 978-0-07-179924-9.

SVOZILOVÁ, Alena, 2006. *Projektový management*. 1. vyd. Praha: Grada, 356 s. ISBN 80-247-1501-3.

- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.
- TŮMOVÁ, Olga a Dušan PIRICH, 2003. *Nástroje řízení jakosti a základy technické diagnostiky*. 1. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, 153 s. ISBN 80-7043-247-0.
- VEBER, Jaromír, 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 201 s. ISBN 978-80-247-1782-1.
- VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ, 2006. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 359 s. ISBN 978-80-7261-210-9.
- VYTLAČIL, Milan a Ivan MAŠÍN, 1999. *Dynamické zlepšování procesů: programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 193 s. ISBN 80-902235-3-2.
- ZANDIN, Kjell B., 2003. *MOST work measurement systems*. 3rd ed., rev. and expanded. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 519 s. ISBN 0-8247-0953-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

EMS	Environmental Management System
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
IS	Informační systém
ISO	International Organization for Standardization
KT	Kalendářní týden
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
QAM	Quality Assurance Matrix
QMS	Quality Management System
RPN	Risk Priority Number
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TK	Technická kontrola
TQM	Total Quality Management

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Požadavky na vlastnosti výrobků</i>	14
<i>Obr. 2. Vybrané produkty společnosti</i>	39
<i>Obr. 3 Technologické vybavení společnosti - stroje Engel a Arburg</i>	43
<i>Obr. 4 Nestandardně umístěné pracovní pomůcky a nepořádek</i>	59
<i>Obr. 5 Zanechané nářadí na údržbu ve strojích</i>	60
<i>Obr. 6 Nevhodná ergonomie práce při výstupní kontrole a samokontrole kvality</i>	60
<i>Obr. 7 Nevhodná ergonomie práce - nízký počet pásových dopravníků</i>	61
<i>Obr. 8 Nedostatečně průchozí manipulační prostor</i>	61
<i>Obr. 9 Nedostatečně průchozí manipulační prostor)</i>	62
<i>Obr. 10 Jednání za účelem odhalení příčin zmetkovitosti</i>	66
<i>Obr. 11 Matice priorit</i>	72
<i>Obr. 12 QA - matice na vizuální tabuli</i>	88
<i>Obr. 13 Schránka pro zlepšovací návrhy</i>	89
<i>Obr. 14 Schůze QAM týmu</i>	90

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Přehled nástrojů řízení kvality</i>	16
<i>Tab. 2 Ohodnocení četnosti výskytu chyb</i>	33
<i>Tab. 3 Ohodnocení odhalitelnosti chyb</i>	34
<i>Tab. 4 Matice k zaručení kvality</i>	34
<i>Tab. 5 Vývoj počtu zaměstnanců společnosti.....</i>	40
<i>Tab. 6 Vývoj výnosů, nákladů a výsledku hospodaření</i>	40
<i>Tab. 7 Druhy provedených analýz</i>	46
<i>Tab. 8 Statistický přejímací plán</i>	47
<i>Tab. 9 Porovnání směrnic versus provádění technické kontroly kvality</i>	51
<i>Tab. 10 Druhy činností kontrolorů kvality a délka jejich trvání</i>	53
<i>Tab. 11 Plýtvání vyplývající ze snímků pracovního dne TK</i>	56
<i>Tab. 12 Vývoj zmetkovitosti v letech 2006-2014.....</i>	62
<i>Tab. 13 Počet zmetků dle typů neshod</i>	64
<i>Tab. 14 Bodová metoda - výběr nejpravděpodobnějších příčin neshody.....</i>	67
<i>Tab. 15 Zhodnocení účinnosti čistícího granulátu AsaCleanu PT.....</i>	69
<i>Tab. 16 Zásadní nedostatky a návrhy na zlepšení</i>	70
<i>Tab. 17 Základní informace o projektu</i>	74
<i>Tab. 18 Legenda k RIPRAN analýze.....</i>	75
<i>Tab. 19 Časový harmonogram projektu</i>	77
<i>Tab. 20 Zkouška, zda přítomnost manipulátoru ovlivňuje nekvalitu</i>	80
<i>Tab. 21 Počet zmetků dle typů neshod podle nové klasifikace</i>	84
<i>Tab. 22 Naplnění dílčích cílů projektu</i>	92
<i>Tab. 23 Zhodnocení snížení nekvality - Kaloty.....</i>	93
<i>Tab. 24 Zhodnocení snížení nekvality - Držáky parkovacích senzorů.....</i>	93
<i>Tab. 25 Snížení nákladů na zmetky - Kaloty.....</i>	95
<i>Tab. 26 Snížení nákladů na zmetky - Držáky parkovacích senzorů.....</i>	96
<i>Tab. 27 Další návrhy ovlivňující kvalitu.....</i>	97
<i>Tab. 28 Přehled pohledových dílů vyrobených na stroji č. 6 ve sledovaném období včetně výsledků dosažených před změnou a po změně</i>	98
<i>Tab. 29 Úspory zmetků a nákladů na zmetky při realizaci návrhu.....</i>	99
<i>Tab. 30 Vyčíslení změny nekvality při realizaci návrhu</i>	99

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 Organizační struktura společnosti</i>	<i>38</i>
<i>Graf 2 Vývoj výnosů, nákladů a výsledku</i>	<i>41</i>
<i>Graf 3 Vývojový diagram řízení neshodných výrobků</i>	<i>50</i>
<i>Graf 4 Podíly trvání jednotlivých typů TK u příslušných směn</i>	<i>54</i>
<i>Graf 5 Procentuální vyjádření činností kontrolora kvality C</i>	<i>55</i>
<i>Graf 6 Vývojový diagram činnosti obsluhy</i>	<i>58</i>
<i>Graf 7 Vývoj zmetkovitosti v letech 2006-2014</i>	<i>63</i>
<i>Graf 8 Paretův diagram typů neshod)</i>	<i>65</i>
<i>Graf 9 Ishikawův diagram - vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky</i>	<i>66</i>
<i>Graf 10 Ishikawův diagram - poškrábání, rýhy</i>	<i>68</i>
<i>Graf 11 Ishikawův diagram - zmetky z najíždění</i>	<i>69</i>
<i>Graf 12 Paretův diagram typů neshod podle nové klasifikace</i>	<i>84</i>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: LAYOUT VSTŘIKOLISOVNY

PŘÍLOHA P II: SWOT ANALÝZA

PŘÍLOHA P III: TŘÍDNÍK NESHOD

PŘÍLOHA P IV: SNÍMKY PRACOVNÍHO DNE KONTROLORŮ KVALITY

PŘÍLOHA P V: SPAGETTI DIAGRAM

PŘÍLOHA P VI: ZPRÁVA Z JEDNÁNÍ

PŘÍLOHA P VII: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

PŘÍLOHA P VIII: RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU

PŘÍLOHA P IX: PRAVIDLO ČIŠTĚNÍ KOMOR VSTŘIKOLISŮ

PŘÍLOHA P X: STANDARD ČIŠTĚNÍ KOMOR VSTŘIKOLISŮ

PŘÍLOHA P XI: NOVÝ TŘÍDNÍK NESHOD

PŘÍLOHA P XII: KLASIFIKACE DÍLŮ PRO KATALOG VAD

PŘÍLOHA P XIII: KATALOG VAD - KALOTA

PŘÍLOHA P XIV: UKÁZKA KATALOGU VAD -DRŽÁK PARKOVACÍCH SENZORŮ

PŘÍLOHA P XV: UKÁZKA KATALOGU VAD - POHLEDOVÉ DÍLY OBZOR

PŘÍLOHA P XVI: QA - MATICE PROCESU VSTŘIKOVÁNÍ PŘED OPATŘENÍMI

PŘÍLOHA P XVII: QA - MATICE PROCESU VSTŘIKOVÁNÍ PO PŘIJETÍ OPATŘENÍ

PŘÍLOHA P II: SWOT ANALÝZA

(vlastní zpracování)

SILNÉ STRÁNKY					SLABÉ STRÁNKY				
	Váha	Body	Součet bodů	Pořadí		Váha	Body	Součet bodů	Pořadí
100% kontrola kvality	0,11	2	0,22	2	Vysoká interní nekvalita	0,13	1	0,13	1
Zkušenosti zaměstnanci	0,09	1	0,09	1	Časté a zdouhavé přetypování strojů	0,12	3	0,36	4
Certifikáty ISO 9001:2009 a 14001:2005	0,09	4	0,36	5	Absence základních metod PI	0,11	4	0,44	7
Komunikace se zaměstnanci ze strany vedoucího vstříkolisovny	0,14	3	0,42	7	Odpovědnost za kvalitu rozdělena mezi několik zaměstnanců z důvodu rotace pracovníků	0,08	5	0,40	6
Dlouhodobá tradice na trhu	0,10	5	0,50	9	Problémy s ergonomií práce	0,09	4	0,36	4
Orientace na automobilový průmysl	0,12	2	0,24	3	Nízký počet zakázek způsobující nedostatečné využití strojního vybavení	0,10	2	0,20	2
Rozsáhlé produktové portfolio	0,12	4	0,48	8	Výroba ztrátových zakázek	0,12	2	0,24	3
Výroba barevných produktů	0,10	3	0,30	4	Absence standardu pro posuzování OK a NOK kusů	0,13	3	0,39	5
Inovace produktů	0,13	3	0,39	6	Nestandardizované čištění vstříkolisů	0,12	3	0,36	4
PŘÍLEŽITOSTI					HROZBY				
	Váha	Body	Součet bodů	Pořadí		Váha	Body	Součet bodů	Pořadí
Zájem vedení o zlepšení současného stavu	0,14	1	0,14	1	Vstup nového konkurenta na trh	0,09	4	0,36	6
Snížení interní nekvality	0,14	2	0,28	3	Nespolupráce ze strany zaměstnanců	0,13	2	0,26	2
Zavedení metod PI	0,09	5	0,45	7	Neochota zaměstnanců podstupovat změny	0,11	3	0,33	5
Zlepšení ergonomie práce	0,08	4	0,32	4	Opakovaná výroba ztrátových zakázek	0,14	2	0,28	3
Nové technologie	0,10	3	0,30	3	Výpadek klíčových zákazníků	0,11	3	0,33	5
Získání nových zakázek	0,13	2	0,26	2	Vyšší počet reklamací	0,14	1	0,14	1
Motivace zaměstnanců na snižování nekvality	0,10	4	0,40	6	Nedostatečné finanční prostředky na zlepšení	0,10	3	0,30	4
Zvyšování výrobních dávek	0,12	3	0,36	5	Změna zákaznických preferencí	0,09	5	0,45	7
Využívání nástrojů řízení kvality	0,10	3	0,30	3	Zvyšující se nekvalita vstupního materiálu	0,09	4	0,36	6

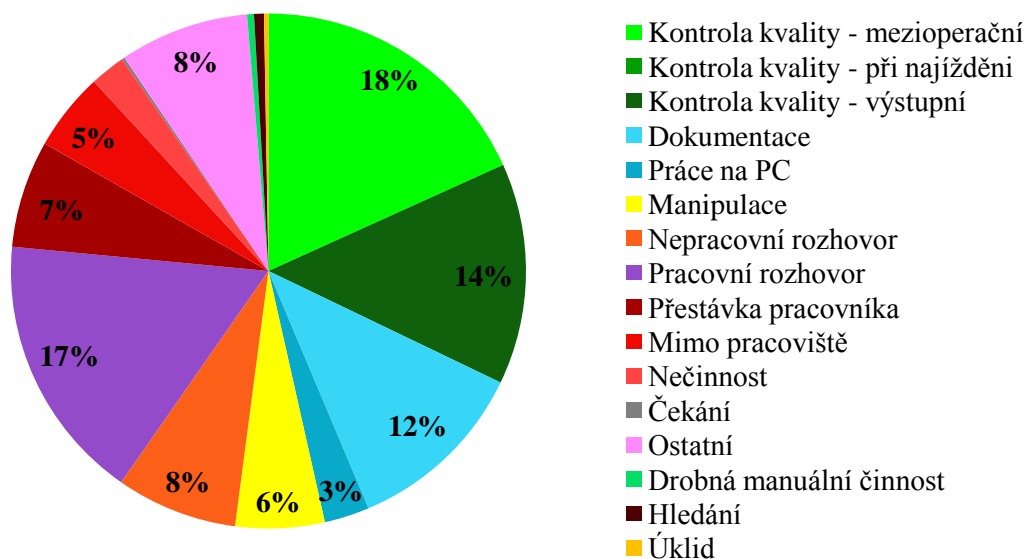
PŘÍLOHA P III: TŘÍDNÍK NESHOD

(Interní materiály výrobního družstva OBZOR, Zlín)

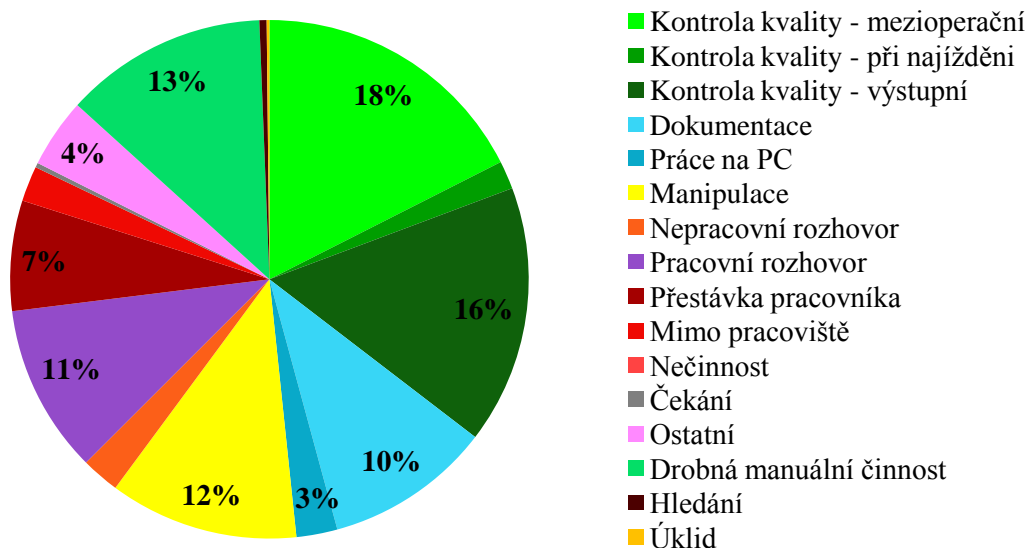
Přehled definovaných typů neshod platných do 31. 12. 2015			
Kód	Popis	Kód	Popis
001	Zmetky z najíždění	110	Chyba seřizování
010	Nedotečené, forma	120	Technologická chyba
011	Nedotečené, stroj	130	Chyba pracovníka
020	Přetoky, forma	140	Chyba stroje
021	Přetoky, stroj	150	Skrytá vada
030	Deformace, forma	160	Špatný povrch
031	Deformace, stroj	170	Chyba potisku
040	Vzhledová vada, forma	180	Vadný ohyb pružiny
041	Vzhledová vada, stroj	190	Vadné nýtování
042	Vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky	200	Vzhledová vada
043	Vzhledová vada, materiál, stříbření	210	Vadná montáž
044	Vzhledová vada, barva	220	Nenasává
045	Vzhledová vada, ostříh	230	Netěsnost válce po zalisování
050	Rozměry, funkce, forma	240	Jednočinnost
051	Rozměry, funkce, stroj	250	Špatný rozprach
060	Ulomené tvárníky, forma	270	Ostatní, jiné
070	Chyba pracovníka, kontrola	280	Vada dodavatele
071	Chyba pracovníka, obsluha	300	Délka vodičů
072	Chyba pracovníka, seřizovač	310	Vadné odizolování
073	Chyba manipulanta	320	Vadné krimpování
080	Ostatní, záměna, značení, vada zálisků	330	Poškozená izolace
100	Zmetky, rozjezd výroby	340	Vadná svorka

PŘÍLOHA P IV: SNÍMKY PRACOVNÍHO DNE KONTROLORŮ KVALITY

Snímek pracovního dne z 15. 10. 2015 (směna B - odpolední)



Snímek pracovního dne z 16. 10. 2015 (směna A - ranní)



PŘÍLOHA P VI: ZPRÁVA Z JEDNÁNÍ

(Interní materiály výrobního družstva OBZOR, Zlín)



OBZOR, výrobní družstvo Zlín
Na Slanici 378, 764 13 Zlín

ZPRÁVA O JEDNÁNÍ

Akce: Jednání k diplomové práci - Snížení nekvality na vstříkolisovně: Provedení Ishikawi na nejčtenější vady: Vzhledová vada a vady z najždění
Datum: 06.11.2015
Účast: ing. Hrbáček, ing. Kamenář, ing. Baštinec, ing. Slováček, ing. Hrbáčková, bc. Blažková

Firma: fi. OBZOR, Zlín
Ulice:
Místo:
Jméno:
Telefon:
Odd.:

Přímý zákazník:
Velkoobchod:
Není zákazník:

Země:

Porce: Majitel Jednatel Ostatní
 Spoluvlastník Poradce Kvalita Výroba
 Vedoucí Ředitel Vývoj Nákup
Oblast činnosti: Vedení obchodu Ostatní Výpočetní středisko
 Plánování Marketing Výrobní stroje
Údržba Projektování kancelář Výroba strojů
Obor: Koncový zákazník Průmysl Ostatní
 Výrobce dílů do systému Průmysl Výroba rozváděčů
 Montážní firma Výrobní družstvo

Průběh jednání:

Úvod

Prostřednictvím reportu z informačního systému firmy Obzor byly poskytnuty záznamy o interní nekvalitě na vstříkolisovně za rok 2014, 2015. Tyto data byla poskytnuta panem Kamenářem. Podle Paretovi analýzy bylo zjištěno, že mezi nejčtenější vady patří: Vzhledová vada, nečistoty, tečky, fleky a druhá nejčtenější vada jsou zmetky z najždění. Viz Příloha excelu – Pareto diagram. V týmu byly řešeny příčiny vzniku jednotlivých vad a stanovovány opatření pro odstranění těchto příčin, resp. Byla stanovena opatření, kterými chceme zjistit, zda jsme příčinu dané vady odhalili správně.

- Příloha excel – Pareto diagram
- Příloha: Ishikawův diagram

1) Zvýšení kontroly při sypání vstupního materiálu do vstříkolisu

Jednou z příčin vzniku teček (nečistot) na vyráběných dílech (ID 100 1260 - patice LED; ID 100 1259-Krytka LED) může být přítomnost nečistot v materiálu. Vstupní materiál může obsahovat příměsi – kontrola provádění není. Na zkoušku, zda se vyskytují příměsi ve vstupním materiálu, bude provedeno následující opatření: Od 46KW do 49KW bude probíhat kontrola vstupního materiálu u výrobku (ID 100 1260 - patice LED; ID 100 1259-Krytka LED). Kontrolovat bude manipulát (technická kontrola – manipulát) v případě nálezů příměsí (množství a rozměry určí p. Baštinec) bude přivolán p. Baštinec, který provede fondokumentaci, označí si šarži, dodavatele.

Termín: KT 49
Zodpovídá: TU – p. Baštinec (zjistí co je ok a není), p. Slováček (proškolí manipulanta), event. se zapojí technická kontrola (p. Kamenář)



OBZOR, výrobní družstvo Zlín
Na Slanici 378, 764 13 Zlín

2) Čištění válců vstříkolisu přes víkend – pro delší působení a odstranění nečistot

Mechanická čištění válců vstříkolisu je časově náročné, stejně srovnatelné je čištění 80% v případě, že necháme směs působit ve válcích min. 24 hodin. Je pravděpodobné, že díky pravidelné údržbě – čištění válců přes víkend se sníží výskyt nečistot ve výrobku vlivem usazenin ve válci. Pravidlo čištění válců bude pouze v případě, že se dojele v pátek výroba xx a v pondělí se najždí výroba xy. Zajistí p. Slováček – proškolí seřizovače o této změně.

Termín: KT 49
Zodpovídá: p. Slováček (proškolí seřizovače)

3) Nový třídík neshod

Pro zjiřování příčin vad bylo zjiřeno, že momentální třídění vad není dostatečné. Nelze určit, zda se jedná o tečky, fleky či rýhy (bylo připořímковано i na recertifikačním auditu). Vytvořit nový třídík neshod pro detailnější stratifikaci vad s cílem přesnějšho zjiřování příčin těchto vad.

Termín: KT 01/2016
Zodpovídá: Kvalita – p. Kamenář

5) Vytvoření katalogu vad pro vstříkolisovnu

Obsluha ani technická kontrola neznají standard pro OK a NOK výrobky – není určena jasná hranice a není odsouhlasena zákazníkem. Dochází k rozdílnému třídění neshodného produktu. Nutností je vytvořit katalog vad pro skupiny výrobků.

Termín: KT 43
Zodpovídá: TU

6) Ověření, zda vznik nekvality – rýhy na výrobcích 930 693-02-01-01 může být způsobeno chybějícím dopravníkem, tedy pádem výrobků do beden.

U vytypovaného výrobku bude 1 týden sledována vada rýhy bez dopravníku a 1 týden s dopravníkem. Vzorek musí být z množstevního hlediska stejný.

Termín: KT 49
Zodpovídá: TU+vstříkolisovna

Zapsal: Hrbáček Jan
09.10.2015

Rozdělovník: ing. Hrbáček, p. Kamenář, p. Baštinec, ing. Slováček

PŘÍLOHA P VII: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

(vlastní zpracování)

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky k ověření	Rizika a předpoklady
Hlavní cíl: Dosažení udržitelné kvality ve vstřikolisovně	Ukazatel nekvality nabývá hodnoty nižší než 4 %	Ukazatel nekvality Zápis z přezkoumání QEMS vedením	1. Nezájem ze strany vedení společnosti 2. Neochota zaměstnanců přijmout nová řešení 3. Chybné vyhodnocení dat 4. Navržená opatření nepovedou ke snížení nekvality 5. Nedostatečná znalost řešené problematiky 6. Nedodržení časového harmonogramu 7. Velký rozsah zkoumané oblasti 8. Jeden z členů týmu nespolupracuje
Projektový cíl: 1. Snížení nekvality ve vstřikolisovně	Snížení nekvality o 10 %	Ukazatel nekvality Výrobní formuláře	
Výstupy: 1.1. Analýza současného stavu ve vstřikolisovně 1.2. Provedena standardizace čištění vstřikolisů 1.3. Vytvořen nový třídíček neshod 1.4. Vytvořen katalog vad 1.5. Vytvořena QA - matice procesu vstřikování	1.1. Výsledky analýzy současného stavu ve vstřikolisovně 1.2. Standard čištění komor vstřikolisů 1.2. Pravidlo čištění komor vstřikolisů 1.3. Nový třídíček neshod 1.4. Katalog vad 1.5. QA - matice procesu vstřikování	1.1. Svázaná DP - kapitola 7 1.1. Zpráva z jednání o příčinách zmetkovitosti 1.2. Vizuelní tabule ve výrobě 1.3. Třídíček neshod zaveden do IS a zveřejněn na vizuelní tabuli ve výrobě 1.4. Katalog vad ve výrobě a u zákazníků 1.5. Vizuelní tabule ve výrobě	
Klíčové aktivity: 1.1.1. Analýza činnosti kontrolorů kvality 1.1.2. Analýza činnosti obsluhy vstřikolisů 1.1.3. Analýza pracovního prostředí 1.1.4. Rozbor zmetkovitosti 1.1.5. Zpracování návrhů na zlepšení současného stavu 1.2.1. Nastaveno pravidlo pro čištění komor vstřikolisů 1.2.2. Vytvořen standard čištění komor vstřikolisů 1.2.3. Standard a pravidlo čištění zavedeno do výroby 1.3.1. Sestavení nové klasifikace neshod 1.3.2. Zavedení nového třídíčku neshod do IS 1.4.1. Sběr a fotografování zmetků 1.4.2. Navržení katalogu vad 1.4.3. Odsouhlasení katalogu vad zákazníky 1.4.4. Zavedení katalogu vad do výroby 1.5.1. Odhalení rizik procesu vstřikování a brán kvality 1.5.2. Vytvořena QA - matice procesu vstřikování 1.5.2. Nastavení využití QA - matice pro předcházení rizik	Zdroje a vstupy: Projektový tým Informační systém Dimenze Interní informace PC, MS Excell, MS Word Směrnice Technická kontrola a zkoušení Šablona snímku pracovního dne Layout vstřikolisovny Fotoaparát Stopky Zmetky z výroby Stávající třídíček neshod Šablona katalogu vad Šablona QA - matice	Časový rámec aktivit: 1.1. 41 KT 2015 - 46 KT 2015 1.2. 47 KT 2015 - 53 KT 2015 1.3. 47 KT 2015 - 53 KT 2015 1.4. 47 KT 2015 - 9 KT 2016 1.5. 49 KT 2015 - 3 KT 2016	
			Předběžné podmínky: Projekt schválen vedením společnosti Podpora ze strany vedení Podpora ze strany zaměstnanců


PŘÍLOHA P VIII: RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU

(vlastní zpracování)

č.	Hrozba	P-st. hrozby	Scénář	P-st. scénáře	Výsledná p-st.	Výsledná p-st.	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nezájem ze strany vedení společnosti	30%	Práce s nepravdivými informacemi	60%	18%	MP	SD	MHR	Akceptace
			Ohrožení realizace projektu	99%	30%	SP	VD	VHR	Jasně definování cíle před zahájením projektu Udržování komunikace s vedením společnosti
2	Neochota zaměstnanců přijmout nové řešení	55%	Nedodržování standardů	40%	22%	SP	SD	SHR	Kontrola dodržování standardů Motivace pracovníků
			Neakceptování nového třídíku neshod	45%	25%	SP	SD	SHR	Kontrola dodržování nového třídíku neshod Motivace pracovníků
			Ohrožení spolupráce se společností	40%	22%	SP	VD	VHR	Připravit zainteresované osoby na plánovanou změnu
3	Chybné vyhodnocení dat	30%	Zkreslené údaje a nesprávná interpretace výsledků	75%	23%	SP	VD	VHR	Systematická kontrola údajů
4	Navržená opatření nepovedou k snížení nekvality	30%	Nedojde ke snížení nekvality	90%	27%	SP	VD	VHR	Průběžná kontrola ukazatelů nekvality Úprava navržených opatření
			Nenaplnění cíle DP	85%	26%	SP	VD	VHR	
5	Nedostatečná znalost řešené problematiky	30%	Nenaplnění cíle DP	35%	11%	MP	SD	MHR	Akceptace
6	Nedodržení časového harmonogramu	65%	Ohrožení naplnění všech dílčích cílů DP	80%	52%	SP	VD	VHR	Pravidelná kontrola časového harmonogramu Dostatečná časová rezerva
7	Velký rozsah zkoumané oblasti	35%	Nenaplnění všech dílčích cílů DP	65%	23%	SP	VD	VHR	Konzultace rozsahu s vedoucí DP před zahájením projektu
8	Jeden z členů týmu nespolutracuje	20%	Ovlivnění aktivity ostatních členů týmu	85%	17%	MP	VD	SHR	Zdůraznit důležitost projektu pro společnost Vyhledat a odstranit komunikační bariéry

PŘÍLOHA P IX: PRAVIDLO ČIŠTĚNÍ KOMOR VSTŘIKOLISŮ


(zpracováno technologem vstřikolisovny)

 POKYNY PRO PŘERUŠENÍ A UKONČENÍ VÝROBY		
Druh materiálu	Název materiálu	Poznámky
PC	Lexan 121 R Lexan 141 R Lexan 143 R Lexan 923 Lexan 940 Lexan 943	Při ukončení výroby vyčistit plast. jednotku polypropylénem , při přerušení výroby snížit teplotu plast. jednotky na 180°C. Dojde-li ke změně barev, vyčistit plastikační jednotku a horký vtok čisticím ASACLEAN PT.
POM	Bergaform C310 Delrin 500 BK 402 Delrin 500 NC Hostaform C 9021/14 Hostaform S 9244 XAP 2/14 Kocetal K 300	Při ukončení výroby vyčistit plast. jednotku polypropylénem . Při přerušení výroby snížit teplotu plast. jednotky na 150°C.
PA 6 PA 66 PA 6.66 PA 6T.66	Silamid EF BERGAMID B70 NATUR 50A GRILON BG15 S ČERNÝ 9697 GRILON BG-25S ANTHRAZIT GRILON BG30 S ČERNÝ GRILON PVS-25H GRAU GRODNAMID HBK GF 30 SAXAMID 126F2K4-SWS005 SILAMID SV 30 301 ČERNÝ SILAMID SV 30 326 ČERVENÝ SILAMID SV 30 343 ZLUTÝ SILAMID SV 30 383 šedý SPOLAMID SV-F 30 FR BERGAMID AB700 UF GRILON TS VO ČERNÝ GRILON TS VO GRAU GRILON TSG-30/4 VO SEDY PLUSTEK PA320 G5 GR 132 ULTRAMID A3X2G5 ČERNÝ ULTRAMID B3 EG3 ČERNÝ GRIVORY HT2V-3H LF GRIVORY HTV-3H1	Při ukončení výroby vyčistit plastikační jednotku čisticím ASACLEAN C , při přerušení výroby snížit teplotu plastikační jednotky na 150°C.
ABS	AF 312 B - 74784 VO AF312T-17602 šedý LUSTRAN H 801 MAGNUM 3453 NATURAL MAGNUM 3616 NATUR STAREX 0150 K 21516 ČERNÝ STAREX HF 06601 W9789 STAREX MP-0670 NATUR STAREX SD 0170 G 7368 TERLURAN GP 35 NATUR	Při ukončení výroby vyčistit plastikační jednotku čisticím ASACLEAN C , při přerušení výroby snížit teplotu plastikační jednotky na 150°C.
PC/ABS	CYCOLOY C2950 96235 SEDY PULSE A 35-105 NATUR	Při ukončení výroby vyčistit plast. jednotku čisticím ASACLEAN C . Při přerušení výroby snížit teplotu plast. jednotky na 150°C.
ASA	LURAN S 778 T SPF30	Při ukončení výroby vyčistit plast. jednotku čisticím ASACLEAN C . Při přerušení výroby snížit teplotu plast. jednotky na 150°C.
TPE	BERGAFLEX BFI 85 A-3112 HYTREL 7248 ELASTRON G 702.002 SANTOPRENE 121-50 M100	Při ukončení výroby vyčistit plastikační jednotku polypropylénem , při přerušení výroby snížit teplotu plas. jednotky na 120°C.
PPS	RYTON BR42-B	Při ukončení výroby vyčistit plast. jednotku čisticím ASACLEAN C . Při přerušení výroby snížit teplotu plast. jednotky na 250°C.
PEI	ULTEM 1010-7101 černý	Při ukončení výroby vyčistit plast. jednotku čisticím ASACLEAN C . Při přerušení výroby snížit teplotu plast. jednotky na 250°C.

PŘÍLOHA P X: STANDARD ČIŠTĚNÍ KOMOR VSTŘIKOLISŮ

(vlastní zpracování)

STANDARD ČIŠTĚNÍ KOMOR VSTŘIKOLISŮ

Pracoviště: Vstřikolisovna	Stroj č.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	
Datum zpracování: 21. 11. 2015	Datum schválení: 1. 12. 2015	
Zpracovala: Bc. Martina Blažková	Schválil: Ing. Miloš Baštinec	
Interval čištění komor vstřikolisů:	Viz. Pokyny pro přerušeni a ukončení výroby	



P. č.	Standard čištění	Poznámka	Vykonává	Pomůcky
1	Vytlačit ze stroje polymer		Seřizovač	
2	Nabrat do nádoby čistící granulát	Množství čistícího granulátu: - Stroj č.: 1, 3, 5, 6, 12, 13 - cca 0,5 Kg - Stroj č.: 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11 - cca 0,6 Kg		Nádoba, čistící granulát
3	Nasypat neředěný čistící granulát do násypky			
4	Dávkovat materiál tak dlouho, dokud z trysky nebude vycházet zřetelně světlý čistící granulát			
5	Pokud je to možné, uzavřít trysku	Např. najetím k formě		
6	Nastavit ve válci maximální bezpečný tlak, aby se čistící granulát dostal do mrtvých zón			Technologický postup
7	Nechat působit čistící granulát ve válci minimálně 3 - 5 minut	Při teplotách nad 300°C doba setrvání nesmí překročit 30 minut		Technologický postup
8	Uvést šnek do chodu, otevřít trysky a při maximální rychlosti vystříknout			
9	Pokud je potřeba, nadávkovat čistící granulát znovu a vytlačit jej dokud původní polymer není odstraněn a výstup je bez jakýchkoli reziduí			Nádoba, čistící granulát
10	S čistícím granulátem uvnitř komory upravit teplotu pro následující polymer, čistící granulát vytlačit dalším polymerem a zahájit výrobu			Technologický postup

PŘÍLOHA P XI: NOVÝ TRÍDNÍK NESHOD

(Interní materiály výrobního družstva OBZOR, Zlín)

Přehled definovaných typů neshod platných od 1. 1. 2016			
Kód	Popis	Kód	Popis
001	Zmetky z najíždění	100	Zmetky, rozjezd výroby
010	Nedotečené, forma	110	Chyba seřizování
011	Nedotečené, stroj	120	Technologická chyba
020	Přetoky, forma	130	Chyba pracovníka
021	Přetoky, stroj	140	Chyba stroje
030	Deformace, forma	141	Chyba nástroje
031	Deformace, stroj	150	Skrytá vada
032	Škrábance, forma	160	Špatný povrch
033	Škrábance, pád	161	Špatně opracovaný povrch
034	Zvrásnění, zvlnění	162	Vadné rádlování
035	Degradace materiálu	163	Vadný závit
036	Propadlina	164	Velká ostříha po lisování / ostřih
038	Vzhledová vada, fleky	170	Chyba potisku
039	Vzhledová vada, bubliny	180	Vadný ohyb pružiny
040	Vzhledová vada, forma	181	Vadný ohyb
041	Vzhledová vada, stroj	190	Vadné nýtování
042	Vzhledová vada, nečistoty, tečky	200	Vzhledová vada
043	Vzhledová vada, materiál, stříbření	210	Vadná montáž
044	Vzhledová vada, barva	220	Nenasává
045	Vzhledová vada, ostřih	230	Netěsnost válce po zalisování
050	Rozměry, funkce, forma	240	Jednočinnost
051	Rozměry, funkce, stroj	250	Špatný rozprach
060	Ulomené tvárníky, forma	270	Ostatní, jiné
061	Stopy po protlačeném vyhazovači	280	Vada dodavatele
070	Chyba pracovníka, kontrola	300	Délka vodičů
071	Chyba pracovníka, obsluha	310	Vadné odizolování
072	Chyba pracovníka, seřizovač	320	Vadné krimpování
073	Chyba pracovníka, manipulant	330	Poškozená izolace
080	Ostatní, záměna, značení, vada zálsků	340	Vadná svorka
090	Technologicky nevyužitelný výlisek	350	Vadný výlisek
091	Likvidace nepotřebných zásob		

PŘÍLOHA P XII: KLASIFIKACE DÍLŮ PRO KATALOG VAD

(Interní materiály výrobního družstva OBZOR, Zlín)


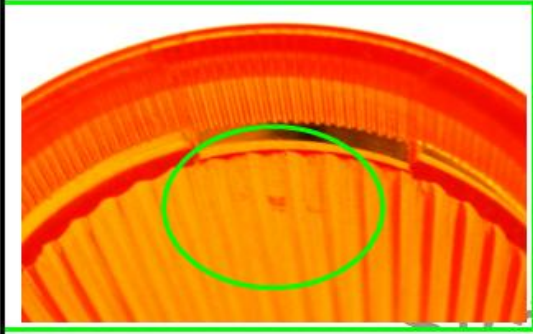


Název dílu	Číslo dílu	Název dílu	Číslo dílu
DRŽÁK PARKOVACÍCH SENZORŮ MAGNA			
Držák senzoru vnitřní (MPV)	8110493	Držák PDC vnější P (A 06)	8112947/1
Držák senzoru vnější levý (MPV)	8110494	Držák PDC vnitřní L (A 06)	8112948/1
Držák senzoru vnější pravý (MPV)	8110495	Držák PDC vnější L (A 06)	8113038/1
Držák senzoru vnitřní (KH)	8110499	Držák PDC vnější P (A 06)	8113039/1
Držák senzoru vnější levý (KH)	8110500	Držák PDC vnitřní (A 06)	8113040/1
Držák senzoru vnější pravý (KH)	8110501	Držák PDC vnější L	8113297/1
Držák senzoru vnitřní (COMBI)	8110505	Držák PDC vnější P	8113298/1
Držák senzoru vnější levý (COMBI)	8110506	Držák PDC vnitřní L	8113299/1
Držák senzoru vnější pravý (COMBI)	8110507	Držák PDC vnitřní P	8113300/1
Držák park. senzoru vnitřní (SK 251)	8111504/1	Držák PDC vnější L (SK251_MP)	8113507/1
Držák park. senzoru vnější L (SK 251)	8111507/1	Držák PDC vnější P (SK251_MP)	8113508/1
Držák park. senzoru vnitřní (SE 251)	8111523/1	Držák PDC vnitřní L (SK251_MP)	8113509/1
Držák park. senzoru vnější P (SE 251)	8111526/1	Držák PDC vnitřní P (SK251_MP)	8113510/1
Držák park. senzoru vnější L (SE 251)	8111527/1	Držák PDC vnitřní (SK253_MP)	8113511/1
Držák park. senzoru vnější P (SK 251)	8111560/1	Držák PDC vnější L (SK253_MP)	8113512/1
Držák park. senzoru PLA přední L (SK 37)	8111597/1	Držák PDC vnější P (SK253_MP)	8113513/1
Držák park. senzoru PLA přední P (SK 37)	8111598/1	Držák PDC vnitřní (SK251_MP)	8113514/1
Držák park. senzoru PLA zadní L (SK 37)	8111605/1	Držák PDC vnější L (SK251_MP)	8113515/1
Držák park. senzoru PLA zadní P (SK 37)	8111606/1	Držák PDC vnější P (SK251_MP)	8113516/1
Držák PDC vnější L (A 06)	8112946/1	-	-
KALOTA AUER			
Kalota pr.65 oranžová	ID1001669	Kalota pr.30 modrá	ID1002021
Kalota pr.65 červená	ID1001670	Kalota pr.30 zelená	ID1002022
Kalota pr.65 transparentní	ID1001671	Kalota pr.30 žlutá	ID1002023
Kalota pr.65 modrá	ID1001672	Krytka světla pr.65 zelená	ID1001858
Kalota pr.65 zelená	ID1001673	Krytka světla pr.65 červená	ID1001859
Kalota pr.65 žlutá	ID1001674	Krytka světla pr.65 oranžová	ID1001860
Kalota pr.45 oranžová	ID1001683	Krytka světla pr.65 modrá	ID1001861
Kalota pr.45 červená	ID1001684	Krytka světla pr.65 žlutá	ID1001862
Kalota pr.45 transparentní	ID1001685	Krytka světla pr.45 zelená	ID1001863
Kalota pr.45 modrá	ID1001686	Krytka světla pr.45 oranžová	ID1001864
Kalota pr.45 zelená	ID1001687	Krytka světla pr.45 červená	ID1001865
Kalota pr.45 žlutá	ID1001688	Krytka světla pr.45 žlutá	ID1001866
Kalota pr.30 oranžová	ID1002018	Krytka světla pr.45 modrá	ID1001867
Kalota pr.30 červená	ID1002019	Krytka světla pr.65 transparentní	ID1001948
Kalota pr.30 transparentní	ID1002020	Krytka světla pr.45 transparentní	ID1001949
OBZOR SPÍNACÍ TECHIKA - POHLEDOVÉ DÍLY			
Šipka malá-černá VS 10,16,161	019010-01-01	Upevňovací deska (82x82) černá	012900-01-01
Šipka malá-červená VS 10,16,161	019010-01-03	Upevňovací deska (82x82) žlutá	012900-01-02
Šipka střední-černá VS 10,16,161	019011-01-01	Upevňovací deska (65x65) černá	012901-01-01
Šipka střední-černá VS 10,16	019013-01	Upevňovací deska (65x65) žlutá	012901-01-02
Šipka střední-černá VS 32,63,100.	019043-01	Upevňovací deska (48x48) černá	012902-01-01
Šipka střední černá (VSN25-150)	019044-01-01	Upevňovací deska (48x48) žlutá	012902-01-02

Název dílu	Číslo dílu	Název dílu	Číslo dílu
OBZOR SPÍNACÍ TECHNIKA - POHLEDOVÉ DÍLY			
Šipka střední šedá (VSN25-150)	019044-01-02	Upevňovací deska střední černá	012930-01-01
Šipka střední červená (VSN25-150)	019044-01-03	Upevňovací deska stř. žlutá (VSN)	012930-01-02
Šipka střední černá (VSN10,16)	019045-01-01	Upevň. deska malá černá (VSN)	012931-01-01
Šipka střední šedá (VSN10,16)	019045-01-02	Upevň. deska malá žlutá (VSN)	012931-01-02
Šipka střední červená (VSN10,16)	019045-01-03	Upevň. deska velká černá (VSN)	012932-01-01
Šipka malá černá (VSN10,16)	019046-01-01	Upevň. deska velká žlutá (VSN)	012932-01-02
Šipka malá šedá (VSN10-16)	019046-01-02	Těleso velké černé (VSN25-150)	013416-01-01
Šipka malá červená (VSN10,16)	019046-01-03	Těleso velké žluté (VSN25-150)	013416-01-02
Šipka velká černá (VSN25-150)	019047-01-01	Těleso červené (VSN25-150)	013416-01-03
Šipka velká šedá (VSN25-150)	019047-01-02	Těleso velké šedé (VSN25-150)	013416-01-04
Šipka velká červená (VSN25-150)	019047-01-03	Těleso malé černé (VSN 10-75)	013422-01-01
Šipka uzamykatelná černá (VSN)	019048-01-01	Těleso malé žluté (VSN 10-75)	013422-01-02
Šipka uzamykatelná šedá 5x5 (VSN)	019048-01-02	Těleso malé červené (VSN10-75)	013422-01-03
Šipka uzamykatelná červená 5x5 (VSN)	019048-01-03	Těleso malé šedé (VSN 10-75)	013422-01-04
Šipka uzamykatelná černá 6x6 (VSN)	019049-01-01	Krytka střední (VSN)	012930-03
Šipka uzamykatelná šedá 6x6 (VSN)	019049-01-02	Krytka malá (VSN)	012931-03
Šipka uzamykatelná červená 6x6 (VSN)	019049-01-03	Krytka velká (VSN)	012932-03
Šipka malá-černá VS 10,16,161	019055-01-01	Krytka (uzamykatelná šipka VSN)	012933-03
Šipka malá-šedá VS 10,16,161	019055-01-02	Boční segment dvojjásuvky	DSE-2Bsegment
Šipka malá-červená VS 10,16,161	019055-01-03	Základní segment dvojjásuvky	DSE-2Zsegment
Šipka střední-černá VS 10,16,161	019056-01-01	Boční dvojsegment	DSE-B2segment
Šipka střední-černá VS 25-100	019057-01-01	Boční segment Elegant	DSE-Bsegment
Šipka střední-šedá VS 25-100	019057-01-02	Kryt dělený polotovár IP44	DSE-kryt DIP-P
Šipka střední-červená VS 25-100	019057-01-03	Kryt jednoduchý IP44	DSE-kryt JIP
Šipka velká-černá VS 25-100	019058-01-01	Kryt jednoduchý s průzorem IP44	DSE-kryt JPKIP
Šipka velká-šedá VS 25-100	019058-01-02	Kryt jednozásuvky SCHUKO	DSE-kryt SCHC
Šipka velká-červená VS 25-100	019058-01-03	Kryt jednozásuvky (s clonkou)	DSE-kryt Z1C
Kotouč malý černý (uz.nás.VSN10,16)	013412-03-01	Kryt dvojjásuvky s clonkou	DSE-kryt Z2C
Kotouč malý žlutý (uz.nás.VSN10,16)	013412-03-02	Spojovací dvojsegment	DSE-S2segment
Kotouč malý červený (uz.nás.VSN10,16)	013412-03-03	Spojovací segment	DSE-Ssegment
Kotouč malý šedý (uz. nás.VSN10,16)	013412-03-04	Vertikální segment	DSE-Vsegment
Kotouč malý černý (uz.nás.VSN10,16)	013413-03-01	Základní segment Elegant	DSE-Zsegment/U
Kotouč malý žlutý (uz.nás.VSN10,16).	013413-03-02	Vertikální trojsegment Elegant	110067-01
Kotouč malý červený (uz.nás.VSN10,16)	013413-03-03	Boční trojsegment Elegant	110067-02
Kotouč malý šedý (uz. nás.VSN10,16)	013413-03-04	Základna jednonásobná DSD natur	111051-01-00
Kotouč malý černý (uz. nás.VSN10,16)	013414-03-01	Základna jednonásobná DSD šedá	111051-01-00/šedá
Kotouč malý žlutý (uz. nás.VSN10,16)	013414-03-02	Základna jednonásobná DSD černá	111051-01-01
Kotouč malý červený (uz.nás.VSN10,16)	013414-03-03	Základna vodor. krajní DSD natur	111052-01-00
Kotouč malý šedý (uz. nás. VSN10,16)	013414-03-04	Základna vodor. krajní DSD šedá	111052-01-00/šedá
Kotouč černý (uz. nás. VSN25-100)	013416-03-01	Základna vodor. krajní DSD černá	111052-01-01
Kotouč žlutý (uz. nás. VSN25-100)	013416-03-02	Základna vodor. střední DSD natur	111053-01-00
Kotouč červený (uz. nás.VSN25-100)	013416-03-03	Základna vodor. střední DSD šedá	111053-01-00/šedá
Kotouč šedý (uz. nás. VSN25-100)	013416-03-04	Základna vodor. střed. DSD černá	111053-01-01
Kotouč černý (uz. nás. VSN25-100)	013417-03-01	Základna svislá krajní DSD natur	111062-01-00
Kotouč žlutý (uz. nás. VSN25-100)	013417-03-02	Základna svislá krajní DSD šedá	111062-01-00/šedá
Kotouč červený (uz. nás. VSN25-100)	013417-03-03	Základna svislá kr. DSD černá	111062-01-01
Kotouč šedý (uz. nás. VSN25-100)	013417-03-04	Základna svislá stř.DSD natur	111063-01-00
Kotouč černý (uz. nás. VSN25-100)	013418-03-01	Základna svislá stř. DSD šedá	111063-01-00/šedá

Název dílu	Číslo dílu	Název dílu	Číslo dílu
OBZOR SPÍNACÍ TECHNIKA - POHLEDOVÉ DÍLY			
Kotouč žlutý (uz. nás.VSN25-100)	013418-03-02	Základna svislá stf. DSD černá	111063-01-01
Kotouč červený (uz. nás.VSN25-100)	013418-03-03	Kryt jednotlačítka DSD	111080-04
Kotouč šedý (uz. nás.VSN25-100)	013418-03-04	Kryt dvoutlačítka DSD polotovar	111082-05/POLOT.
Kotouč malý černý (uz. nás.VSN25-75)	013422-03-01	Základna dvojjás. DSD natur	111090-01-00
Kotouč malý žlutý (uz. nás. VSN25-75)	013422-03-02	Základna dvojjás. DSD šedá	111090-01-00/šedá
Kotouč malý červený (uz.nás. VSN25-75)	013422-03-03	Základna dvojjás. DSD černá	111090-01-01
Kotouč malý šedý (uz. nás.VSN25-75)	013422-03-04	Kryt jednozásuvky DSD	111211-04
Kotouč malý černý (uz.nás.VSN25-75)	013423-03-01	Kryt zásuvky SCHUKO DSD	111221-04
Kotouč malý žlutý (uz. nás. VSN25-75)	013423-03-02	Kryt zásuvky dvojnásobné DSD	111301-S1-01
Kotouč malý červený (uz. nás. VSN25-75)	013423-03-03	Krytka Decente DSD	111360-S3-02
Kotouč malý šedý (uz. nás. VSN25-75)	013423-03-04	Segment jednonásobný bílý	110070-01-01
Kotouč malý černý (uz. nás. VSN25-75)	013424-03-01	Segment boční bílý	110070-02-01
Kotouč malý žlutý (uz. nás. VSN25-75)	013424-03-02	Segment boční černý	110070-02-02
Kotouč malý červený (uz. nás. VSN25-75)	013424-03-03	Segment dvojnásobný bílý	110071-01-01
Kotouč malý šedý (uz. nás. VSN25-75)	013424-03-04	Segment trojnásobný bílý	110072-01-01

PŘÍLOHA P XIII: KATALOG VAD - KALOTA

(vlastní zpracování)

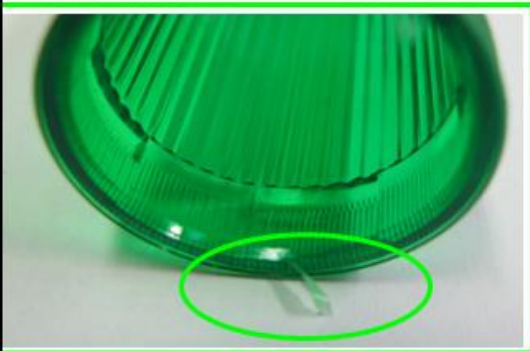
OZOR	Katalog chyb Kalota	Datum: 22.02.16 Strana: 2										
	<table border="1"> <tr> <th data-bbox="876 533 1037 591">1.</th> <th data-bbox="1037 533 1431 591">Rýha na výlisku</th> </tr> <tr> <td data-bbox="876 591 1037 674">příčina:</td> <td data-bbox="1037 591 1431 674">Špatná manipulace</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 674 1037 757">důsledky:</td> <td data-bbox="1037 674 1431 757">Vzhledová vada Díl nesplňuje vizuální kontrolu</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 757 1037 808">hodnocení:</td> <td data-bbox="1037 757 1431 808">Kritické</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 808 1037 837">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1037 808 1431 837">NE</td> </tr> </table>	1.	Rýha na výlisku	příčina:	Špatná manipulace	důsledky:	Vzhledová vada Díl nesplňuje vizuální kontrolu	hodnocení:	Kritické	Použitelnost dílu s vadou:	NE	
1.	Rýha na výlisku											
příčina:	Špatná manipulace											
důsledky:	Vzhledová vada Díl nesplňuje vizuální kontrolu											
hodnocení:	Kritické											
Použitelnost dílu s vadou:	NE											
	<table border="1"> <tr> <th data-bbox="876 891 1037 949">2.</th> <th data-bbox="1037 891 1431 949">Rýha uvnitř výlisku</th> </tr> <tr> <td data-bbox="876 949 1037 1032">příčina:</td> <td data-bbox="1037 949 1431 1032">Vada nástroje Špatná manipulace</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1032 1037 1115">důsledky:</td> <td data-bbox="1037 1032 1431 1115">Poškozený tvar Vzhledová vada</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1115 1037 1167">hodnocení:</td> <td data-bbox="1037 1115 1431 1167">Vada s podmínkou</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1167 1037 1196">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1037 1167 1431 1196">ANO</td> </tr> </table>	2.	Rýha uvnitř výlisku	příčina:	Vada nástroje Špatná manipulace	důsledky:	Poškozený tvar Vzhledová vada	hodnocení:	Vada s podmínkou	Použitelnost dílu s vadou:	ANO	
2.	Rýha uvnitř výlisku											
příčina:	Vada nástroje Špatná manipulace											
důsledky:	Poškozený tvar Vzhledová vada											
hodnocení:	Vada s podmínkou											
Použitelnost dílu s vadou:	ANO											
	<table border="1"> <tr> <th data-bbox="876 1249 1037 1308">3.</th> <th data-bbox="1037 1249 1431 1308">Nedostřík</th> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1308 1037 1391">příčina:</td> <td data-bbox="1037 1308 1431 1391">Chybné vstřikovací parametry</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1391 1037 1473">důsledky:</td> <td data-bbox="1037 1391 1431 1473">Neúplný tvar dílu</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1473 1037 1525">hodnocení:</td> <td data-bbox="1037 1473 1431 1525">Kritické</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1525 1037 1554">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1037 1525 1431 1554">NE</td> </tr> </table>	3.	Nedostřík	příčina:	Chybné vstřikovací parametry	důsledky:	Neúplný tvar dílu	hodnocení:	Kritické	Použitelnost dílu s vadou:	NE	
3.	Nedostřík											
příčina:	Chybné vstřikovací parametry											
důsledky:	Neúplný tvar dílu											
hodnocení:	Kritické											
Použitelnost dílu s vadou:	NE											
	<table border="1"> <tr> <th data-bbox="876 1608 1037 1666">4.</th> <th data-bbox="1037 1608 1431 1666">Mechanické poškození</th> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1666 1037 1749">příčina:</td> <td data-bbox="1037 1666 1431 1749">Vada nástroje</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1749 1037 1832">důsledky:</td> <td data-bbox="1037 1749 1431 1832">Poškozený tvar</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1832 1037 1883">hodnocení:</td> <td data-bbox="1037 1832 1431 1883">Kritické</td> </tr> <tr> <td data-bbox="876 1883 1037 1912">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1037 1883 1431 1912">NE</td> </tr> </table>	4.	Mechanické poškození	příčina:	Vada nástroje	důsledky:	Poškozený tvar	hodnocení:	Kritické	Použitelnost dílu s vadou:	NE	
4.	Mechanické poškození											
příčina:	Vada nástroje											
důsledky:	Poškozený tvar											
hodnocení:	Kritické											
Použitelnost dílu s vadou:	NE											
Vystavil: Hrbáček J. datum: 22.02.16	Aktualizace: Hrbáček J. datum: 22.02.16	Schválil: Součková datum: 22.02.16										



5.	Nečistota ve výlisku
příčina:	Chybné vstřikovací parametry Nečistota ve vstřikovacím válci Kontaminovaný materiál
důsledky:	Vzhledová vada Díl nesplňuje vizuální kontrolu
hodnocení:	Nečistota je větší jak 0,5mm Kritické
Použitelnost dílu s vadou:	NE



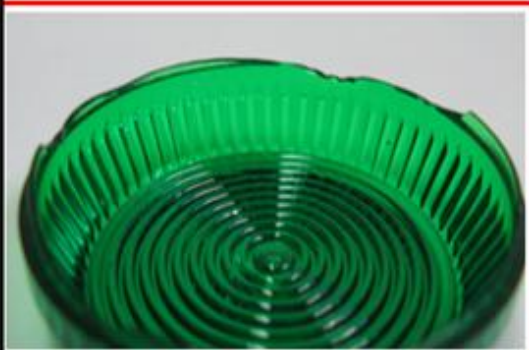
6.	Nečistota ve výlisku
příčina:	Chybné vstřikovací parametry Nečistota ve vstřikovacím válci Kontaminovaný materiál
důsledky:	Vzhledová vada
hodnocení:	Nečistota je menší jak 0,5mm Vada s podmínkou
Použitelnost dílu s vadou:	ANO



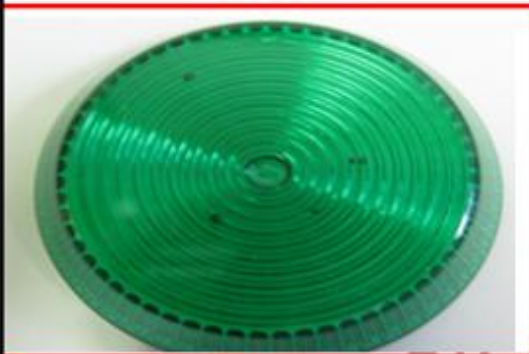
7.	Přetoky
příčina:	Chybné vstřikovací parametry
důsledky:	Ostré hrany na dílu
hodnocení:	<i>Nutno začistit</i> Vada s podmínkou
Použitelnost dílu s vadou:	ANO



8.	Stříbrné fleky
příčina:	Špatně vysušený materiál
důsledky:	Vzhledová vada Díl nesplňuje vizuální kontrolu
hodnocení:	Kritické
Použitelnost dílu s vadou:	NE



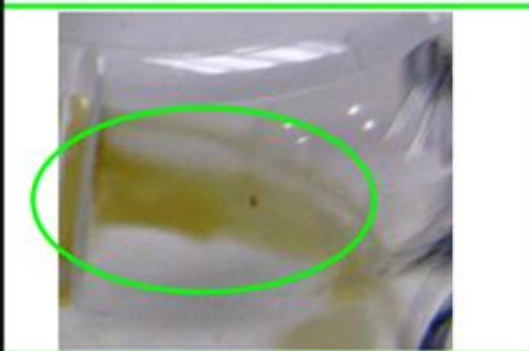
9.	Nedostřik
příčina:	Chybné vstřikovací parametry
důsledky:	Neúplný tvar dílu
hodnocení:	<i>Kritické</i>
Použitelnost dílu s vadou:	NE



10.	Nečistota ve výlisku
příčina:	Chybné vstřikovací parametry Nečistota ve vstřikovacím válci Kontaminovaný materiál
důsledky:	Vzhledová vada Díl nesplňuje vizuální kontrolu
hodnocení:	<i>Kritické</i>
Použitelnost dílu s vadou:	NE







11.	Nečistota ve výlisku
příčina:	Chybné vstřikovací parametry Nečistota ve vstřikovacím válci Kontaminovaný materiál
důsledky:	Vzhledová vada Díl nesplňuje vizuální kontrolu
hodnocení:	2ks menší než 0,5mm a bliž než 4cm <i>Kritické</i>
Použitelnost dílu s vadou:	NE



12.	Nečistota ve výlisku
příčina:	Chybné vstřikovací parametry Nečistota ve vstřikovacím válci Kontaminovaný materiál
důsledky:	Vzhledová vada
hodnocení:	2 ks teček menší než 0,5 mm a vzdálenost od sebe více jak 4 cm <i>Vada s podmínkou</i>
Použitelnost dílu s vadou:	ANO


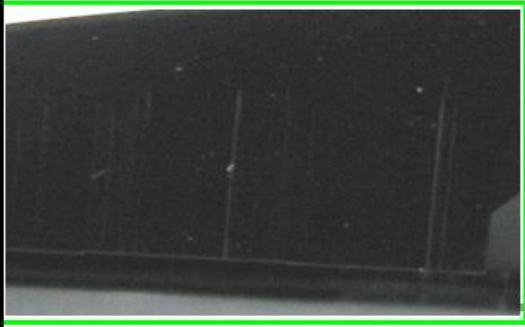


PŘÍLOHA P XIV: UKÁZKA KATALOG VAD - DRŽÁK PARKOVACÍCH SENZORŮ

(vlastní zpracování)

OBZOR	Katalog chyb Držák parkovacích senzorů	Datum: 22.02.16 Strana: 2										
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="882 607 1034 667">1.</td> <td data-bbox="1034 607 1426 667">Spálená místa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 667 1034 741">příčina:</td> <td data-bbox="1034 667 1426 741">Vada nástroje</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 741 1034 815">důsledky:</td> <td data-bbox="1034 741 1426 815">Neúplný tvar dílu</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 815 1034 889">hodnocení:</td> <td data-bbox="1034 815 1426 889"><i>Vada</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 889 1034 920">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1034 889 1426 920"><i>ANO s podmínkou</i></td> </tr> </table>	1.	Spálená místa	příčina:	Vada nástroje	důsledky:	Neúplný tvar dílu	hodnocení:	<i>Vada</i>	Použitelnost dílu s vadou:	<i>ANO s podmínkou</i>
1.	Spálená místa											
příčina:	Vada nástroje											
důsledky:	Neúplný tvar dílu											
hodnocení:	<i>Vada</i>											
Použitelnost dílu s vadou:	<i>ANO s podmínkou</i>											
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="882 954 1034 1014">2.</td> <td data-bbox="1034 954 1426 1014">Nedostřik</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1014 1034 1088">příčina:</td> <td data-bbox="1034 1014 1426 1088">Chybné vstřikovací parametry</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1088 1034 1162">důsledky:</td> <td data-bbox="1034 1088 1426 1162">Neúplný tvar dílu</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1162 1034 1236">hodnocení:</td> <td data-bbox="1034 1162 1426 1236"><i>Kritické</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1236 1034 1267">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1034 1236 1426 1267"><i>NE</i></td> </tr> </table>	2.	Nedostřik	příčina:	Chybné vstřikovací parametry	důsledky:	Neúplný tvar dílu	hodnocení:	<i>Kritické</i>	Použitelnost dílu s vadou:	<i>NE</i>
2.	Nedostřik											
příčina:	Chybné vstřikovací parametry											
důsledky:	Neúplný tvar dílu											
hodnocení:	<i>Kritické</i>											
Použitelnost dílu s vadou:	<i>NE</i>											
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="882 1290 1034 1350">3.</td> <td data-bbox="1034 1290 1426 1350">Přetoky</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1350 1034 1424">příčina:</td> <td data-bbox="1034 1350 1426 1424">Chybné vstřikovací parametry Opatřebovaná forma</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1424 1034 1498">důsledky:</td> <td data-bbox="1034 1424 1426 1498">Přestříky na dílu</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1498 1034 1572">hodnocení:</td> <td data-bbox="1034 1498 1426 1572"><i>Vada</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1572 1034 1603">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1034 1572 1426 1603"><i>ANO s podmínkou</i></td> </tr> </table>	3.	Přetoky	příčina:	Chybné vstřikovací parametry Opatřebovaná forma	důsledky:	Přestříky na dílu	hodnocení:	<i>Vada</i>	Použitelnost dílu s vadou:	<i>ANO s podmínkou</i>
3.	Přetoky											
příčina:	Chybné vstřikovací parametry Opatřebovaná forma											
důsledky:	Přestříky na dílu											
hodnocení:	<i>Vada</i>											
Použitelnost dílu s vadou:	<i>ANO s podmínkou</i>											
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="882 1626 1034 1686">4.</td> <td data-bbox="1034 1626 1426 1686">Mechanická deformace</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1686 1034 1760">příčina:</td> <td data-bbox="1034 1686 1426 1760">Špatná manipulace</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1760 1034 1834">důsledky:</td> <td data-bbox="1034 1760 1426 1834">Deformovaný tvar</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1834 1034 1908">hodnocení:</td> <td data-bbox="1034 1834 1426 1908"><i>Kritické</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 1908 1034 1939">Použitelnost dílu s vadou:</td> <td data-bbox="1034 1908 1426 1939"><i>NE</i></td> </tr> </table>	4.	Mechanická deformace	příčina:	Špatná manipulace	důsledky:	Deformovaný tvar	hodnocení:	<i>Kritické</i>	Použitelnost dílu s vadou:	<i>NE</i>
4.	Mechanická deformace											
příčina:	Špatná manipulace											
důsledky:	Deformovaný tvar											
hodnocení:	<i>Kritické</i>											
Použitelnost dílu s vadou:	<i>NE</i>											
Vystavil: <i>Hrbáček J.</i> datum: 22.02.16	Aktualizace: <i>Hrbáček J.</i> datum: 22.02.16	Schválil: <i>Vodicová L.</i> datum: 25.02.16										

PŘÍLOHA P XV: UKÁZKA KATALOGU VAD - POHLEDOVÉ DÍLY OBZOR

(vlastní zpracování)

OBZOR	Katalog chyb Obzor spínací technika - pohledové		Datum: 24.03.15 Strana: 3
	1.	Rýha na výlisku	
	příčina: Špatná manipulace		
	důsledky: Rýha se nachází na pohledové straně		
	hodnocení: Kritické		
	Použitelnost dílu s vadou: NE		
	2.	Rýha na výlisku	
	příčina: Špatná manipulace		
	důsledky: Rýha se nachází na nepohledové straně		
	hodnocení: Vada		
	Použitelnost dílu s vadou: ANO		
	3.	Stopa po vtoku	
	příčina: Dáno konstrukcí vtoku		
	důsledky: Stopa a mapa se nachází na nepohledové straně		
	hodnocení: Vada		
	Použitelnost dílu s vadou: ANO		
	4.	Šmouha v barvě	
	příčina: Nedokonale vyčištěná vstřikovací jednotka		
	důsledky: Šmouha se nachází na pohledové straně		
	hodnocení: Kritické		
	Použitelnost dílu s vadou: NE		
Vystavil: Hrbáček J. datum: 22.02.16	Aktualizace: Hrbáček J. datum: 22.02.16	Schválil: datum	Součková H. 22.02.16

