



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

NÁVRH VÝROBNÍHO PROCESU SE ZAMĚŘENÍM NA ELIMINACI NADBYTEČNÝCH KONTROLNÍCH ČINNOSTÍ

PROPOSAL FOR THE MANUFACTURING PROCESS WITH FOCUSING ON ELIMINATION OF
UNNECESSARY CONTROL ACTIVITIES

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Dagmar Raiskupová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2017

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav managementu
Studentka: **Bc. Dagmar Raiskupová**
Studijní program: Ekonomika a management
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku
Vedoucí práce: **prof. Ing. Marie Jurová, CSc.**
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Návrh výrobního procesu se zaměřením na eliminaci nadbytečných kontrolních činností

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Popis podnikání ve výrobním podniku se zaměřením na:

- výrobní portfolio
- výrobní proces
- výrobní systém

Definice cíle

Analýza současného stavu vybrané výrobní jednotky

Teoretické vyhodnocení přístupů pro návrh řešení

Návrh realizace změn pro výrobní proces

Podmínky realizace a přínosy

Závěr

Použitá literatura

Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Zabezpečení průběhu výrobního procesu vybraného portfolia při optimalizaci jakosti a času pro splnění zákaznických požadavků.

Základní literární prameny:

BASU, R., 2004. Implementing quality: a practical guide to tools and techniques. 1st ed. London: Thomson Learning, 287 s. ISBN 1844800571.

BERGER, Roger W., 2007. The Certified quality engineer handbook. 2nd ed. Milwaukee, Wis.: ASQ Quality Press, 574 s. ISBN 0873897005.

JUROVÁ, M. a kol. 2013. Výrobní procesy řízené logistikou. 1.vyd. Praha: Albatros Media 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.

KAVAN, M. 2002. Výrobní a provozní management. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 424 s. ISBN 80-247-4099-5.

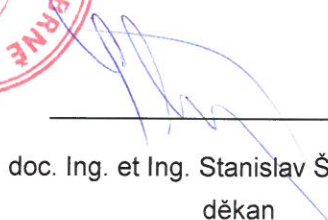
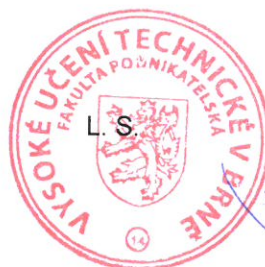
NENADÁL, Jaroslav, 2008. Moderní management jakosti: principy, postupy, metody. 1. vyd. Praha: Management Press, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17.

V Brně, dne 28. 2. 2017



doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.
ředitel



doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem na změnu výrobního procesu se zaměřením na eliminaci nadbytečných kontrolních činností. V první části práce jsou představeny možné teoretické přístupy, na které navazuje seznámení se s daným výrobním podnikem. V analytické části jsou identifikovány všechny prováděné kontrolní činnosti, v konkrétním výrobním útvaru, a dále jsou podrobeny šetření, zda jsou opomenuty či oprávněny. Následně jsou nalezeny kořenové příčiny stále probíhajících nadbytečných kontrolních činností, zajištěné podanými nápravnými opatřeními.

ABSTRACT

The thesis deals with a proposal to change the production process by eliminating the redundant control activities. The first part of the thesis presents various possible theoretical approaches for this issue. It is followed by familiarisation with the concerned production company. The second part is the analytical part where the carried out activities of a particular automotive production unit are identified. These control activities are investigated and then either omitted or authorized. Finally the root causes for the fact that those activities have not already been eliminated are found.

KLÍČOVÁ SLOVA

Jakost, kontrolní brána, diagram příčin a následků, Paretův diagram, 8D report.

KEYWORDS

Quality, quality gate, cause and effect diagram, Pareto diagram, 8D report.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

RAISKUPOVÁ, D. *Návrh výrobního procesu se zaměřením na eliminaci nadbytečných kontrolních činností*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 80 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc..

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 19. května 2017

.....

podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za vedení mé diplomové práce. Dále chci poděkovat zaměstnancům dané společnosti, hlavně Ing. Csabovi Budinszkému za ochotu, rady a poskytnutí veškerých informací. Avšak nejvíce své rodině za podporu v průběhu celého studia.

OBSAH

ÚVOD	11
1 DEFINICE CÍLE ŘEŠENÍ	12
1.1 Hlavní cíl.....	12
1.2 Dílčí cíle	12
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	13
2.1 Transformační proces	13
2.1.1 Výkonnost procesů	13
2.2 Tři základní otázky výrobních podniků	14
2.3 Výrobní proces	14
2.3.1 Výrobní faktory.....	14
2.3.2 Výrobní cíle	15
2.3.3 Průběžná doba výroby	15
2.4 Výrobní systém	16
2.5 Význam jakosti.....	16
2.5.1 Trojúhelník kvality	17
2.6 Řízení jakosti.....	17
2.6.1 Cyklus PDCA	18
2.7 Ekonomika jakosti.....	19
2.8 Neshody.....	20
2.9 Zajišťování kvality ve výrobních tocích	20
2.9.1 Quality gate.....	22
2.10 Diagram příčin a následků	22
2.11 Paretův diagram	26
2.12 Brainstroming.....	28
2.13 5 proč.....	29
2.14 Vývojové diagramy	30
2.15 8D report (Global 8D).....	32
3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	35
3.1 Představení společnosti	35
3.2 Od minulosti po současnost	35
3.3 Organizační struktura společnosti	36

3.4	Výrobní portfolio	38
3.5	Sortiment.....	38
3.6	Podnikový informační systém.....	40
3.7	Přiblížení výrobního systému.....	41
3.7.1	Návrh a vývoj.....	41
3.7.2	Výkresová dokumentace a technologické postupy.....	41
3.7.3	Přezkoumání a přijetí objednávky	41
3.7.4	Proces nakupování materiálu	42
3.7.5	Příjem materiálu a jeho kontrola.....	42
3.7.6	Kapacitní plánování	43
3.7.7	Vychystávání materiálu na linky	43
3.7.8	Průběh výroby.....	43
3.7.9	Expedice.....	44
3.7.10	Údržba.....	45
3.7.11	Jakost	45
3.7.12	Komunikace	45
3.7.13	Odpovědnost pracovníků	45
3.8	Analýza kontrolních činností/extra prací	46
3.8.1	Produkční tým 1	47
3.8.2	Produkční tým 2.....	48
3.8.3	Produkční tým 5.....	49
3.8.4	Produkční tým 7.....	51
3.8.5	Produkční tým 8.....	52
3.8.6	Produkční tým 11	53
3.9	Analýza příčin probíhajících nadbytečných kontrolních činností.....	55
3.10	Závěry analýzy současného stavu	60
4	NÁVRHOVÁ ČÁST	61
4.1	Návrh na jednorázové zrušení nadbytečných kontrolních činností/extra prací	61
4.2	Návrh na přijetí nápravných opatření k odstranění hlavních příčin stále probíhajících kontrolních činností/extra prací	64
4.2.1	Interní komunikace	64
4.2.2	Proces zrušení kontrolních činností/extra prací není nastaven	65

4.2.3	Opakující se nastavení a zrušení kontrolních činností/extra prací.....	67
4.2.4	Nedokonalá evidence.....	67
4.2.5	Nedotažený 8D report.....	68
4.3	Určení podmínek realizace.....	70
4.4	Přínosy.....	70
ZÁVĚR		73
POUŽITÁ LITERATURA		75
SEZNAM OBRÁZKŮ.....		79
SEZNAM TABULEK		80
SEZNAM GRAFŮ		80

ÚVOD

V dnešním boji o zákazníky je na denním pořádku hledání možností jak se stát lepším, protože i to nejmenší zaváhání může využít naše konkurence k dobytí stávajícího či potencionálního tržního podílu. Proto je potřeba se zaměřit na efektivní alokování zdrojů a zvyšování výkonnosti nových i stávajících procesů neustálým zlepšováním.

Nyní je zákazník nejvíce ovlivňován kvalitou a cenou. Díky zvyšování efektivity a produktivity, snižováním výrobních i nevýrobních nákladů za předpokladu udržení či zlepšení stávající jakosti, lze snáze vyhovět požadavkům zákazníků a uspokojit jejich potřeby.

Diplomová práce je situována ve velkém strojírenském podniku. Zaměřuje se na návrh změny výrobního procesu se zaměřením na eliminaci nadbytečných kontrolních činností, při zachování dosavadní jakosti požadované zákazníkem.

V první části jsou uvedeny možné teoretické přístupy vysvětlující základní pojmy výrobního podniku, otázky jakosti a vybraných nástrojů zlepšování kvality.

Analytická část se zaměřuje na představení společnosti a přiblížení výrobního systému pro jednodušší pochopení dění a souvislostí v daném výrobním závodě. Následně jsou identifikovány všechny kontrolní činnosti i s jejich dobou trvání, v daném výrobním útvaru, a dále je zjištěna jejich oprávněnost k vykonávání. Prostřednictvím diagramu příčin a následků jsou zjištěny možné kořenové příčiny stále probíhajících kontrolních činností/extra prací, které jsou ošetřeny v návrhové kapitole.

V poslední části diplomové práce jsou uvedeny podmínky realizace podaných návrhů a jejich přínosy.

1 DEFINICE CÍLE ŘEŠENÍ

1.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce je návrh výrobního procesu se zaměřením na eliminaci nadbytečných kontrolních činností/extra prací, při zachování dosavadní jakosti, který povede ke snížení nákladů, díky možnosti efektivnějšího využití pracovníků – zvýší se jejich produktivita živé práce.

Diplomová práce se zabývá daným strojírenským podnikem, konkrétně druhým výrobním útvarem (je složen ze tří základních výrobních útvarů).

1.2 Dílčí cíle

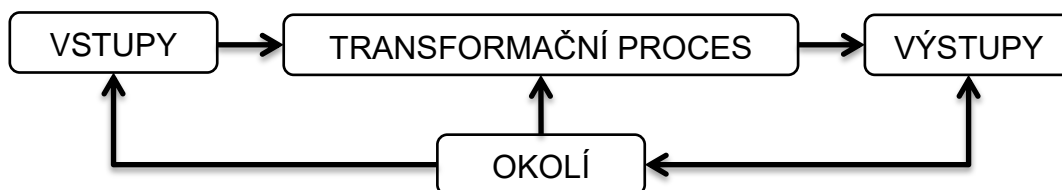
K dosažení hlavního cíle je nutno docílit těch dílčích:

- seznámení se s výrobními procesy druhého výrobního útvaru,
- analýza současného stavu druhého výrobního útvaru:
 - identifikování a nadefinování kontrolních činností/extra prací v jednotlivých výrobních procesech,
 - provedení analýzy jednotlivých kontrolních činností/extra prací – zda jsou opomenuty či oprávněny, kolik zaberou pracovního času,
 - provedení analýzy, proč nadbytečné kontrolní činnosti/extra práce stále probíhají,
- závěry:
 - nadefinování krátkodobých kroků k odstranění nadbytečných kontrolních činností/extra prací,
 - nadefinování dlouhodobých kroků k odstranění nadbytečných kontrolních činností/extra prací,
 - podmínky realizace,
 - sumarizace celkového přínosu pro společnost.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Transformační proces

Hlavním cílem každého podniku je maximální uspokojení zákazníka a dosažení co nejvyššího zisku skrze minimální náklady. Aby tomu tak bylo, musí efektivně transformovat své omezené zdroje – vstupy na výstupy.



Obr. 1: Transformační proces (upraveno podle: Fiala, 2002, s. 11)

Abychom získali výstupy z transformačního procesu, potřebujeme **vstupy** – jedná se o veškeré zdroje jako: materiál, lidské zdroje, informace, zákazníci, stroje atd. Za **výstupy**, které můžeme označit jako **produkty**, jsou považovány výrobky, služby nebo informace pro zákazníky. Produkty lze rozdělit na výrobky, které jsou charakteristické svojí hmotnou podstatou, a služby, příznačné nehmotným charakterem. Samostatný **proces** je soubor činností, který transformuje vstupy na výstupy (Fiala, 2002).

Obrázek vypovídá i o vlivu **okolí**, které poskytuje zpětnou vazbu k celému transformačnímu procesu. V podstatě poskytuje zdroje a podnik zase na oplátku vrací výsledek transformace (Fiala, 2002). Do okolí lze zahrnout přírodní zdroje, právní okolí, úroveň vědy a techniky, životní úroveň daného regionu, politické okolí atd. (Heřman, 2001).

2.1.1 Výkonnost procesů

Výkonnost procesů lze vyjádřit prostřednictvím tří ukazatelů. Ideální stav se nachází v jejich rovnováze. Bavíme se o: úspornosti, účinnosti a účelnosti (Fiala, 2005):

- **Úspornost** souvisí se vstupy. Usilujeme o jejich pořízení s co nejnižšími náklady, ale s dodržáním požadované kvality, kvantity, spolehlivosti atd.

- **Účinnost** v transformačním procesu popisuje vztahy mezi vstupy a výstupy. Jde o minimální využití vstupů s dodržáním potřebného množství výstupů.
- **Účelnost** odpovídá požadavkům zákazníka a je v transformačním procesu na úrovni výstupů.

2.2 Tři základní otázky výrobních podniků

Bez položení těchto tři základních otázek, nelze začít s výrobou (Synek, 2007):

- „Co“ Musíme se rozhodnout, jaké výrobky budeme vyrábět a v jakém množství. Hlavní postavení má zde marketing.
- „Jak“ Musíme se rozhodnout, z jakých surovin a materiálu budeme vyrábět, v jakém množství a jakou technologii použijeme.
- „Komu prodat“ Musíme zjistit, kdo výrobky potřebuje, kdo je spotřebuje a jakým způsobem se k uživateli dostanou.

2.3 Výrobní proces

Transformační proces je v podstatě stejný, jako výrobní proces. Je to přeměna vstupů na výstupy. Heřman (2001, s. 10) specifikuje výrobní proces takto:

„Výroba začíná vstupem materiálu do procesu zpracování a končí vytvořením konečného produktu, určeného k expedici zákazníkovi. Tyto konkrétní činnosti, vedoucí k určitému výrobku, jsou označovány jako výrobní proces. Výrobní proces je tedy postupná nebo jednorázová přeměna výchozího materiálu nebo polotovaru na hotový výrobek.“

Výrobní proces lze definovat také jako (Váchal, Vochozka, 2013, s. 460):

„Je to sled operací, při kterých dochází k účelnému propojení všech výrobních faktorů za přímé, či nepřímé účasti pracovníků s cílem uspokojit zákazníka. Dochází k přeměně vstupů na výstupy, k přeměně materiálu na hmotné statky. Materiál mění svůj tvar, své fyzické a případně chemické složení a získává nové vlastnosti.“

2.3.1 Výrobní faktory

Bez výrobních faktorů uvedených ve výčtu níže, a jejich vhodného využití, nelze začít s podnikáním, natož se samotnou výrobou. Patří sem (Němec, 1998; Holman, 2011):

- **půda** (přírodní zdroje – nejde jen o půdu, ale i o řeky, nerostné suroviny, moře atd.),
- **práce** (druhy profesí – manuální či duševní práce učitelů, tesařů, pokrývačů, informatiků atd.),
- **kapitál** (budovy, stroje, také lidské dovednosti aj.).

Kucharčíková (2011) ve své knize uvádí čtvrtý výrobní faktor:

- **lidský kapitál** – uvedený kapitál je často zaměňován s výrobním faktorem práce, ale u prvního jde o kvantitativní stránku věci, zato u druhého o kvalitativní – znalost, zkušenost a tvořivost lidí, nabytá v průběhu svého života nebo také například vrozené schopnosti a talent.

2.3.2 Výrobní cíle

Důležitým aspektem v podnikání je stanovit podnikovou strategii a podnikové cíle, od kterých se dále odvíjí dílčí cíle. Jsou to pomocníci určující směr, při dosahování požadovaného úspěchu. Nejčastěji se jedná o (Křenovský, 2001):

- maximální uspokojení zákazníků,
- efektivní využití výrobních zdrojů.

Co je tedy základem výroby? Uspokojit trh prostřednictvím požadovaných produktů, s využitím všech dostupných kapacit. Křenovský (2001) uvádí tyto dílčí cíle:

- vysokou flexibilitu výroby,
- zkrácení průběžných dob výroby,
- snížení nákladů, zásob a rozpracované výroby,
- vysokou produktivitu,
- plynulost a rychlost materiálových toků,
- efektivní využití výrobních kapacit,
- zabezpečení informačních toků.

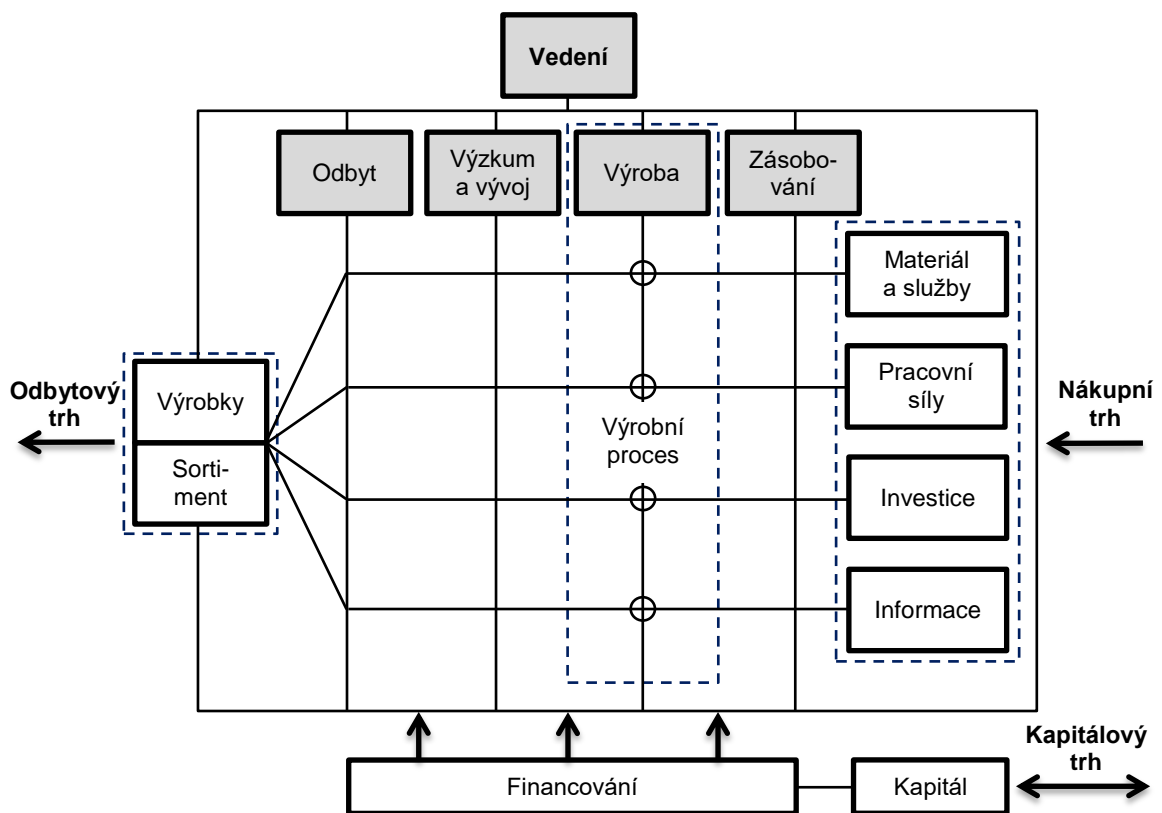
2.3.3 Průběžná doba výroby

Za průběžnou dobu výroby lze označit časový interval, začínající s první operací na vstupním materiálu a končí odvodem výrobků na sklad hotových výrobků. Je rozdělena na tři základní úseky (Tomek, 2000):

- časy technologické (ruční práce, strojní, přírodní atd.),
- časy netechnologické (seřízení stroje, technologická manipulace atd.),
- časy přerušení (prostojе způsobené poruchami strojů, nedostatkem materiálu atd.).

2.4 Výrobní systém

Výrobní systém zahrnuje veškeré procesy dotýkající se samotného výrobního procesu, počínaje přísunem materiálů do výroby a expedicí hotových výrobků konče. Patří sem plánování výrobních kapacit, rozmístění linek a zařízení, ale i řízení zásob, jakosti, vytížení operátorů, seřizovačů a strojů (Kavan, 2002).



Obr. 2: Postavení výrobního systému v podniku (Jurová et al., 2016, s. 107)

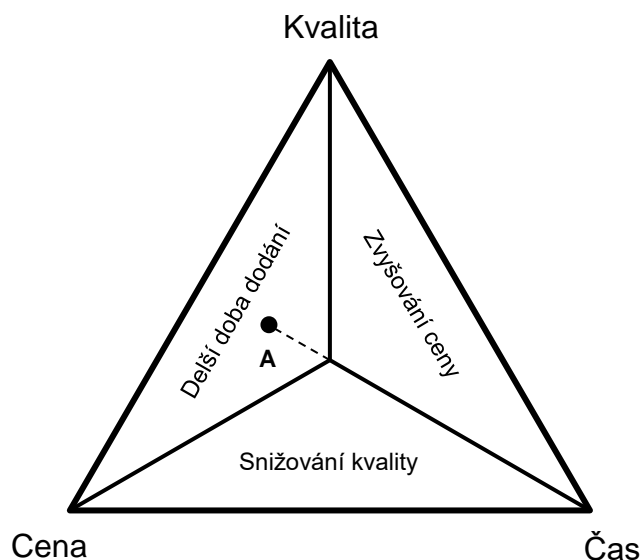
2.5 Význam jakosti

Pojem jakost bývá velmi často nahrazována názvem kvalita. Správná definice je docela složitá, protože musí obsáhnout všechny možné případy ve všech souvislostech. Jedna z nich může být (Šavel, Štepařová 2009): „...*jakost je stupeň splnění požadavků vlastnostmi hodnoceného objektu (výrobku, procesu)*...“ Jde o vlastnosti, které jsou

hodnoceny z pohledu požadavků zákazníků a patří mezi ně: funkčnost, estetika výrobku, ekonomická stránka, spolehlivost. U služeb může jít o vstřícné chování, ochotu a zdvořilost (Veber, Máchal a Lacko, 2007).

2.5.1 Trojúhelník kvality

Trojúhelník kvality nám ukazuje vzájemné vztahy mezi základními atributy, na různé požadavky hodnotícího objektu. Jedná se o dobu dodání, cenu a množství požadavků, kterou můžeme zaměnit za kvalitu. Pokud bychom chtěli dosáhnout ideálního stavu, muselo by jít o okamžité dodání, za nulovou cenu a s vysokou kvalitou. Bohužel ideálního stavu nelze dosáhnout, pouze vyvážit dva atributy na úkor třetího, a nebo zvýšit hodnotu jednoho atributu na úkor dvou (Roudenský, Havlíčková, 2013).



Obr. 3: Trojúhelník kvality (upraveno podle: Roudenský, Havlíčková, 2013, s. 129)

Na obrázku s číslem 3 můžeme pozorovat trojúhelník kvality s vyznačeným bodem A – říká, že vyšší hodnota vyvážené ceny s kvalitou bude mít dopad na celkový čas dodání.

2.6 Řízení jakosti

V dnešním konkurenčním prostředí je nezbytné řídit jakost komplexně, podle přístupu TQM – Total Quality Management. Tento přístup řízení jakosti nezbytně prolíná veškeré činnosti v podniku a ovlivňuje celou podnikovou kulturu (Jurová et al., 2016). Prostřednictvím různých kombinací metod a nástrojů managementu jakosti lze dosáhnout optimálního řešení, ale musí ovlivňovat všechno a všechny, od jednotlivých oddělení, po pracovníky na nejnižších úrovních (Mizuno, 1988; Nenadál, 2008). Jde

o nekončící proces s úkolem neustálého zlepšování kvality. Tento přístup prosazuje tyto základní principy (Jurová et al., 2016; Brassard, 2005):

- **rozvíjení silného zaměření na zákazníka** – nezáleží, zda jde o externího (konečný zákazník) nebo interního (zaměstnanec, podnikové útvary),
- **neustálého zlepšování veškerých procesů** – využití cyklu PDCA,
- **zapojení všech zaměstnanců** – informovat, proškolovat, motivovat atd.,
- **objektivního rozhodování** – pomocí nástrojů získat a uchovávat dostatečné množství nezkrivených dat, k zajištění správných rozhodnutí a vytvoření prognóz,
- **procesně orientovaného řízení** – identifikace, monitorování a usměrňování aktivit vyskytujících se ve firmě,
- **integrovaného systému** – pracovníci na všech úrovních i samotní operátoři musí chápat vizi, misi a principy i politiku kvality. Rozumět stanoveným cílům, které směřují k neustálému zvyšování výkonnosti podniku,
- **strategického a systematického přístupu** – při definování strategického plánu musí být nezbytně zahrnuta i kvalita,
- **komunikace** – efektivní komunikace je nezbytnou součástí každého podniku, při vzniku komunikačního šumu dochází k nedorozuměním, která mohou mít za následek i ztrátu obchodních příležitostí.

2.6.1 Cyklus PDCA

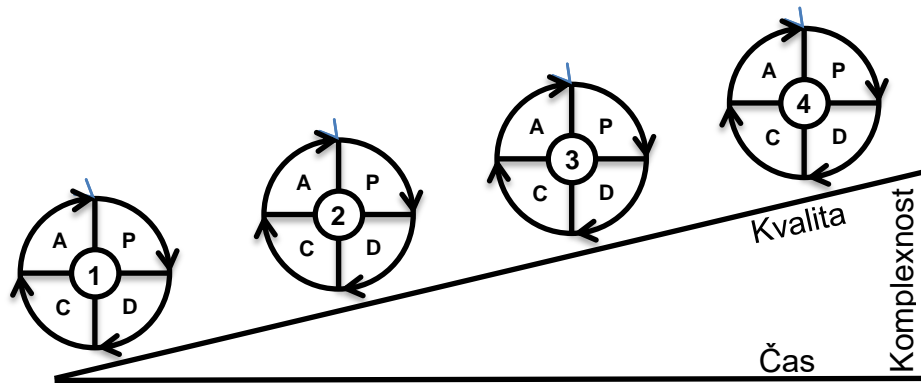
Cyklus PDCA (Plan-Do-Check-Act) je prostředkem k uspokojení zákaznických požadavků. Využívá se u všech operací vyskytujících se při návrhu výrobku a jeho vývoje, výroby prodeje a průzkumu trhu (Poornima M. Charantimath., 2012).

Tato metoda se opírá o neustále opakující se proces stanovování cílů, jejich způsobu dosažení a ponaučení se ze získaných výsledků (Basu, 2004).

Základní kroky PDCA cyklu jsou rozděleny na (Basu, 2004):

- **P (plan)** „plánuj“ – jde o počáteční fázi celého cyklu, stanovují se zde plány akcí, které musí být podloženy důvěryhodnými daty,
- **D (do)** „dělej“ – v této fázi se uskutečňují naplánované aktivity,

- C (check) „kontroluj“ – zde se kontroluje a porovnává aktuální stav se stanovenými cíli,
- A (act) „jednej“ – je to poslední fáze PDCA cyklu. Při dosažení stanovených cílů opatření standardizujeme + stanovíme nové cíle, při nedosažení musíme učinit nápravná opatření a cyklus PDCA opakovat se stejnými cíli.



Obr. 4: Cyklus PDCA (upraveno podle: Poornima M. Charantimath, 2012, s. 32)

2.7 Ekonomika jakosti

Dosahování jakosti nás něco stojí, proto musíme najít takovou situaci, ve které bude zákazník spokojený s optimálně vynaloženými náklady. Proto si musíme hlídat ekonomiku jakosti, aby nedocházelo ke zvyšování jakosti a přitom zákazník zůstal ve stejné míře spokojenosti (Nenadál, 2002).

Nejznámější a nejčastěji používanější rozdělení nákladů jakosti je dle modelu PAF (Svozilová, 2011; Veber, Máchal a Lacko, 2007):

- **náklady na prevenci (Prevention Costs)** – může jít například o školení, zavádění procesních modelů, průzkumy pro výběr dodavatelů, audity,
- **náklady na posouzení dosažené jakosti (Appraisal Costs)** – testování produktů, destrukční testy, monitorování procesů a další,
- **náklady na neshodu uvnitř i vně podniku (Failure Costs)** – opravy, zmetky, náklady na zastavení linky, vyřizování reklamací, ztráta obchodních kontraktů.

2.8 Neshody

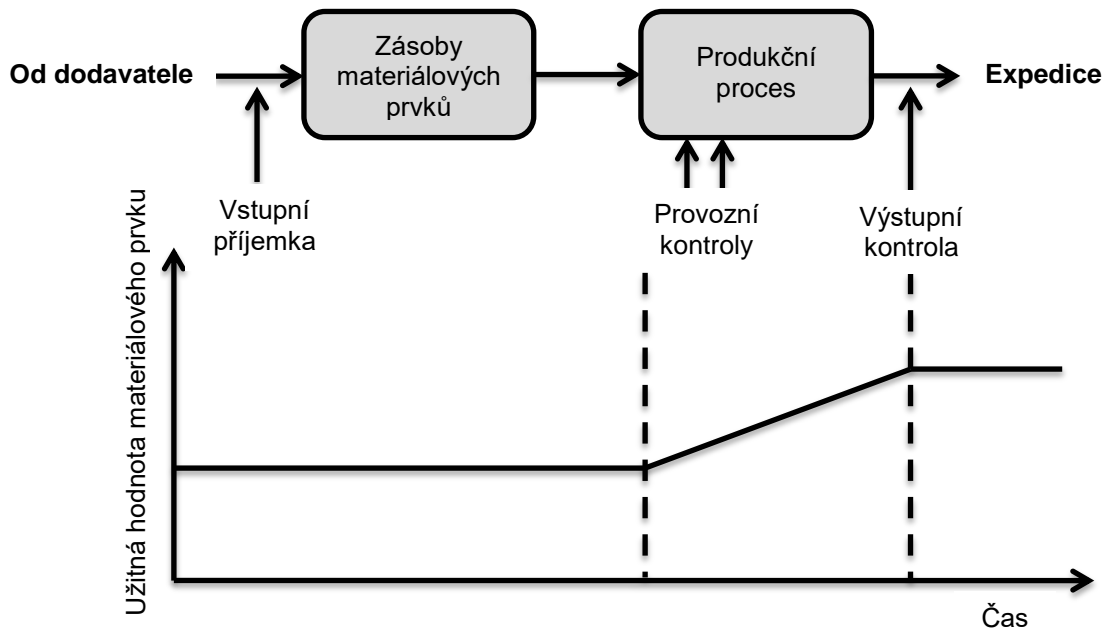
Za neshodu lze označit selhání charakteristické vlastnosti v tak závažné míře, že způsobí neschopnost produktu splnit stanovenou specifikaci (Berger, 2007). Veber, Hůlková a prášková (2010) dělí neshody z pohledu jakosti na:

- **neshody v dodávkách** – nejedná se jen o dodržení kvality dodávek, ale i o správné dodané množství, ve správnou dobu, za správnou cenu. Reakce na tyto nedostatky je tzv. **aktivní reklamace** – reklamace k dodavateli,
- **neshody během výroby či realizaci** – v tomto případě může neshoda vzniknout během skladování, nedodržení technologických postupů při montáži, ale nepozornosti,
- **neshody u dodané produkce** – může jít o nesplnění specifikací (jakosti) dodaných samotných produktů i služeb, jejich množství, ceny, místa. V tomto případě jde o **pasivní reklamaci** – reklamace od zákazníka k dodavateli,
- **neshoda** může nastat i **u výrobních zařízení, přípravků, měřidel** atd.

2.9 Zajišťování kvality ve výrobních tocích

Cílem výroby je dodávat produkty s požadovanou zákaznickou kvalitou a zároveň s využitím optimálních nákladů. Pro dosažení tohoto cíle je nutné stanovit ve výrobních tocích kontrolní body, které odhalí neshodné materiálové prvky ještě v tu dobu, kdy je jejich zhodnocení co nejnižší (Jurová, Bartošek a Šunka, 2013).

Rozlišují se tři základní kontroly. První je vstupní kontrola, která je umístěna v bodě nejnižší hodnoty materiálového prvku. V průběhu výrobního toku lze najít kontroly provozní a před expedicí hotových výrobků k zákazníkovi se nachází výstupní kontrola. Na obrázku číslo 5 je znázorněn vliv času a přidané hodnoty na uvedené druhy kontrol (Jurová, Bartošek a Šunka, 2013).



Obr. 5: Typy kontrol vzhledem k užitné hodnotě materiálových prvků
(Jurová, Bartošek a Šunka, 2013, s. 15)

Kromě uvedených tří základních kontrol můžeme členit kontrolní činnosti i z dalších pohledů (Veber, Hůlová a Plášková, 2010):

- **z hlediska provozních procesů:**
 - pooperační kontrolu – jedná se o třídící kontrolu, rozlišující správné a špatné prvky, prováděnou až na konci operace,
 - mezioperační kontrolu – jde o kontrolu prováděnou v průběhu operace, lze ještě učinit nápravná opatření,
 - před zahájením operace – tento druh kontroly má odhalit všechny elementy ovlivňující jakost operace, například může jít o uvolnění prvního kusu, prostřednictvím kterého lze určit správnost seřízení strojů, typy použitého materiálu atd.,
- **z pohledu úplnosti:**
 - kontrola úplná – také označovaná jako stoprocentní kontrola, posuzuje se každý prvek v kontrolovaném množství,
 - kontrola náhodná – jedná se o kontrolu plně závislou na osobě, která tuto činnost provádí, jak z pohledu kontrolovaných prvků, tak i množství,

- kontrola statistická – rozsah kontrolovaných prvků i celkového počtu závisí na postupech statistické kontroly,
- **z pohledu osoby, provádějící kontrolu:**
 - sebekontrola – pracovník provádějící danou operaci zkontroluje svoji odvedenou práci i z pohledu jakosti,
 - osoba zodpovědná za následující operaci, musí zkontrolovat operaci předešlou,
 - pracovník technické kontroly – jde o odborníka provádějící stanovené kontroly, např. měření v laboratořích,
 - vedoucí pracovník (předák, mistr) – průběžné dohlížení a kontrola provedené práce pracovníků.

2.9.1 Quality gate

Quality gate je speciální druh kontroly. V podstatě je to kontrolní bod/brána, kterou musí produkt/služba/projekt projít, aby mohl pokračovat dále v hodnototvorném procesu, fázi či aktivitě. Odhaluje nesrovnalosti v průběhu procesu, čímž šetří celkové náklady, díky včasnému odhalení (Westfall, 2009).

Každá brána vzniká na podnět neshodného procesu či produktu, stanovením přijatelných kritérií pro zajištění jakosti, požadovanou zákazníkem. Brány se po učiněných nápravných opatření ruší, protože by vznikala vícenásobná kontrola. Jedná se o jednoduchou metodu, přitom velmi účinnou.

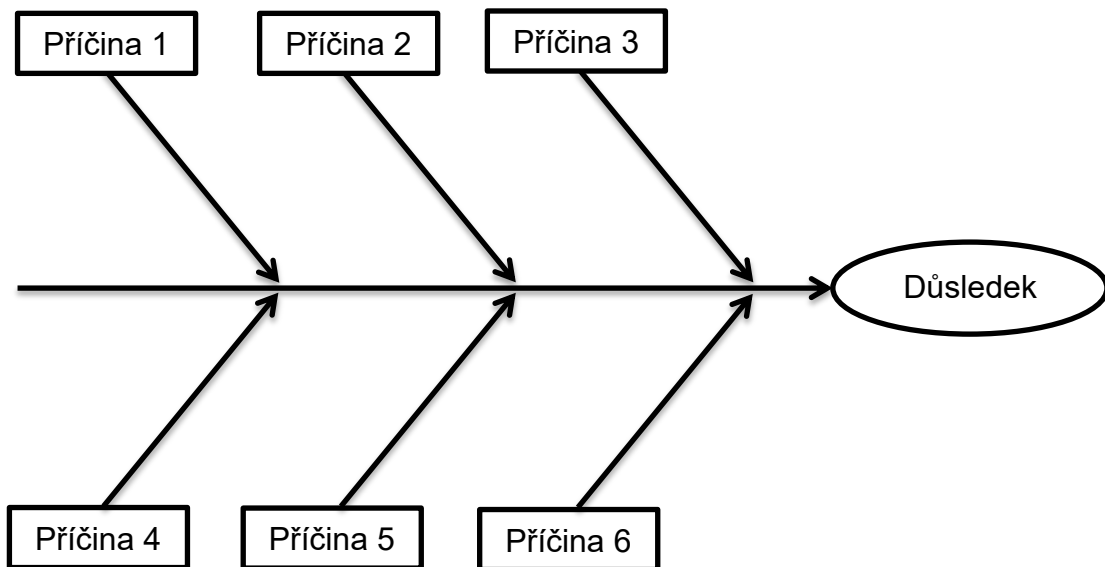
Například máme quality gate stanovující přítomnost matky na šroubku. Pokud smíme na otázku: „Je na šroubku matka?“ odpovědět „ano“, můžeme pokračovat v procesu. Bude-li znít odpověď „Ne“, musíme učinit nápravná opatření a matku našroubovat (ElMaraghy, 2012).

2.10 Diagram příčin a následků

Diagram příčin a následků rovněž nazýván diagram rybí kosti, či Ishikawův diagram podle stejnojmenného autora profesora Kaoru Ishikawy, je jednoduchý týmový nástroj sloužící k ujasnění možných nebo prokázaných souvislostí, používaný na všech úrovních řízení (Kupka, 1997; Nenadál, 1998). Shromažďuje informace o procesech, výsledcích, výkonnosti procesu se záměrem neustálého zlepšování. Nejčastěji

se aplikuje v oblasti řízení jakosti pro analýzu variability procesu. V této metodě jsou zkoumány možné příčiny související s nějakou podmínkou nebo problémem se záměrem zjistit základní příčinu. V praxi jsou využívány tyto typy diagramů příčin a následků (Nenadál, 1998):

- pro analýzu variability procesu,
- pro klasifikaci procesu,
- pro vyšetřování příčin.



Obr. 6: Koncept Ishikawova diagramu (upraveno podle: Brassard, 2005, s. 34)

Postup spočívá v sestavení týmu, kterému je jasně vysvětlen problém umístěný v rámečku na pravé pozici psací plochy („hlava ryby“). Důležité je podat co nejvíce informací vztahujících se k danému problému/následku – „jaký“, „kde“, „kdy“, „kolik“ (vstupní data), a ujistit se, že tým s formulací problému souhlasí.

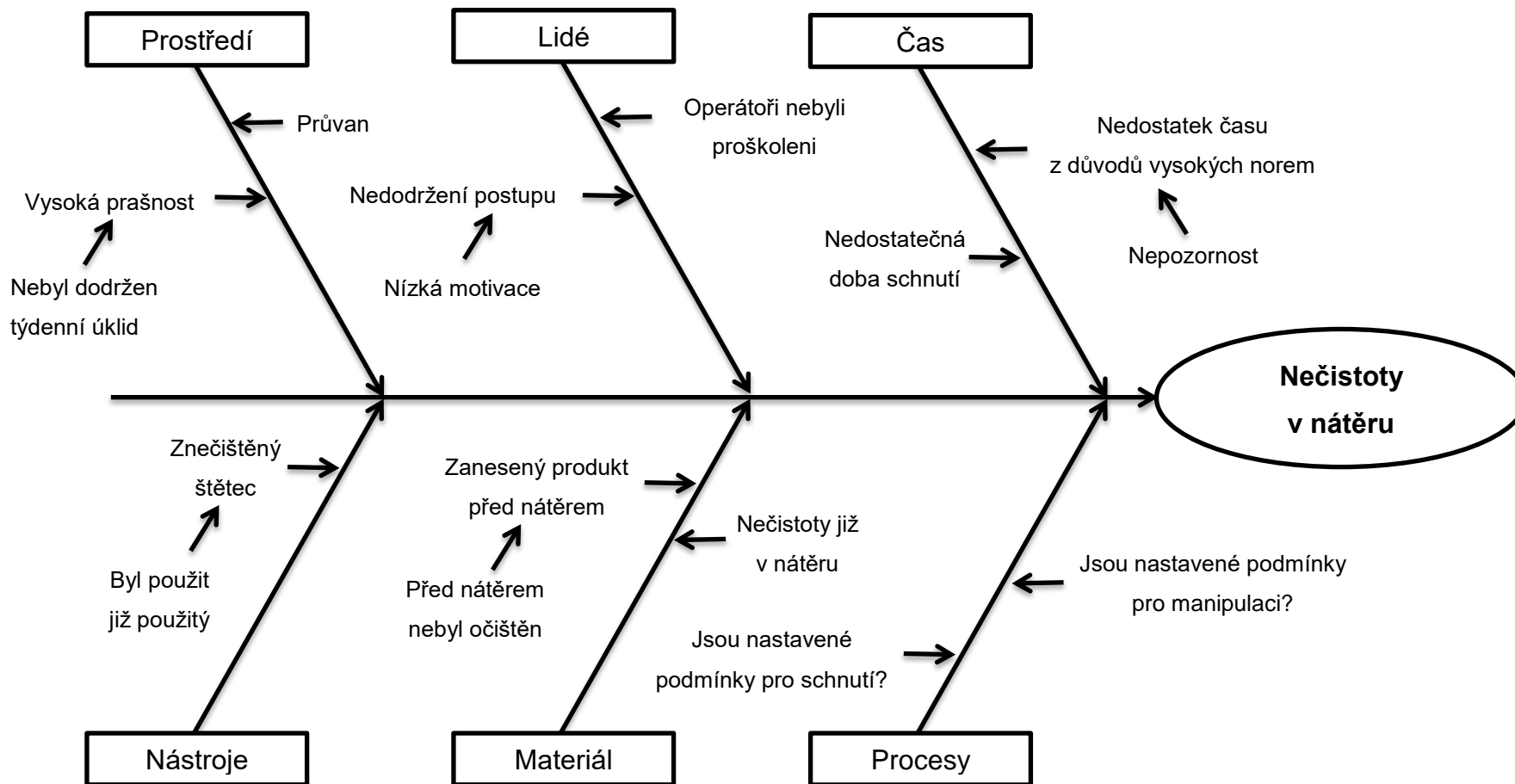
Pomocí brainstormingu jsou identifikovány hlavní kategorie příčin zvoleného následku, které vychází z pomyslné páteře a tvoří vedlejší větve (kosti). Je-li hledání hlavních příčin příliš obtížné, zvolí se všeobecné příčiny variability procesu: postupy, metody, stroje, pracovníci, měření, materiál, prostředí. Neexistuje dokonale stanovený výběr příčin, vždy se musí vycházet z daného problému (Nenadál, 1998; Brassard, 2005).

Dále se rozvádí hlavní příčiny na subpříčiny pomocí otázek „Co se stalo?“ případně „Co by se mohlo stát?“. Pokládáme je tak dlouho, dokud není zjištěna poslední úroveň

příčin. Musíme si ale dát pozor, abychom skončili u jedné úrovně managementu a nestal se diagram pouhým cvičením (Brassard, 2005).

Konečná identifikace příčin je ohodnocena každým členem týmu dle svého uvážení o důležitosti. Například každý z týmu dostane celkově 6 bodů, kterými ohodnotí významnost příčin rozdělenými body, na tři, dva a jeden, během několika kol. Třemi body je myšlena příčina s nejvyšší váhou. Další etapa spočívá ve vyhodnocení nejdůležitějších příčin například pomocí Paretovy analýzy.

Analýza příčin a následků v tento moment končí, ale následuje důležitější část a to v odstranění zjištěných nejakostí (CIE, ©2013).



Obr. 7: Ukázka možného diagramu příčin a následků (zdroj: vlastní)

2.11 Paretův diagram

Italský sociolog a ekonom Vilfredo Pareto spočítal, že 20 % obyvatel disponuje bohatstvím o velikosti 80 %. Díky tomuto zjištění vznikl Paretův diagram, často také označován jako Paretova analýza, která říká, že **80 % následků je způsobeno 20 % příčin** (Veber, Máchal a Lacko, 2007). J. M. Juran aplikoval toto pravidlo v oblasti řízení jakosti a uvádí, že malé procento 5-20 % příčin způsobuje 80-95 % nedostatků v jakosti. Proto je nutné se na toto malé procento zaměřit, poznat ho podrobněji, a odstranit jeho působení.

Jednodušeji řečeno, Paretova analýza umožňuje oddělit důležité působící faktory od faktorů méně důležitých a ukázat směr, kterým se máme ubírat při odstraňování nedostatků v procesech. Lze ji použít v mnoha situacích, například při analýze nákladů způsobené prostoji, zjištění nejpodstatnějších vlivů ohrožujících chod stroje, analýzu vlivu jakosti způsobenou dodavateli a mnoho jiných. Každý nedostatek lze klasifikovat z hlediska:

- četnosti ukazatele,
- nákladového,
- významnosti.

Často se používá pro vyhodnocení diagramu příčin a následků k rozeznání „životně důležité menšiny“ od „užitečné většiny“ (Nenadál, 2008).

Postup (Košturiak, 2010, Nenadál, 1998):

1. Nejdříve je nutné nadefinovat řešený problém, jeho parametry, faktory, charakteristiky a stanovit vybraného ukazatele/nedostatek, kterým se bude Paretova analýza zabývat (z pohledu: četnosti, nákladů, či významnosti).
2. Vybraná data je nutné seřadit od nejvyšších hodnot po nejnižší (sestupně).
3. Vypočítat kumulované součty hodnot ukazatele a vyjádřit je procentuálně.
4. Následuje sestavení Paretova diagramu – dle absolutních četností posuzovaných neshod/příčin:
 - do stejnoměrných úseků na ose x jsou uvedeny druhy neshod, počínaje nejvyšší kumulovanou hodnotou neshody,

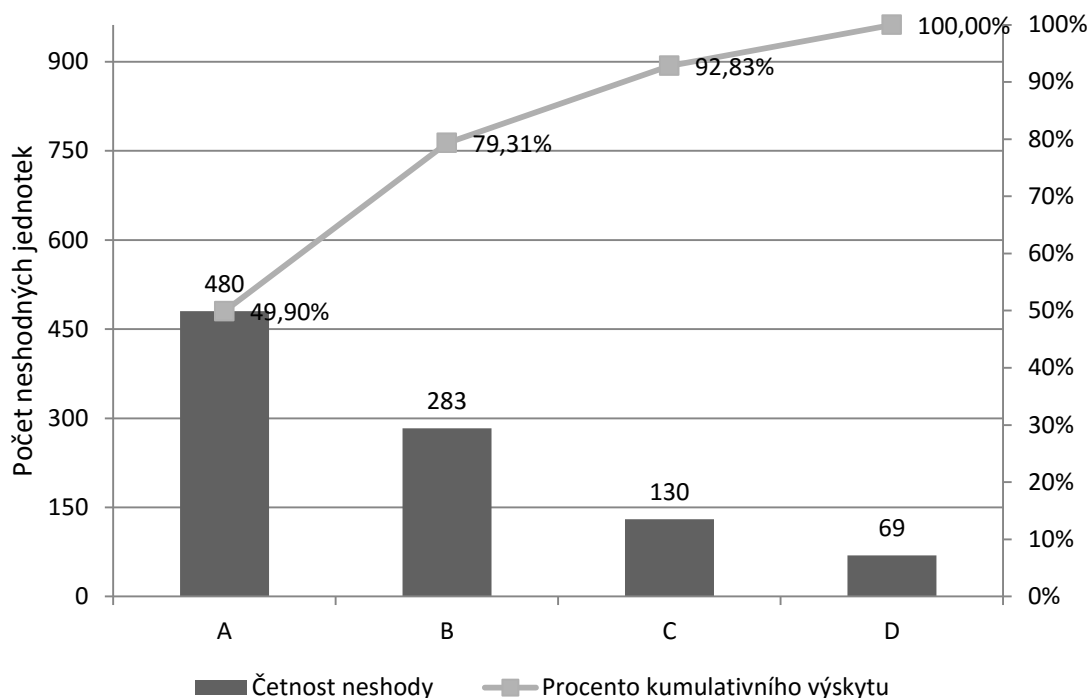
- z levé strany ypsilonové osy jsou vyneseny kumulované součty hodnot a z pravé strany grafu je jejich procentuální vyjádření od 0 % do 100 %,
- do připravených os se vynesou prostřednictvím sloupcových grafů vypočítané hodnoty daného druhu neshody,
- nyní lze sestrojít tzv. Lorenzovu křivku (křivka kumulovaných četností v procentním vyjádření), která vychází z prostředku sestrojených sloupců.

Rozeznání „životně důležité menšiny“ od „užitečné většiny“ získáme vnesením kolmice z pravé strany grafu v bodě 80 % k levé straně grafu. V bodě protnutí přímky s Lorenzovou křivkou vyneseme kolmici k ose x, která nám oddělí zleva „životně důležitou menšinu“ od „užitečné většiny“ vpravo. Může se stát, že Lorenzova křivka je příliš plochá, tudíž záleží na našem uvážení, zda použijeme pravidlo 80/20 nebo například 70/30, či 50/50. Další možnost nalezení důležité menšiny může spočívat v odečtení v bodě, kde se nachází výrazný zlom v průběhu Lorenzovy křivky.

Poslední krok spočívá v analýze nalezených životně důležitých faktorů a přijetí nápravných opatření k jejich redukci (Nenadál, 1998).

Označení neshody	Četnost neshody	Procento výskytu	Relativní kum. četnost v %
A	480	49,90	49,90
B	283	29,42	79,31
C	130	13,51	92,83
D	69	7,17	100,00
Celkem	962	-	-

Tab. 1: Data pro výpočet Paretovy analýzy (upraveno podle: Nenadál, 1998, 229 s.)



Graf 1: Paretův diagram (upraveno podle: Nenadál, 1998, 229 s.)

2.12 Brainstorming

Brainstorming, stejnojmenně nazývaný jako „bouře mozků“ nebo „tržiště nápadů“, patří do tvůrčích metod skupinové komunikace, sloužících jako zdroj návrhů, postojů či nápadů. Jako první ji použil Alex F. Osborn v roce 1938 se svými kolegy. Podobná metodika má kořeny v Indii, již před více než 400 lety (Königová, 2007).

Lze ho rozdělit na tyto základní druhy (Andersen, Fagerhaug, 2011):

- **Strukturovaný brainstorming** – spočívá v rovnocenném generování nápadů, ve kterém každý z účastníků dle stanoveného pořadí musí vyslovit svůj návrh. Tento druh není často využíván, protože negativně ovlivňuje spontánnost. Je také nazýván jako „kruhový brainstorming“.
- **Nestrukturovaný brainstorming** – (lze ho najít i pod názvem „nezávazný brainstorming“) je založen na spontánním a neomezeném sdělování myšlenek či nápadů. Tento způsob generování má velký vliv na množství návrhů, proto je více používaný než předešlý.

Postup začíná přesnou interpretací/nadefinováním problému a určením cíle debaty. Další krok spočívá v předání všech relevantních informací souvisejících s daným

problém a uvedením konkrétních příkladů pro lepší pochopení. Po krátké přestávce k promyšlení se přechází na samotné generování nápadů – v této části je nutné rozvíjet tvůrčí činnost účastníků. Pro dokonalejší přehlednost je doporučováno psát jednotlivé nápady na lepící papíry a následně je umístit na viditelné místo pro celý tým – nesmí se opomenout zaznamenání ani jednoho nápadu. Jakmile členové ukončí činnost generování, může se volně přejít na diskuzi a vyhodnocení zaznamenaných návrhů (George, 2010).

Brainstorming se řídí těmito pravidly (Königová, 2007):

- **Kritika nepřichází v úvahu** – cílem brainstormingu je získání co největšího množství nápadů, proto je nepřipustné kritizovat názory ostatních, aby nedocházelo ke snížení aktivity jednotlivce. Hodnocení kvality nápadů je nutné nechat až na závěr.
- **Asociace jsou na místě** – účastníci brainstormingu by měli uvést všechny nápady v kontextu s řešeným problémem, bez ohledu na to, jak absurdní se mohou zdát – dochází tak k „nabalování nápadů“.
- **Kvantita předchází kvalitu nápadů** – s vysokým počtem vygenerovaných nápadů se odvíjí i vyšší pravděpodobnost odhalení řešeného problému, proto by měl každý říct, co mu zrovna přišlo na mysl.
- **Kombinace nápadů** – členové týmu jsou nabádáni k zlepšování, kombinování či usměrňování již uvedených nápadů, protože nejhodnotnější návrhy vznikají z jejich kombinací.
- **Rovnost účastníků** – během brainstormingu nesmí platit vztahy nadřazenosti a podřazenosti, aby byl zamezen ostych z projevení se.

2.13 5 proč

5 proč je jednoduchý nástroj pro zlepšování kvality. Logickým položením otázky „Proč?“ 5x za sebou, získáme pravděpodobnou příčinu vzniku neshody. Jako příklad můžeme uvést zjištění důvodu, proč byla komponenta utažena více, než bylo potřeba (Ikvalita, ©2016).

1. Proč byla komponenta utažena více, než bylo potřeba?
 - Protože na momentovém šroubováku byl nastaven jiný moment.
2. Proč byl na momentovém šroubováku nastaven jiný moment?

- Protože operátor moment nenastavil.
- 3. Proč operátor moment nenastavil?
 - Protože nevěděl, že má nějaký moment nastavovat.
- 4. Proč operátor nevěděl, že má moment nastavovat?
 - Protože mu nebyla předána informace o povinnosti nastavit moment.
- 5. Proč nebyla předána operátorovi informace o nutnosti nastavení momentu?
 - Protože tato skutečnost není uvedena v pracovní instrukci.



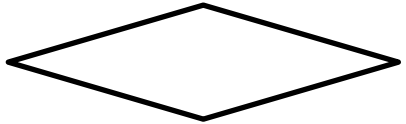


2.14 Vývojové diagramy

Vývojové diagramy jsou jednoduchým nástrojem používané v procesním inženýrství a v řízení kvality. Graficky znázorňují jednotlivé kroky algoritmu nebo procesy, pro snazší pochopení souvislostí. Jde o koncově orientované grafy začínající jedním počátkem a končící jedním zakončením. Zobrazují vstupy, činnosti, rozhodovací situace a výstupy. Lze je označit za velkého pomocníka u velmi složitých a nepřehledných procesů. Diagramy mohou zobrazovat stávající procesy pro identifikování nadbytečných činností, úzkých míst či pomáhat při zlepšování. U navrhovaných procesů zajišťují zahrnutí všech potřebných kroků a jejich efektivní propojení. Poprvé byl vývojový diagram použit F. Gilbrethem z American Society of Mechanical Engineers v roce 1921, který byl součástí obsahu dokumentace procesního toku (Dvořáček, 2005; Janíček, Marek, 2013).

Vývojové diagramy se konstruují různými způsoby a řídí různými pravidly, ale všechny v konečném důsledku věrně zobrazují realitu. Mezi základní požadavky na diagramy jsou (Janíček, Marek, 2013):

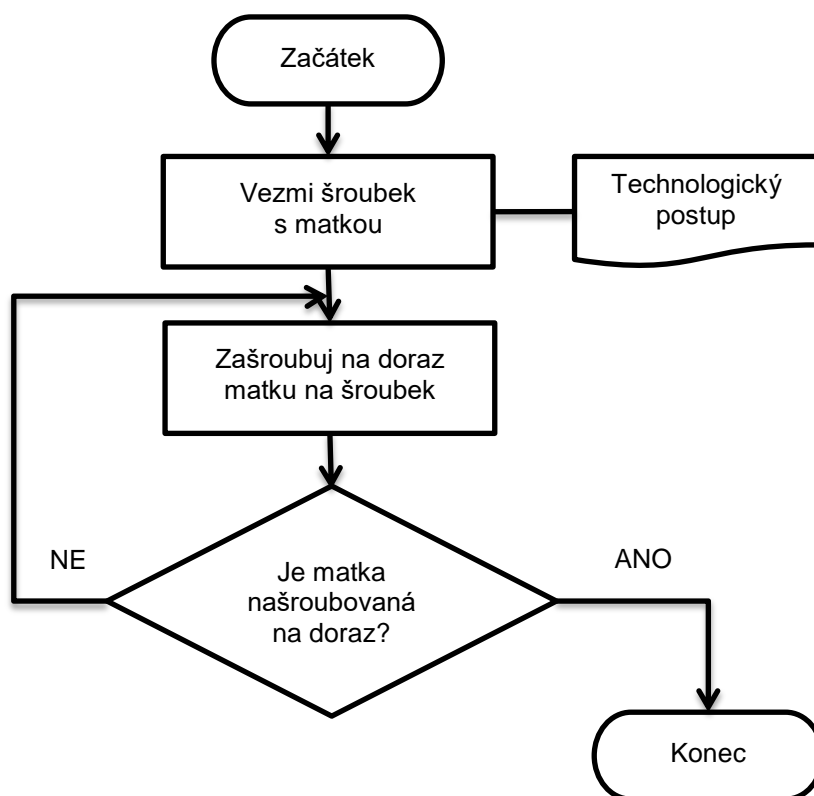
- před zahájením tvorby diagramu je nutné vymezit hloubku mapovaného procesu, tedy do jakých podrobností bude graf sestavován,
- určení hranice procesu – stanovení přesného začátku a konce,
- nadefinování vazeb a ostatních procesů s jejich vstupy a výstupy,
- nadefinování jednotlivých kroků s jejich vazbami na další procesy,
- každý vývojový diagram by měl mít předchůdce v prvním návrhu,
- porovnat první návrh s realitou a případně upravit možné nesrovnalosti.

Mezi základní symboly jsou řazeny:

Hranice procesu – začátek a konec	
Aktivita - činnost	
Rozhodovací bod	
Dokument	
Směr procesu (určuje pořadí)	

Tab. 2: Základní symboly vývojového diagramu
(upraveno podle: Janíček, Marek, 2013, s. 267)

Za ukázkou vývojového diagramu byl zvolen postup správného našroubování matky na šroubek (obrázek 8).



Obr. 8: Vývojový diagram – možný příklad (zdroj: vlastní)

2.15 8D report (Global 8D)

8D report je často používaná, přesně strukturovaná metodika, využívaná k řešení právě vzniklých problémů s produkty nebo procesy. Nejtypičtější využití má v podání reportu zákazníkovi ohledně stížnosti s dodaným produktem – reklamací. Zahrnuje sběr a analýzu dat, prostřednictvím kterých lze identifikovat kořenovou příčinu. Vyžaduje týmového ducha, protože se řídí pravidlem „více hlav, více ví“. Cílem je zajištění vzniklého nedostatku a zavedení preventivních kroků, aby se nežádoucí skutečnost již více nevyskytla (Kumar, 2013).

Strukturu 8D reportu lze rozložit na 8 specifických kroků (písmeno „D“ znamená v překladu disciplína). Stanovené akce v jednotlivých krocích se mohou lišit podnik od podniku, nicméně ne mezi reportovanými podniky. Report může být vyhotoven v různých formách, například v textovém dokumentu, excelové tabulce, powerpointové prezentaci, záleží na přijatých stanovách (Barsalou, 2015).

Nejčastěji se v literatuře uvádí kroky D1 – D8, ale lze najít i krok D0. Jejich základní obsah je následující (Barsalou, 2015; Process Q. M., ©2016):

- **D0 – příprava pro proces 8D** – v nultém bodě jsou zahrnuty symptomy a nouzová opatření. Jsou zde přijatá nápravná opatření ještě před tím, než se k nám dostane oficiální informace o neshodě či reklamaci od zákazníka. Buď víme, že neshoda může s velkou pravděpodobností vzniknout nebo je již v běhu (Tento krok je především zahrnut v Global 8D).
- **D1 – stanovení týmu** – první krok spočívá v sestavení řešitelského týmu. Členové by měli být různého technického zaměření, mít pravomoc k implementování nápravných opatření a znát proces/produkt, kterého se neshoda týká. Dále je vhodné zahrnout někoho s dostačující autoritou (z managementu), aby mohl asistovat týmu v případě vzniku problému nebo potřebě dalších zdrojů.
- **D2 – popis problému** – v dalším kroku se detailně popíše vzniklý problém, který se přiblíží i v kvantifikovaných pojmech. Využívají se zde podpůrné nástroje a techniky jako: IS/IS not analýza, vývojový diagram, technická dokumentace atd.
- **D3 – navržení dočasných nápravných opatření** – náplň D3 spočívá v izolování problému. Je nutné nadefinovat, verifikovat a implementovat prozatímní nápravná opatření, která odstraní důsledky problémů pro interního/externího zákazníka do té doby, než budou přijatá trvalá nápravná opatření. Nejčastější akcí bývá tzv. „containment“. Jde o překontrolování veškerých zásob a stažení neshodných produktů. Po ukončení D3 by mělo dojít k prvnímu odeslání 8D reportu.
- **D4 – identifikace kořenových příčin** – krok D4 pomocí nástrojů kvality, nejčastěji je využíván Ishikawův diagram sestavený prostřednictvím brainstormingu, identifikuje kořenové příčiny, které ujistí zákazníka, že je vzniklá situace pod kontrolou. Další často využívaná metoda je 5 proč. Za kořenovou příčinu nelze stanovit chybu operátora/zaměstnance, ale je nutné se ptát, proč a jak danou chybu udělal.
- **D5 – nadefinování trvalého nápravného opatření** – určení nejefektivnějšího nápravného opatření, pro odstranění identifikovaných kořenových příčin zahrnuje D5. Často se používá opatření – školení operátorů, které je samozřejmě důležité, ale nezajistí prevenci před opakováním neshody. Proto je nutné jít

hlouběji a zabezpečit pravděpodobnost vzniku. Např.: chybějící komponentu v sestavě lze zajistit automatickou kontrolou, které nepustí operátora k následujícímu kroku.

- **D6 – implementace a validace trvalého nápravného opatření** – úkol D6 zavádí vybraná nápravná opatření. Nesmí se zapomenout na jejich monitorování a hodnocení efektivnosti i po zavedení. Součástí D6 je i zrušení nastavených dočasných opatření, aby nevznikala vícenásobná kontrola.
- **D7 – prevence opětovného výskytu neshody** – D7 má zajistit systematické zlepšování procesů, tzn. zabezpečit vznik stejné nebo podobné neshody nejen u analyzované komponenty/procesu, ale i u komponent či procesů podobných.
- **D8 – zhodnocení úspěšnosti a poděkování týmu** – v posledním kroku jsou zrekapitulovány dosažené výsledky, uzavřený 8D report poslán dodavateli a součástí je i poděkování účastněným členům týmu. Vhodné je konečný report vystavit na snáze dostupné místo pro nahlédnutí.

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Představení společnosti

Diplomová práce je zpracována v podniku XYZ s. r. o. Hlavní náplň podnikání je zaměřena na výrobu pneumatických prvků – jedná se o velký výrobní strojírenský závod, jelikož počet zaměstnanců se pohybuje kolem 550 (XYZ, 2016a).

3.2 Od minulosti po současnost

V roce 1927 byla v malé dílničce vymyšlena maznice pro stlačený vzduch, o kterou se zasloužil K. N. z Colorada. Tento objev spustil velkou vlnu růstu a z malé dílny se stal světový výrobce pneumatických zařízení (XYZ, 2016b).

V současnosti podnik patří do daného koncernu, sídlícím ve Velké Británii v Birghinghamu. Jedná se o nadnárodní společnost vytvářející inovativní technická řešení, prostřednictvím kterých si udržuje své výsadní postavení na trhu (XYZ, 2016b).



Obr. 9: Podnik XYZ s. r. o. (XYZ, 2016a)

Nyní se řadí mezi přední světové dodavatele komponent pro řízení vzduchu a kapalin. Vlastní 22 výrobních lokalit a jeho prodejní a servisní síť je situována v 75 zemích.

Největším výrobním strojírenským závodem je právě podnik XYZ, ve kterém je zpracována diplomová práce (XYZ, 2016a).

3.3 Organizační struktura společnosti

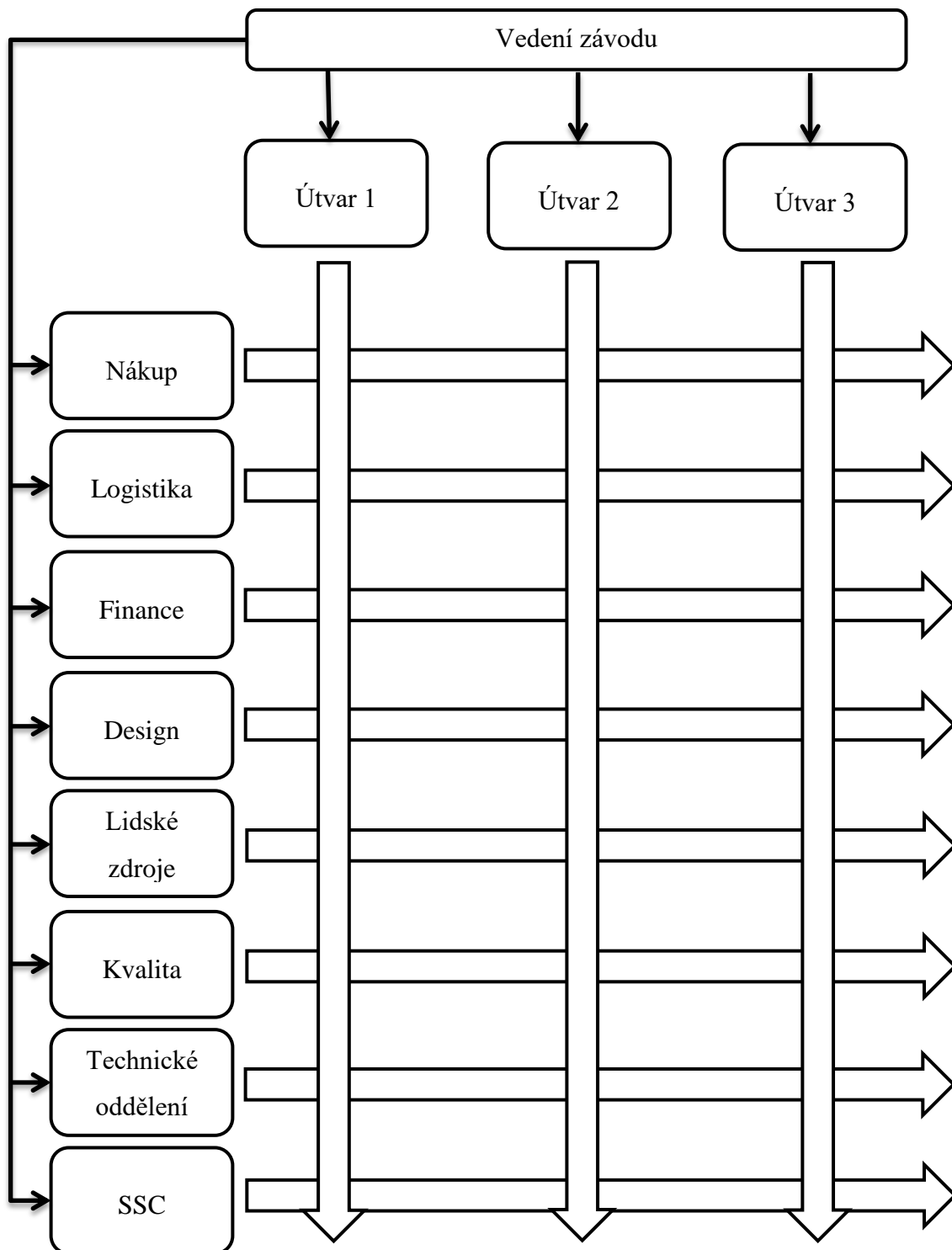
Výrobní závod XYZ je složen ze tří základních výrobních útvarů:

- útvar 1,
- útvar 2,
- útvar 3.

V útvaru 1 se nachází předmontáž pro automotive výrobu, výroba a předvýroba válců a atexová výroba (jde o výrobky, které lze použít v prostředí s nebezpečím výbuchu). Útvar 2 vyrábí průmyslové ventily a pneumatické válce vstupující převážně do potravinářského průmyslu, tiskařského průmyslu a do zdravotnických zařízení. Poslední výrobní útvar 3 je čistě zaměřen na automotive výrobu (XYZ, 2016a).

Dále do organizační struktury vstupuje osm podpůrných oddělení (XYZ, 2016a):

- oddělení nákupu,
- oddělení logistiky,
- oddělení financí,
- oddělení designu,
- oddělení lidských zdrojů,
- oddělení kvality,
- technické oddělení,
- oddělení SSC (centrum sdílených služeb – zde jsou zpracovávány faktury).



Obr. 10: Organizační struktura (upraveno podle: XYZ, 2016a)

3.4 Výrobní portfolio

Podnik XYZ disponuje širokým portfoliem výrobků pro řízení pneumatických a hydraulických zařízení určených pro vývoz a prodej celosvětovému trhu. Za hotovou výrobu lze považovat kompletně smontovaný výrobek, či sadu společných dílů, které jsou určené pro další montáž mimo výrobní závod. Sady společných dílů jsou tvořeny přesně dle potřeb zákazníků, načež nabývají neobvyklých rozměrů (XYZ, 2016a).

Pyšní se znalostmi zasahujícími do různých průmyslových odvětví, proto je podnik schopen vyjít vstříc široké škále specifických požadavků zákazníků. Bavíme se hlavně o (XYZ, 2016a):

- komerčních vozidlech,
- energetice,
- potravinách a nápojích,
- průmyslové automatizaci,
- medicínské technice,
- železnicích.

3.5 Sortiment

Výrobní závod nabízí rozsáhlý sortiment výrobků vysoké kvality pro řízení pneumatiky a hydrauliky, především pohony a zařízení pro přípravu vzduchu, šroubení a ventily (XYZ, 2016a). Díky širokému výrobnímu rozpětí sortimentu zde budou uvedena základní rozdělení výrobků dle následujících skupin (XYZ, 2016a):

- **Pneumatické válce** se rozdělují na válce s kruhovým průřezem, profilové válce, sestavy válců a na předmontované koncové díly – jedná se o náhradní prvky. Všechny uvedené kategorie využívají energii průtokem stlačeného vzduchu k převodu mechanického pohybu na pohyb podélný.



Obr. 11: Pneumatické válce (XYZ, 2016a)

- Další skupinou výrobků je šroubení. Jde o spojovací prvky pro potrubí, které lze následně rozdělit na Industrial šroubení, šroubení pro regulaci tlaku a Automotive šroubení – zaměřené pro automotive zákazníky.



Obr. 12: Šroubení (XYZ, 2016a)

- **Průmyslové ventily a komponenty ventilů.** Jedná se o elektropneumatické ventily pro automotive i neautomotive oblast lišící se velikostmi portů, mírou průtokového výkonu a dalšími specifikacemi.



Obr. 13: Ventily (XYZ, 2016a)

- **Cívky, solenoidy a plasty.** Lze mezi ně zahrnout kompaktní magnety, Spule, Grundmagnety a Ex-magnety soužící k aktivaci samotného ventilu a dále výroba umělohmotných dílců se zaměřením na ostatní výroby a produkci samostatných celků.



Obr. 14: Cívky, stenoidy a plasty (XYZ, 2016a)

- Poslední skupina je označena jako **FRL**. Pod zkratkou FRL jsou zahrnuty filtry a regulátory – sloužící k filtraci technických plynů, ale i lubrikátory k přimazávání technických plynů.



Obr. 15: FRL (XYZ, 2016a)

3.6 Podnikový informační systém

V podniku je zaveden informační systém ERP (Enterprise Resource Planning), s názvem JD Edwards (dále JDE), na platformě Oracle, který plní funkci MRP (Material Resource Planning), a je spravován centrálně ve Velké Británii. Mezi jeho hlavní funkce patří (Erpforum, ©2016):

- dlouhodobé i krátkodobé plánování zdrojů – od lidských po finanční, materiálové atd.,
- tvorba jednotné podnikové databáze,
- plánování, řízení realizace a vyhodnocování zakázek z hlediska – kvality, rozsahu, termínů a rozpočtů,
- zpracování obchodních dokumentů – faktury, dluhopisy atd.,

- plánování a sledování nákladů na výrobu, dostupnost zdrojů pro výrobu a sledování neshod ve výrobě,
- generování přehledů, statistik a analýz,
- sledování a zpracování všech aktivit ve finančním účetnictví.

3.7 Přiblížení výrobního systému

V této části práce jsou nastíněny procedury pro přiblížení výrobního systému i s ním související výrobní proces. Díky bližšímu pohledu půjde snáze pochopit dění a souvislosti v daném výrobním závodě.

3.7.1 Návrh a vývoj

Veškeré produkty nacházející se v podniku vznikly prostřednictvím projektového řízení. Impulzem pro zahájení nového projektu byly a jsou konkrétní požadavky zákazníků. Nejdříve je ale nutné provést analýzu, na základě které se nový produkt schválí nebo zamítne. Dále nastávají procesy jako vyrobení a schválení prototypu, nastavení samotného procesu výroby, naplánování kapacit a končí samotným zahájením nové sériové výroby (XYZ, 2016a).

3.7.2 Výkresová dokumentace a technologické postupy

Pro dosažení požadavků zákazníků na jakost, je v podniku na každou vyrobenou součást vypracována výkresová dokumentace i s přesnými technologickými postupy. V nich můžeme najít jednotnou posloupnost operací a stanovené kontroly s fotkami, pro optimální pochopení dané výroby. Ke každé operaci jsou k dispozici vyškolení pracovníci nacházející oporu v patřičné výrobní dokumentaci, ve které jsou uvedeny všechny úkony a podmínky pro zajištění bezchybného průběhu (XYZ, 2016a).

3.7.3 Přezkoumání a přijetí objednávky

Objednávky od zákazníků jsou přijímány prostřednictvím JDE. Následně jsou přezkoumávány zodpovědným plánovačem za danou oblast, ve směrech:

- z pohledu dostupnosti materiálu i materiálu nacházejícím se na cestě,
- konzultuje s mistrem dostupnost kapacit linek a lidské práce.

Teprve potom může potvrdit zákazníkovi termín o dodání a vystavit výrobní příkaz, s čímž automaticky dává informačnímu systému signál o potvrzení objednávky (XYZ, 2016a).

3.7.4 Proces nakupování materiálu

Důležité je zde uvést informaci o členění nákupu v podniku a to na nákup strategický a nákup pro zajištění plynulé výroby produktů.

Strategický nákup je zaměřen na:

- vyhledávání a získávání nových dodavatelů,
- hodnocení dodavatelů,
- udržováním stávajících smluvních vztahů,
- podporu dodavatelů v dalším růstu,
- zajištění optimální kvality jejich produktů.

Nákup pro zajištění realizace produktů, konkrétně nákupčí, každý den kontroluje vygenerovanou objednávku na potřebný materiál v JDE. Pokud shledá nutnost objednání materiálu, jde za Supply Chain Managerem pro schválení o odeslání požadavku dodavateli (XYZ, 2016a).

3.7.5 Příjem materiálu a jeho kontrola

Příchozí materiál je identifikován dodacím listem. Pracovník logistiky nejprve vizuálně zkontroluje stav materiálu – jestli nedošlo při přepravě k poškození a aktuální počet kusů. Následně je převeden na příslušná paletová místa (může být tříděno i dle urgency), a potom nastává porovnání fyzického stavu s dodacími listy. Po narovnání informací v JDE vůči dodacím listům, jsou vytisknuty příjemky. Komponenty podléhající kontrole jakosti musí projít přes vstupní inspekci. Zde se kontroluje celkový stav materiálu a shoda jakosti s technickými požadavky. Zjistí-li se v dodávce neshoda, následuje vystavení záznamu o této skutečnosti. Materiál je označen a převeden na vyčleněnou pozici, dokud nedojde k vyřízení reklamace. Shodný materiál přechází do skladovacích prostor s přidělenou řádnou identifikací a FIFO štítkem s informací o skladové lokaci – aby byla zamezena jeho záměna (XYZ, 2016a).



Obr. 16: FIFO štítek (zdroj: vlastní)

3.7.6 Kapacitní plánování

Důležitou roli v podniku hraje kapacitní plánování. V přijatých zakázkách se musí zohledňovat sériovost požadovaných výrobků, stanovená množství, dávky a termíny plnění.

Touto činností je pověřen plánovač, který rozvrhuje výrobu pro jednotlivá oddělení jedenkrát týdně, pro následující tři týdny. Výstupy plánování řídí podnikový informační systém JDE.

Předání objednávky do výroby (mistrovi) probíhá na základě vytisknutého pracovního příkazu, kusovníku a formuláře k evidování rozpracované výroby (XYZ, 2016a).

3.7.7 Vychystávání materiálu na linky

Předané výrobní příkazy znamenají pro mistra impulz pověřit handlera (zodpovědná osoba za doplňování materiálu na linkách) nebo předáka kontrolou typu a dostupného množství materiálu na linkách, není-li tak, předá se informace o nedostatku skladníkovi, načež potřebný materiál vydá příslušným osobám (XYZ, 2016a).

3.7.8 Průběh výroby

Operátor na základě výrobního příkazu a příslušných výrobních dokumentů (instrukce, pracovní postupy, výkresová dokumentace) připraví linku k montáži. Především se jedná o vychystání materiálu dle kusovníku, nastavení linky a testeru pro otestování vyrobeného produktu. Po provedení montáže prvního kusu musí všechny specifikace (nastavení linky, testovacího zařízení, materiálu, štítků, kvality vyrobeného kusu dle výkresu) ověřit oprávněná osoba: předák, mistr, technik kvality nebo technolog.

Není-li první kus v souladu se stanovenými specifikacemi, musí se tato skutečnost narovnat a zopakovat ověření. Teprve potom se může pokračovat s montáží.

Vyskytne-li se v průběhu výroby nestandardní situace, například tři až pět po sobě jdoucí komponenty neprojdou přes test (dle nastavení linky), musí operátor přivolat příslušnou osobu pro prošetření této situace a rozhodnout, zda ve výrobě pokračovat.



Obr. 17: Montážní linka (zdroj: vlastní)

Po skončení montáže jsou do výrobního příkazu zapsány informace o počtu vyrobených kusů, spotřebovaného času, rozepsán neshodný materiál, a s ním související vady, který je následně podroben dalšímu šetření a konečnému vypořádání. Hotová výroba je předána na speciální pracoviště, kde proběhne kontrola výrobků techničkou kvality dle stanovených instrukcí. Zabalená výroba je potom uvolněna k expedici a výrobní příkaz se dostane do rukou příslušného pracovníka, který vzniklá data zadá do informačního systému JDE (XYZ, 2016a).

3.7.9 Expedice

Exportér porovná vyrobené množství s výrobním příkazem a nechá hotovou výrobu převést na exportní zónu, kde je vystavena faktura a ostatní potřebné doklady pro expedici. Nyní může skladník připravit zakázku k naložení (XYZ, 2016a).

3.7.10 Údržba

Údržbu v podniku má na starosti manažer technického oddělení. Zodpovídá za preventivní a predikční údržbu, identifikaci potřeb investic, ale i za jejich realizaci (XYZ, 2016a).

3.7.11 Jakost

Důraz na jakost je kladen již od počátku přijetí nového pracovníka. Podnik zajišťuje vzdělání a výcvik všech pracovníků přicházejících do styku s činnostmi ovlivňující jakost výrobku, environment, bezpečnost a ochranu zdraví při práci a požární ochranu.

Všechny procesy jsou v závodě identifikovány a monitorovány, se záměrem stanovit a optimalizovat jakost. Díky příslušným dokumentacím lze určit operace a podmínky zajišťující bezchybný průběh.

K udržení optimální jakosti a neustálého zlepšování procesů, jsou v podniku využívány různé nástroje a metody managementu jakosti: FMEA, Ishikawův diagram, vývojové diagramy, histogramy, Poka-Yoke a mnoho dalších (XYZ, 2016a).

3.7.12 Komunikace

Interní komunikace probíhá prostřednictvím psané, ústní, vizuální formy i za použití elektronických médií. Dále prostřednictvím pravidelných i účelových či strategických porad. Externí komunikace je uskutečňována prostřednictvím internetových stránek, místními sdělovacími prostředky, telefonickým a emailovým spojením (XYZ, 2016a).

3.7.13 Odpovědnost pracovníků

V podniku se nachází různé pracovní pozice. Pro potřeby diplomové práce uvedu základní rozdělení pracovníků dle jejich povinností (XYZ, 2016a):

- **mistr výroby** – zodpovídá za dodržování technologické kázně, rozdělení práce mezi pracovníky, dále za bezporuchový provoz zařízení, včetně denní údržby,
- **výrobní dělník** – zodpovídá za správně provedenou výrobní operaci, která byla vykonána podle předepsaného postupu,
- **předák** – zodpovídá za provádění nebo kontrolu provádění stanovených záznamů, za korektnost a včasnost zadávání informací do informačního systému, také za proškolenost dělníků a jejich znalost výrobních postupů,

- **technik kvality** – zodpovídá za provedení vstupních, mezioperačních a výstupních kontrol dle jeho přiřazení k výrobní jednotce, rozhoduje o způsobu naložení s neshodným výrobkem,
- **pracovník logistiky** – zodpovídá za správnou identifikaci a uskladnění výrobního materiálu, jeho vydání do výroby a správnému umístění podle předepsaných lokací, dále za správnost zabalení, označení a expedici hotových výrobků zákazníkovi,
- **plánovač** – zodpovídá za správné a včasné naplánování veškerých objednávek a udržování aktuálního plánu výroby.

3.8 Analýza kontrolních činností/extra prací

Diplomová práce, jak již bylo uvedeno na začátku, je zaměřena na výrobní linky ve druhém výrobním útvaru. Vyrábí se zde 7054 druhů výrobků, které jsou přiřazeny 87 linkám (XYZ, 2016a).

Pomocí rozhovoru jsme s příslušným týmem, patřícím k daným výrobním úsekům, prošli linku po lince a určili všechny nadbytečné stoprocentní kontroly/quality gatey nebo extra práce, které se provádí nad rámec běžných procesně stanovených kontrol techniček kvality.

V každém týmu vždy bylo minimálně pět členů – mistr, předák, kvality technička, operátor a já jako moderátor. Pomocí této metody jsme identifikovali 29 kontrolních činností/extra prací.

Níže budou podrobněji popsány zjištěné extra práce, rozdělené na základě jednotlivých samostatných produkčních týmů – jedná se o podrobnější pohled na výrobní útvar 2 podle druhu produkce.

Identifikované činnosti byly konzultovány s inženýry kvality, kteří rozhodli, zda v činnostech pokračovat, či nikoliv.

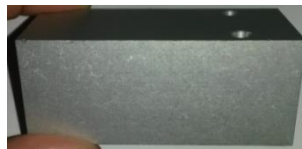
Do extra kontrol nebyly zahrnuty testery, protože je velmi nepravděpodobné, aby u tohoto typu prověřování způsobilosti produktu docházelo k vícenásobné kontrole (jsou zavedeny v pracovních instrukcích).

3.8.1 Produkční tým 1

V tomto produkčním týmu byly identifikovány čtyři kontrolní činnosti. Na všech uvedených linkách po jedné.

Linka C18:

- u třinácti typů těl je vizuálně kontrolován jejich stav, zda nejsou poškrábané a nevyskytují se nečistoty. Kontrola může být na lince **zrušena**, protože uvedený stav je posuzován vstupní kontrolou. Kontrola jednoho těla zabere – 1s / 1 ks,



Obr. 18: C18 tělo (zdroj: vlastní)

Linka CYG:

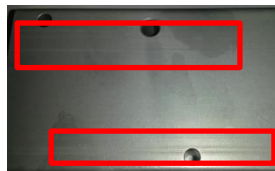
- u všech těl vyskytujících se na této lince je kontrolováno označení – různé typy těl – dříve došlo k záměně ve skladu. Kontrola může být **zrušena**, protože je na lince nastaven proces kontroly prvního kusu zodpovědnou osobou. Doba kontroly – 0,75 s / 1 ks.



Obr. 19: Tělo CYG (zdroj: vlastní)

Linka CWB:

- jeden typ těla je sortován podle odběratelů, na základě stavu eloxu – tmavé pruhy. Jelikož je jeden odběratel současně i dodavatelem materiálu, posílají se mu produkty s uvedenou vadou.



Obr. 20: Tělo CWB (zdroj: vlastní)

Dodavatel byl již několikanásobně upozorněn na stav dodávaných materiálů v uvedené jakosti a míru černých pruhů zredukoval. Abnormalita nemá dopad

na funkčnost, pouze ovlivňuje estetickou stránku věci. Inženýr kvality rozhodl **ukončit** uvedenou **sortaci** (v minulosti jsme neobdrželi zákaznickou reklamaci).

Doba trvání – 1 s / 1 ks,

- u jednoho typu materiálu je potřeba kontrolovat otvor před zalisováním filtru, protože se zde vyskytují špony. V kontrole je nutné pokračovat i nadále. Doba trvání – 0,5 s / 1 ks.



Obr. 21: Tělo s filtrem CWB (zdroj: vlastní)

3.8.2 Produkční tým 2

Linka CW1/CN1:

- u všech druhů těl, vyskytujících se na lince je třeba kontrolovat povrch, zda není mechanicky poškozen a zda se nevyskytují otřepy. V kontrolní činnosti **není nutné** nadále **pokračovat**, protože těla jsou před použitím vyfukována a povrch materiálu nyní chodí v přijatelné kondici. Doba trvání – 2 s / 1 ks,



Obr. 22: Tělo CW1/CN1 (zdroj: Vlastní)

- všechny typy válečků s o-ringy – obrázek s číslem 23, jsou prověřovány na možnost znečištění povrchu. Kontrola **může být zrušena**, protože bylo zjištěno, že nečistoty způsobuje nesprávný typ obalového materiálu, který se při přepravě drolil. Doba trvání – 2 s / 1 ks.



Obr. 23: Váleček s o-ringy (zdroj: Vlastní)

Linka CW2/CN2 a linka CJT:

Obě linky mají stejné durhy kontrol, proto jsou uvedeny v jednom výčtu.

- u všech typů těl vyskytujících se na linkách je nutné kontrolovat povrch, zda není poškozen. V kontrolní činnosti **není nutné nadále pokračovat**, dodavatel byl napomenut, přijal nápravná opatření, která zahrnovala čištění forem a nyní těla chodí v uspokojivé jakosti. Doba trvání – 1 s / 1 ks,



Obr. 24: Tělo CW2/CN2 a CJT (zdroj: Vlastní)

- všechny typy válečků s o-ringy, na uvedených linkách, jsou prověřovány na možné nečistoty vyskytující se na jejich povrchu. Znečištění bylo způsobené nevhodným obalovým materiálem, který se při přepravě sdíral – kontrolní činnost **může být zrušena**. Doba trvání – 2 s / 1 ks.



Obr. 25: Váleček s o-ringy (zdroj: Vlastní)

3.8.3 Produkční tým 5

Linka CO1:

- u jednoho typu těl na této lince je kontrolována přítomnost „půlměsíce“, protože dříve došlo k záměně s tělem, který ho nemá. V kontrole **není potřeba nadále pokračovat** – na vstupní inspekci je nastaveno upozornění na možnou skutečnost. Doba trvání – 0,5 s / 1 ks.



Obr. 26: Tělo CO1 (zdroj: Vlastní)

Linka CO4:

- u dvou typů těl jsou vyfukovány stlačeným vzduchem špony a nečistoty. V činnosti **není potřeba pokračovat**, dodavatel byl upozorněn na uvedenou skutečnost a těla nyní chodí v přijatelné kondici. Doba trvání – 3 s / 1 ks,



Obr. 27: Tělo CO4 (zdroj: Vlastní)

- u všech typů Spoolů vyskytujících se na této lince je kontrolována přítomnost špon. V kontrole je nutné pokračovat, protože se špony ve spoolích stále objevují. Doba trvání – 2 s / 1 ks.



Obr. 28: Spool (zdroj: Vlastní)

Linka CO2:

- všem cívkám na lince je měřen odpor před zalitím silikonem (redukuje následné složité reworky) a také po zalití je úkon opakován. **Nyní není nutné nadále** v prvním měření **pokračovat**, protože cívky chodí v požadovaných specifikacích a v minulém období nebyla žádná cívka vyhozená z důvodu špatného odporu. Doba trvání – první měření 2 s / 1 ks, druhé měření 1s / 1 ks.



Obr. 29: Cívky (zdroj: Vlastní)

Linka CIU a linka CDD:

- na jednu výrobní zakázku, při balení a současné kontrole komponent, připadá formulář o vyplnění zodpovědností. V činnosti **není nutné nadále pokračovat**, protože již nepřináší požadovanou přidanou hodnotu (zavedeno v dávné historii a informace uvedené ve formuláři jsou dohledatelné ve výrobním příkazu). Doba trvání – 0,5 min / 1 výrobní příkaz.

Linka CJM:

- u třech typů těl je kontrolován stav povrchu – potlučeniny a výskyt špon. V činnosti **není nutné nadále pokračovat**, dodavatel byl informován o uvedené nejakosti a přijmul nápravná opatření, aby se situace již neopakovala. Doba trvání – 1 s / 1 ks.



Obr. 30: Tělo CJM (zdroj: Vlastní)

- na jednu výrobní zakázku, při balení a současné kontrole komponent, připadá formulář o vyplnění zodpovědností. V činnosti **není nutné** nadále **pokračovat**, protože již nepřináší požadovanou přidanou hodnotu (zavedeno v dávné historii a informace uvedené ve formuláři jsou dohledatelné ve výrobním příkazu). Doba trvání – 0,5 min / 1 výrobní příkaz.

3.8.4 Produkční tým 7

Linka CIE:

- u všech těl na lince je kontrolována přítomnost špon, a zda jsou odstraněny otřepy. Kontrolní činnost může být **ukončena**, protože uvedená nejakost byla osobně prokonzultována s dodavatelem, který přijal nápravná patření a materiál v předešlém období přicházel v optimální jakosti. Doba trvání – 0,75 s / 1 ks,



Obr. 31: Tělo CIE (zdroj: Vlastní)

- u jednoho druhu Kolbenu je nutné kontrolovat přítomnost plíšku magnetem. Tento typ výrobku lze vyrábět i na lince CII. Kontrola musí probíhat i nadále, protože byla přijata reklamace, u které se zjistila uvedená nejakost. Doba trvání – 0,75 s / 1 ks,



Obr. 32: Kolben (zdroj: Vlastní)

- dále se zde nachází neustále špinavá KLT, která se musí řádně očistit. Uvedený stav přetrvává. Doba trvání – 1 min / 1 ks,

- u tří typů Buchsí je kontrolována přítomnost špon v drážce, kam se nasazuje O-ring. V kontrolní činnosti **není potřeba pokračovat**, protože materiál již chodí v požadované kondici (nejakost byla osobně prokonzultována s dodavatelem). Doba trvání – 1 s / 1 ks,



Obr. 33: Buchse (zdroj: Vlastní)

- u dvou typů Fitinek se musí vyzkoušet, jestli pruží. Tento typ výrobku lze vyrábět i na linkách CIN a CIY. V kontrolní činnosti se musí nadále pokračovat. Doba trvání – 1 s / 1 ks.



Obr. 34: Fitinka (zdroj: Vlastní)

Linka CIO:

- na motorech je potřeba porovnávat správnost Date Codu + přítomnost tečky – kontrola má odhalit vadné série dodávaných komponent. V činnosti **není nutno** nadále **pokračovat**, zákaznická reklamáce byla již uzavřena. Doba trvání – 1,5 s / 1 ks.



Obr. 35: Motor (zdroj: Vlastní)

3.8.5 Produkční tým 8

Linka C10:

- u dvou druhů výrobků, na kterých se nachází velikost pifu 8, je potřeba vyzkoušet funkčnost přípravkem. V kontrolní činnosti je nutné pokračovat, nejakost stále přetrvává. Doba trvání – 1 s / 1 pif,



Obr. 36: Kontrola pifu (zdroj: Vlastní)

3.8.6 Produkční tým 11

Linka CQ4:

- u konkrétního Top Gasketu je potřeba před zahájením výroby napočítat přesný počet kusů dle výrobního příkazu. V kontrolní činnosti je nutné nadále pokračovat. Doba trvání – 0,4 s / 1 ks.

Linka C11:

- u konkrétního typu Bonetu je kontrolována přítomnost a průchodnost otvoru. Kontrolní operace nemůže být zrušena. Doba trvání – 0,5 s / 1 ks.



Obr. 37: Bonet (zdroj: Vlastní)

Linka CCM:

- u konkrétního typu štítku je nutné před zahájením výroby napočítat přesný počet kusů dle pracovního příkazu a zkontrolovat jeho úplnost. Kontrola musí být dodržována. Doba trvání – 0,8 s / 1 ks.



Obr. 38: CCM štítek (zdroj: Vlastní)

Linka CLU:

- před zahájením výroby technička kvality napočítává přesný počet End Conectorů – u všech typů zkontroluje jejich závit a označení. V kontrolní činnosti je nutné nadále pokračovat. Doba trvání – 1,5 s / 1 ks.



Obr. 39: End Conector (zdroj: Vlastní)

- všechny typy End Conectorů, které jsou uvedeny výše, jsou kontrolovány i operátorem, z hlediska označení i závitů. V dané činnosti je nutné nadále pokračovat, protože podnik obdržel opakovanou reklamaci. Doba trvání – 1 s / 1 ks.

V tabulce 3 lze najít přehled kontrolních činností určených k jednorázovému odstranění a celkovou roční potřebu kusů materiálu předešlého roku – 2016.

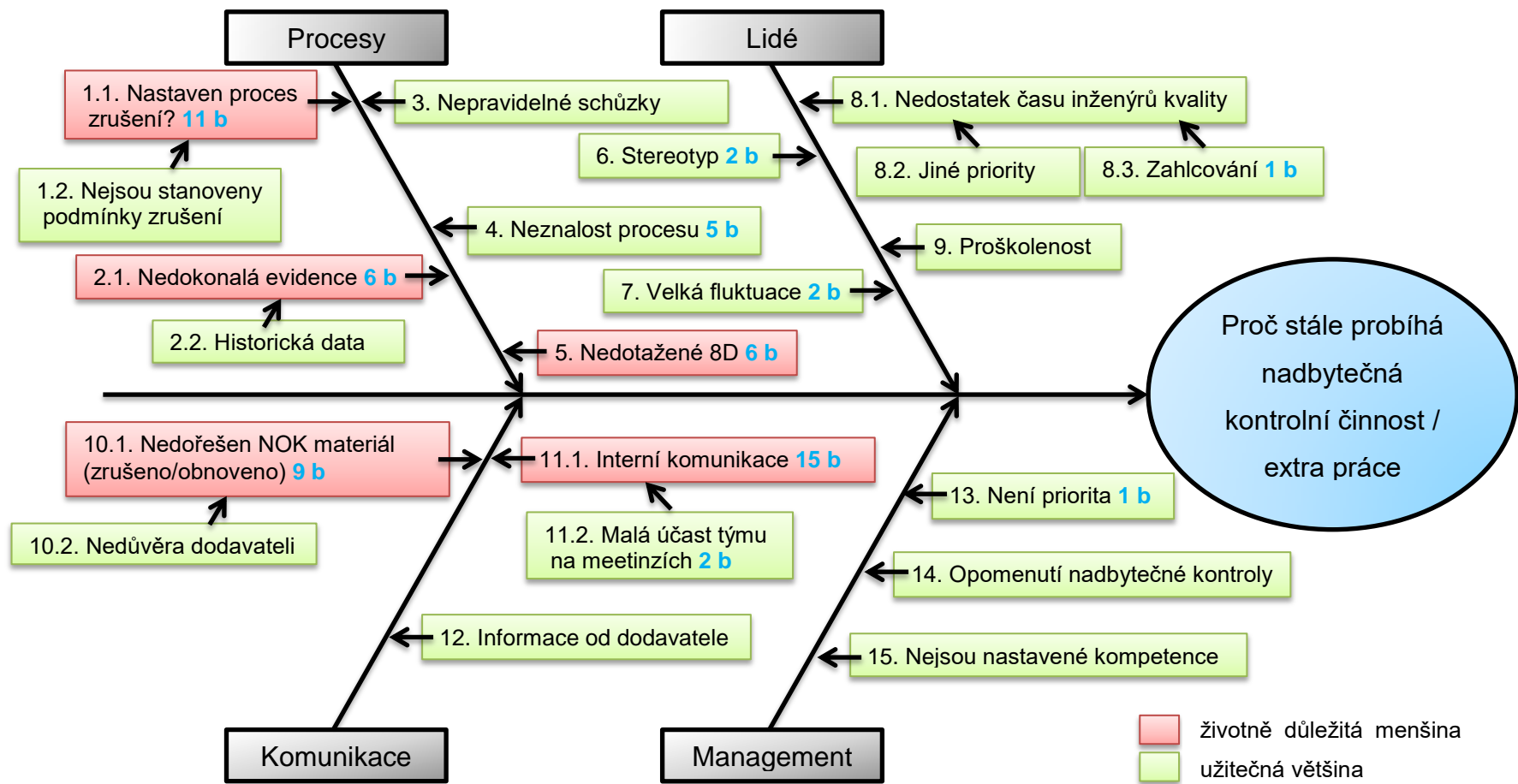
Produkční tým	Linka	Kontrola	Použito v (ks) za rok 2016	Doba trvání v (s)
1	C18	stavu těl	60914	1
	CYG	označení typu těl	46901	0,75
	CWB	stavu eloxu	2540	1
2	CW1/CN1	stavu těl	171317	2
	CW1/CN1	znečištěného povrchu válečku s o-ringy	20142	2
	CW2/CN2	povrchu těl	209842	1
	CW2/CN2	znečištěného povrchu válečku s o-ringy	12643	2
5	CO1	přítomnost "půlměsíce"	4887	0,5
	CO4	vyfukování těl	18200	2
	CO2	měření cívek	137435	2
	CIU	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	267	30
	CDD	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	195	30
	CJM	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	734	30
	CJM	stavu těla	11027	1
7	CIE	špon a otřepů u těl	50134	0,75
	CIE	přítomnost špon u Buchsí	14287	1
	CIO	Date Codu	11681	1,5

Tab. 3: Přehled kontrolních činností ke zrušení (zdroj: vlastní)

3.9 Analýza příčin probíhajících nadbytečných kontrolních činností

K přijetí nápravných opatření, která povedou k potřebné eliminaci kontrolních činností v budoucnu, je nutné zjistit, proč k tomuto jevu dochází. Proto byl svolán tým o 10 lidech – jeden senior inženýr kvality, čtyři inženýři kvality, pět techniček kvality a já jako moderátor. Pomocí brainstormingu jsme sestavili Ishikawův diagram, na základě něhož jsme našli možné důvody probíhajících nadbytečných kontrolních činností.

Dále každý člen dostal 6 bodů, které byly rozděleny na 3, 2, 1 bod (3 body mají nejvyšší váhu). K zamezení vzájemného ovlivňování členů byly použity listy papíru pro ohodnocení identifikovaných příčin, dle svého uvážení. Výsledky brainstormingu jsou k nahlédnutí na obrázku s číslem 40 níže.



Obr. 40: Ishikawův diagram – Proč stále probíhá nadbytečná kontrolní činnost / extra práce (zdroj: vlastní)

Pro určení klíčových příčin způsobující nadbytečné kontrolní činnosti / extra práce bude použita Paretova analýza. Pro snadnější výpočet každá nalezená příčina je automaticky ohodnocena 0,01 bodu. To znamená, že například 12. Informace od dodavatele bude mít 0,01 b a 11.1. Interní komunikace $15 + 0,01 = 15,01$ b.

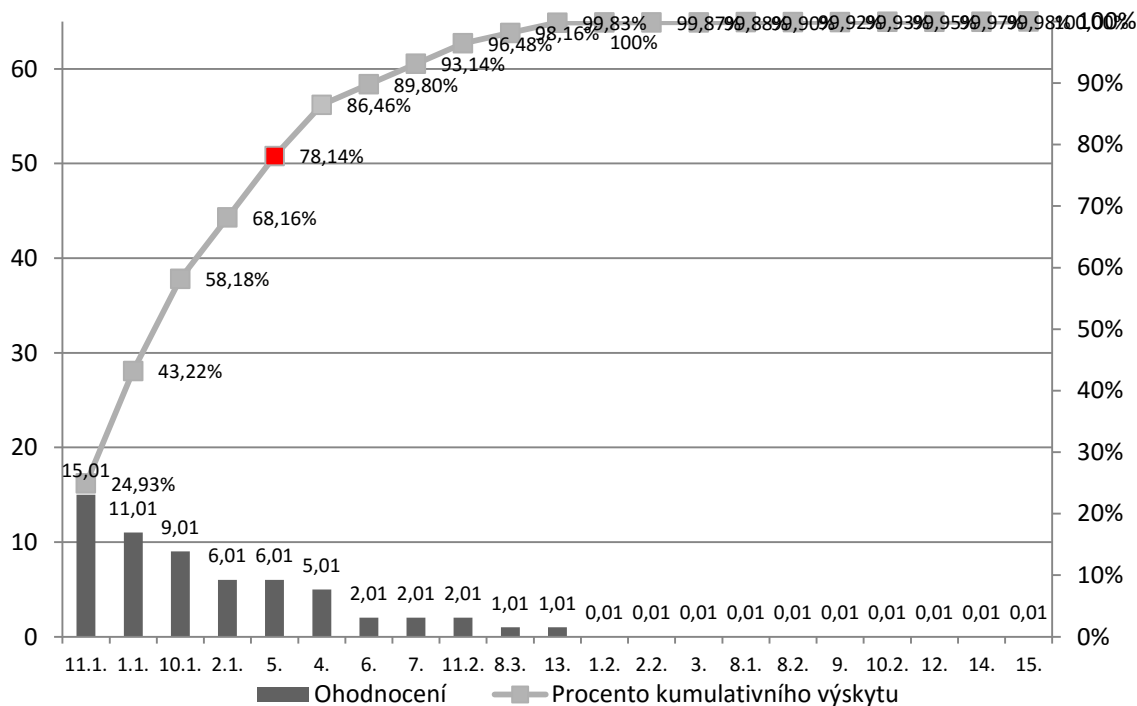
Označení příčiny	Ohodnocení	Procento výskytu	Procento kumulativního výskytu
11.1. Interní komunikace	15,01	24,93%	24,93%
1.1. Nastaven proces zrušení?	11,01	18,29%	43,22%
10.1. Nedořešen NOK materiál (zrušeno/obnoveno)	9,01	14,96%	58,18%
2.1. Nedokonalá evidence	6,01	9,98%	68,16%
5. Nedotažené 8D	6,01	9,98%	78,14%
4. Neznalost procesu	5,01	8,32%	86,46%
6. Stereotyp	2,01	3,34%	89,80%
7. Velká fluktuace	2,01	3,34%	93,14%
11.2. Malá účast týmu na meetinzích	2,01	3,34%	96,48%
8.3. Zahlcování	1,01	1,68%	98,16%
13. Není prioritá	1,01	1,68%	99,83%
1.2. Nejsou stanoveny podmínky zrušení	0,01	0,02%	99,85%
2.2. Historická data	0,01	0,02%	99,87%
3.1. Nepravidelné schůzky	0,01	0,02%	99,88%
8.1 Nedostatek času inženýrů	0,01	0,02%	99,90%
8.2. Jiné priority	0,01	0,02%	99,92%
9. Proškolenost	0,01	0,02%	99,93%
10.2. Nedůvěra dodavateli	0,01	0,02%	99,95%
12. Informace od dodavatele	0,01	0,02%	99,97%
14. Opomenutí nadbytečné kontroly	0,01	0,02%	99,98%
15. Nejsou nastavené kompetence	0,01	0,02%	100,00%
Celkem	60,21	-	-

Tab. 4: Výpočet Paretovy analýzy pro Ishikawu (zdroj: vlastní)

V následujícím grafu jsou vykresleny hodnoty z tabulky 4. Hraniční bod je zbarven červeně. Po vynesení přímký v 80 % a dále v bodě protnutí Lorenzovy křivky směrem na x-ovou osu, získáme pět klíčových příčin z 21 možných, jsou to:

- 11.1. Interní komunikace,
- 1.1. Nastaven proces zrušení?,
- 10.1. Nedořešen NOK materiál (zrušeno/obnoveno),
- 2.1 Nedokonalá evidence,

- 5. Nedotažené 8D.



Graf 2: Paretova analýza pro Ishikawovu analýzu (zdroj: vlastní)

Níže jsou více přiblíženy klíčové příčiny probíhajících nadbytečných kontrolních činností/extra prací z pohledu zaměstnanců a řízené dokumentace:

- **11.1. Interní komunikace** – bylo zjištěno, že probíhající ranní mítinky jsou v nedostačujícím časovém intervalu, proto všechny podstatné informace nejsou předány (i zrušení kontrolních činností) a následně se zapomínají díky velkému množství probíhajících úkolů/problémů. Dále byla zmíněna malá účast na mítinkách, po pročtení řízené dokumentace nebyla nalezena povinnost techniček kvality se mítinků účastnit (nejsou ve vyjmenovaných osobách). Další nedostatek spočívá v nepředání informací všem lidem, kteří jsou součástí či ovlivňují samotný proces v místě nastavení kontrolní činnosti.
- **1.1. Nastaven proces zrušení?** – proces zrušení kontrolních činností není opravdu nastaven z pohledu zaměstnanců, ani nebyl nalezen v řízené dokumentaci. Aktuální zrušení kontrolní činnosti probíhá předáním informace o zrušení kvality techničce, která předá ústně uvedenou skutečnost operátorům.

- **10.1. Nedořešen NOK materiál (zrušeno/obnoveno)** – jedním z problémů probíhajících kontrolních činností je jejich opakující se nastavení a zrušení – chvíli přichází dodávky materiálu v požadované specifikaci a chvíli zase ne, v určitých situacích ztrácejí zaměstnanci povědomí o tom, zda je kontrola nastavena či zrušena (díky nedotaženým procesům do konce – například: není nastaven proces zrušení).
- **2.1 Nedokonalá evidence** – v podniku byly nalezeny kontrolní činnosti, které nebyly evidovány/vizualizovány, může se jednat o historicky zavedené nadbytečné extra práce probíhající jako stereotyp, proto jsou opomenuty a také byla zjištěna nevědomost zaměstnanců o nastaveném procesu v řízené dokumentaci ohledně zavedení kontrolních činností na linky – v dokumentaci je uvedeno: „*Všechny zainteresované strany by měly být verbálně upozorněny na vydání a umístění quality alertu (quality alert – dočasný dokument podávající informace zaměstnancům o vzniklých neshodách, ale také může obsahovat okamžité akce k nápravě neshody). Je nutné provést formální zaškolení s podpisem na místě uložení alertu a záznam založit.*“ (XYZ, 2016a). Dále není evidováno/podchyceno zrušení kontrolních činností v důsledku uzavření reklamací – jak zákaznických, tak dodavatelských. (Kontrolní činnosti/extra práce vznikají na základně dvou impulzů – externího a interního. U externího je to reakce na vzniklou zákaznickou reklamaci, do interního impulzu lze zařadit nalezení neshodného materiálu v podniku, který se následně řeší jako dodavatelská reklamáce.)
- **5. Nedotažené 8D** – všeobecně je známo, že před uzavřením 8D reportu by mělo dojít ke zrušení nastavených dočasných nápravných opatření, dokonce je i v řízené dokumentaci uvedeno v kroku D8: *Potvrďte, že dočasná opatření byla zrušena* (XYZ, 2016a). (+ Probíhající dočasná nápravná opatření mohou ovlivnit výsledky z analýzy účinnosti nastavení trvalých nápravných opatření – je nutné zohlednit.) Ale není uvedeno, jak se tato skutečnost má potvrdit – potvrzení není nikde podchyceno – jedná se o další možnou identifikovanou příčinu, která způsobuje provádění nadbytečných kontrolních činností – nepřinášející přidanou hodnotu.

3.10 Závěry analýzy současného stavu

V první části analýzy bylo blíže popsáno podnikání v daném výrobním podniku se zaměřením na výrobní portfolio a procesy se v něm vyskytující. V další části byly identifikovány všechny nadbytečné kontrolní činnosti/extra práce i s dobrou jejich trváním. Zmapovalo se 29 kontrolních činností/extra prací, z toho 17 z nich byly inženýry kvality shledány jako nadbytečné – určené k jednorázovému zrušení.

Poslední část analýzy se zabývala příčinami probíhajících nadbytečných činností/extra prací a bylo zjištěno, že je potřeba se zaměřit na tyto skutečnosti:

- délku mítinků,
- malou účast na mítinkách,
- předání informace o zrušení kontrolních činností všem potřebným zaměstnancům,
- nastavení procesu zrušení kontrolních činností,
- opakující se nastavení a zrušení kontrolních činností,
- kontrolní činnosti, které nejsou evidovány/vizualizovány,
- nevědomost o nastaveném procesu v řízené dokumentaci, týkajících se zavádění kontrolních činností,
- zrušení kontrolních činností při uzavření reklamací,
- nedotažený 8D report.

4 NÁVRHOVÁ ČÁST

V této části diplomové práce jsou navržena možná řešení vedoucí k optimálnějším výrobním procesům.

První část se zaměřuje na jednorázové zrušení identifikovaných nadbytečných kontrolních činností/extra prací. Druhá část obsahuje odstranění nalezených příčin stále probíhajících nadbytečných kontrolních činností/extra prací.

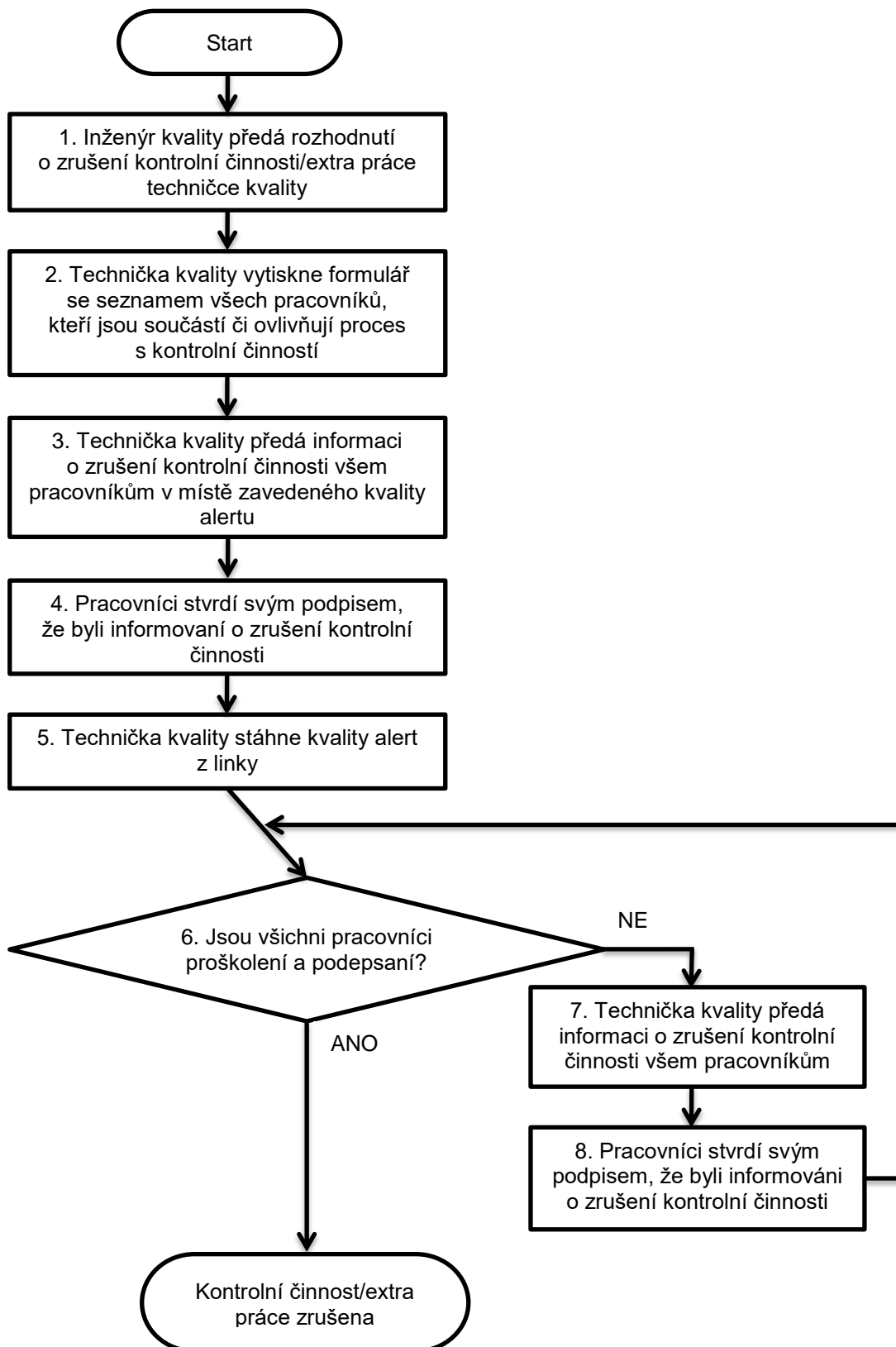
4.1 Návrh na jednorázové zrušení nadbytečných kontrolních činností/extra prací

V analytické části bylo zjištěno 29 kontrolních činností/extra prací, 17 z nich byly identifikovány jako nepotřebné/nadbytečné, díky již přijatým nápravným opatřením, která degradovala uvedené činnosti na práce nepřinášející přidanou hodnotu. Jinak řečeno, vynaložení zdrojů na tyto činnosti lze označit za neefektivní alokování zdrojů – dochází k jejich plýtvání.

Protože analýza poukázala na nedostatky v procesu zrušení kontrolních činností/extra prací – proces zrušení není nastaven, aktuálně probíhá ústním předáním informace o zrušení techničce kvality, která dále ústně předává informaci operátorům, shledávám potřebným proces zrušení nastavit.

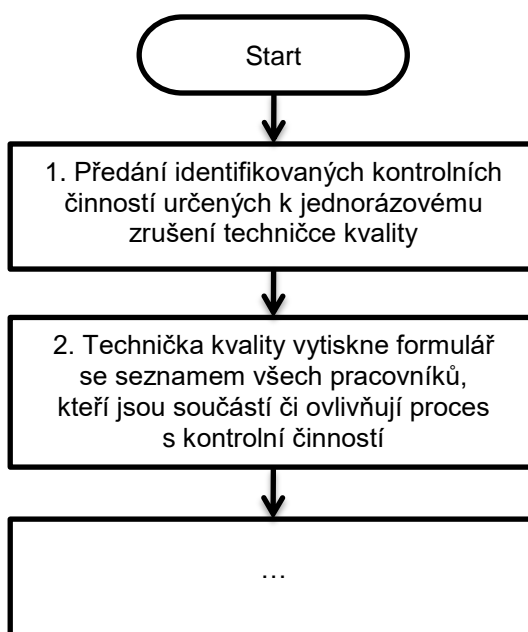
Návrh může být následující. Proces zrušení kontrolních činností/extra prací je zahájen impulzem spočívajícím v rozhodnutí inženýra kvality o ukončení (tomuto stavu předchází přijatá nápravná opatření), který předá informaci o zrušení kontrolní činnosti techničce kvality. Aby bylo zaručeno předání informace všem zaměstnancům ovlivňující proces (dříve se nedostala informace ke všem zaměstnancům například z důvodů směnnosti), vytiskne technička kvality formulář se seznamem pracovníků, kteří po informování o zrušení kontrolní činnosti/extra práce, v místě zavedení kvality alertu – pro jednodušší demonstraci, stvrdí svým podpisem, že byli seznámeni s ukončením nastavené kontrolní činnosti a následně odstraní z montážní linky quality alert upozorňující na aktuálně zrušenou kontrolní činnost.

Procesu zrušení kontrolní činnosti/extra práce lze více porozumět díky vývojovému diagramu uvedenému na obrázku 41.



Obr. 41: Vývojový diagram – proces zrušení kontrolních činností / extra prací (zdroj: vlastní)

Nově navržený proces lze použít k jednorázovému zrušení nadbytečných kontrolních činností/extra prací identifikovaných v analytické části. Jen dojde k předání seznamu těchto činností určených ke zrušení technickám kvality, které navážou v procesu zrušení na krok „2. Technická kvality vytiskne formulář se seznamem všech pracovníků, kteří jsou součástí či ovlivňují proces s kontrolní činností“. Proces jednorázového zrušení činností je na obrázku s číslem 42.



Obr. 42: Vývojový diagram – proces jednorázového zrušení kontrolních činností / extra prací (zdroj: vlastní)

Jednorázovému zrušení podléhají tyto kontrolní činnosti/extra práce:

Produkční tým	Linka	Kontrola	Doba trvání v (s)
1	C18	stavu těl	1
	CYG	označení typu těl	0,75
	CWB	stavu eloxu	1
2	CW1/CN1	stavu těl	2
	CW1/CN1	znečištěného povrchu válečku s o-ringy	2
	CW2/CN2	povrchu těl	1
	CW2/CN2	znečištěného povrchu válečku s o-ringy	2
5	CO1	přítomnost "půlměsíce"	0,5
	CO4	vyfukování těl	2

5	CO2	měření cívek	2
	CIU	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	30
	CDD	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	30
	CJM	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	30
	CJM	stavu těla	1
7	CIE	špon a otřepů u těl	0,75
	CIE	přítomnost špon u Buchsí	1
	CIO	Date Codu	1,5

Tab. 5: Činnosti určené k jednorázovému zrušení (zdroj: vlastní)

4.2 Návrh na přijetí nápravných opatření k odstranění hlavních příčin stále probíhajících kontrolních činností/extra prací

V další části diplomové práce jsou uvedeny návrhy na přijetí nápravných opatření, která povedou k zamezení vzniku nadbytečných kontrolních činností/extra prací v budoucnu, tedy z pohledu dlouhodobého hlediska.

Spolu s týmem jsme identifikovali několik možných příčin stále probíhajících kontrolních činností/extra prací, ze kterých bylo prostřednictvím Paretovy analýzy vybráno pět klíčových. Jednalo se o:

- interní komunikaci,
- proces zrušení kontrolních činností/extra prací není nastaven,
- opakující se nastavení a zrušení kontrolních činností/extra prací,
- nedokonalou evidenci,
- nedotažený 8D report.

4.2.1 Interní komunikace

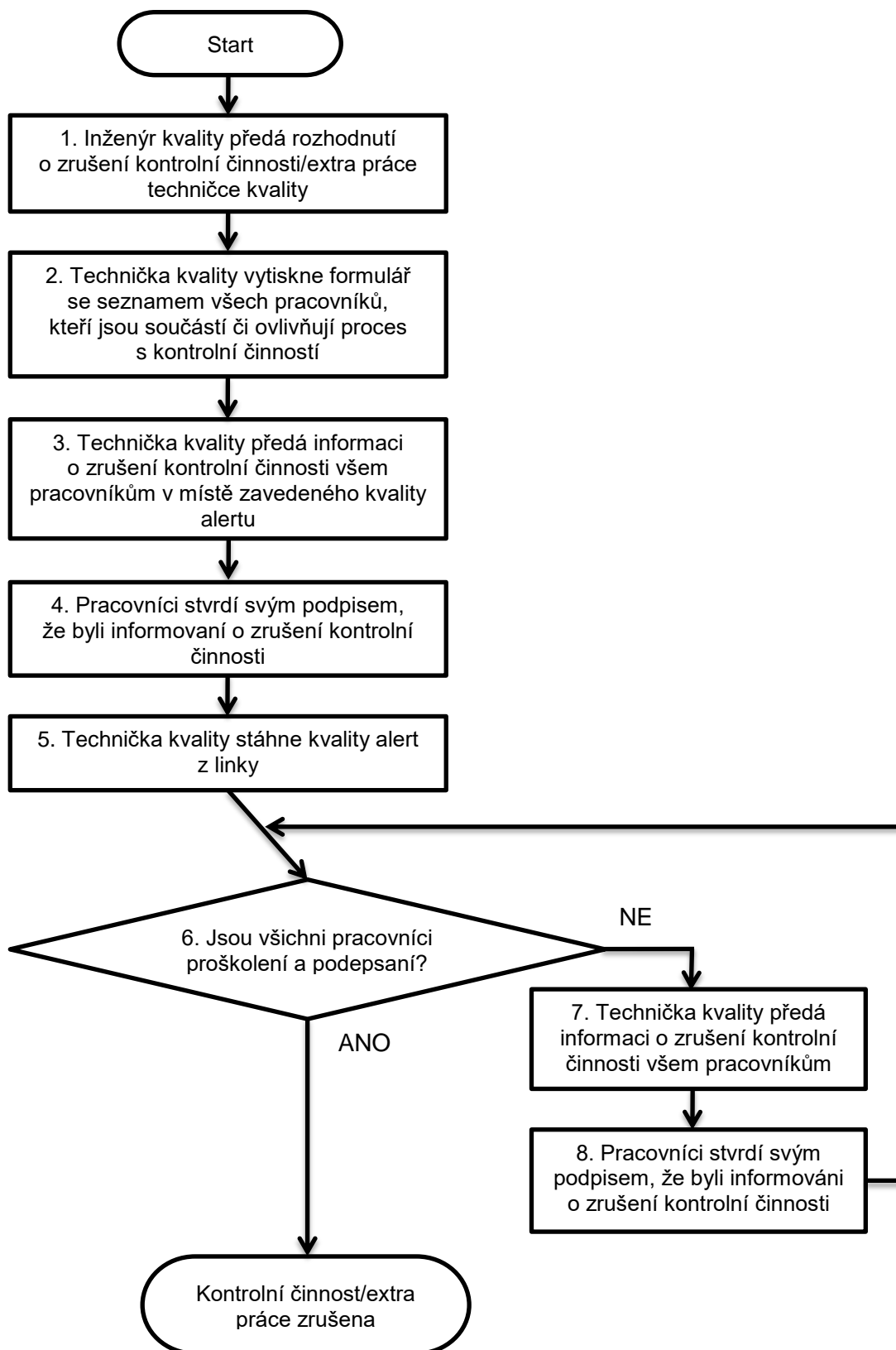
Po podrobnější analýze interní komunikace spojené se stále probíhajícími kontrolními činnostmi byla zjištěna nedostatečná délka mítinků, které jsou uskutečňovány v časovém tlaku a nestíhají se probrat všechny potřebné náležitosti a díky velkému pracovnímu vytížení dochází k jejich vytěsňování. Proto další z možných návrhů je nalezení optimální délky ranních mítinků například za pomoci využití cyklu PDCA. První krok bude spočívat v prodloužení mítinků o 5 minu a následně například po dvaceti pracovních dnech/proběhlých mítinkách udělat průzkum, zda při daném

prodloužení se stíhá probrat všechno potřebné. Pokud budou zaměstnanci stále s délkou nespokojeni, přistoupí se k dalšímu přenastavení délky. Tento proces bude pokračovat, dokud nebude nalezena optimální délka mítinků. Další návrh může spočívat v proložení mítinků časovými rezervami, bohužel v tomto případě může docházet k časovým ztrátám u zaměstnanců, kteří se účastní více ranních mítinků. Na místě je zvážit změnu časového intervalu mítinků, ať už prodloužením, vytvořením časových rezerv či kombinací obou, protože předávání informací v podniku je nezbytně nutné pro jeho správné fungování a to nejen z pohledu rušení kontrolních činností.

Další nedostatek v interní komunikaci bylo setkání se s negativními postoji zaměstnanců ohledně nedostatečné účasti na mítinkách. Nyní je v příručce integrovaného systému managementu uvedeno složení týmu: mistr, operativní nákupčí, plánovač, inženýr kvality a technolog, technička kvality v uvedeném výčtu není zmíněna. Proto můj návrh je v zavedení povinnosti všech i techniček kvality účastnit se těchto operativních mítinků ve výrobě a přidat změnu do řízené dokumentace, pro podložení nově nastavené skutečnosti.

4.2.2 Proces zrušení kontrolních činností/extra prací není nastaven

Mezi hlavní příčiny vyskytujících se stále probíhajících kontrolních činností patří i fakt, že proces zrušení není nastavený. Aktuální proces zrušení probíhá v předání informace o zrušení techničky kvality a ta má za úkol předat informaci dál ve výrobě. Uvedené předání probíhalo ústně a stávalo se, že se informace nedostala ke všem lidem ovlivňující proces v místě kontrolní činnosti. Nastavení možného procesu zrušení je již uvedeno v první návrhové části – v návrhu na jednorázové zrušení kontrolních činností/extra prací. Pro rekapitulaci navrženého procesu zrušení kontrolních činností je uveden vývojový diagram, ze kterého jsou patrné jednotlivé kroky a jejich odpovědnosti. Skutečnost, že se informace o zrušení kontrolních činností nedostala ke všem potřebným zaměstnancům, je ošetřena formulářem se seznamem všech pracovníků, účastnících se daného procesu, kteří následně po proškolení potvrdí svým podpisem zrušení dané kontrolní činnosti.



Obr. 43: Vývojový diagram – proces zrušení kontrolních činností / extra prací (zdroj: vlastní)

4.2.3 Opakující se nastavení a zrušení kontrolních činností/extra prací

Třetí hlavní identifikovanou příčinou probíhajících kontrolních činností v Ishikawově diagramu je nejasnost v opakujícím se nastavení a zrušení kontrolní činnosti. Materiál v jednom období přichází v nepřijatelné kondici a v dalším období splňuje dané specifikace. Zaměstnanci díky těmto okolnostem ztrácí povědomí o nastavených či zrušených kontrolních činnostech. Podrobnější analýza ukázala, že zaměstnanci si nejsou vědomi nastaveného procesu pro zavedení kontrolní činnosti, proto je nutné zaměstnance proškolit na uvedený proces, ale také je seznámit s nově nastaveným procesem zrušení kontrolních činností/extra prací, přičemž na nastavenou kontrolní činnost upozorňuje quality alert umístěný na lince a po ukončení kontrolní činnosti je z linky odebrán. Pokud se začnou dodržovat procesy nastavení a zrušení, zaměstnanci se budou snáze orientovat v prováděných kontrolních činnostech.

Pokud dojde k hlubšímu zamyšlení, opakující se proces nastavení kontrolní činnosti a zrušení, v případě stejného problému daného materiálu, by také nemělo docházet. Po konzultaci se zaměstnanci zabývajícími se dodavatelskou kvalitou bylo zjištěno, že od letošního roku tj. 2017 bude kladen větší důraz na spolupráci týkající se rozvoje a zlepšování dodavatelských systémů managementu kvality. Tato skutečnost jistě také přispěje k zamezení opakujících se nejakostí.

4.2.4 Nedokonalá evidence

Další možná identifikovaná příčina probíhajících kontrolní činností radících se na čtvrtou příčku důležitosti je nedokonalá evidence. V daném případě byly zjištěny nedostatky v evidenci a to konkrétně v nastavených kontrolních činnostech/extra pracích, které nejsou evidovány/vizualizovány. Z převážné většiny šlo o historicky zavedené kontrolní činnosti nepřinášející přidanou hodnotu, prováděné jako stereotyp. Odstranění stávajících historických kontrolních činností je ošetřeno v první návrhové části a to v jednorázovém zrušení kontrolních činností. Zajištění evidence/vizualizace nových kontrolních činností/extra prací je také v již zmíněném proškolení zaměstnanců ohledně procesů zavedení a zrušení kontrolních činností.

Součástí tohoto bodu byla již dotyčná nevědomost o nastaveném procesu v řízené dokumentaci související se zavedením kontrolních činností, s podaným návrhem na jeho proškolení. Obsah procesu říká, že všechny zainteresované strany musí být

před zavedením a umístěním quality alertu verbálně upozorněny, přičemž součástí formálního zaškolení je podpis zaměstnance.

Dále bylo zjištěno, že nikde není evidováno/podchyceno zrušení kontrolních činností v důsledku uzavření reklamací. Bavíme se o reklamacích aktivních – dodavatelské reklamace řešené v důsledku nedodržení materiálových specifikací, ale i o reklamacích pasivních, u kterých se zákazník domnívá, že jsme požadované specifikace na výrobek nedodržely my, jedná se tedy o zákaznické reklamace. K zapomínání zrušení kontrolní činnosti dochází už v prvním kroku procesu zrušení a to v předání informace o zrušení kontrolní činnosti techničce kvality nebo dokonce i v uvědomění si inženýra kvality po uzavření reklamace, že má kontrolní činnost zrušit. Konkrétní podchycení zrušení kontrolních činností týkajících se pasivních reklamací bude řešeno v dalším bodě – „Nedotažené 8D“, tedy nedotažený 8D report.

V případě aktivních reklamací se při zjištění neshody vystavuje report o neshodném materiálu, který se následně zasílá dodavateli jako oficiální reklamace. Každá reklamace má své evidenční číslo, zavedené do přehledu aktivních reklamací (excelový dokument), ve kterém se drží aktuální status/stavy rozpracovanosti, za což je zodpovědný inženýr kvality – například: řešení reklamace bylo zahájeno, kusy byly odeslány nazpět dodavateli, případně reklamace zamítnuta či uzavřena. Můj návrh zní v souvislosti s proškolením na aktivní reklamace uvést, že reklamace nemůže být uzavřena (v uvedeném přehledu), pokud nebyla zrušena nastavená kontrolní činnost/extra práce – podle nově navrženého procesu, tedy pokud závažnost problému si zavedení kontrolní činnosti/kvality alertu vyžádala.

4.2.5 Nedotažený 8D report

Jako poslední hlavní příčinou byl označen nedotažený 8D report. Literatura uvádí, že součástí kroku D6 – implementace a validace trvalého nápravného opatření, ve kterém dochází k zavedení vybraných nápravných opatření nadefinovaných v disciplíně D5 a jejich monitorování efektivnosti, je i zrušení nastavených dočasných opatření k zamezení vícenásobných kontrolních činností a zkreslených výsledků z analýzy.

Současně nastavený proces sestavování reportu 8D v podniku, konkrétně u disciplíny D6 uvádí: „Zaveďte opatření definovaná v D5. Validujte, že byl problém odstraněn

a že nevznikl jiný (XYZ, 2016a).“ Ale o zrušení dočasných opatření se nezmiňuje, pouze až na konci kroku D8 upozorňuje na zrušení dočasných opatření. Tato skutečnost může způsobovat zkreslené informace z monitorování nastavených trvalých nápravných opatření a dále způsobovat opomíjení zrušení nastavených dočasných kontrolních činností.

Aktuální zahájení tvorby 8D reportu je vyvoláno impulzem, spočívajícím v podání stížnosti zákazníka na neshodnost obdrženého produktu. Zodpovědný inženýr kvality prostřednictvím intranetu vygeneruje identifikační číslo přijaté reklamace a s tím související 8D report, ve kterém určí členy týmu a stanoví odpovědnosti s úkoly, pro zabezpečení opětovného vzniku. Součástí určených úkolů jsou odkazy/statusy, zda jsou dané úkoly splněny. Pokud nejsou všechny úkoly splněny, nelze systémově 8D report uzavřít. Další možný návrh k zabezpečení vzniku nadbytečných kontrolních činností je zavést do kroku D6 status/odkaz na odsouhlasení o zrušeném dočasném nápravném opatření. Díky této skutečnosti bude zabezpečeno možné zkreslení informací z monitorování ohledně nastavených trvalých nápravných opatření, ale i již zmíněný vznik nadbytečných kontrolních činností.

Posledním návrhem v této diplomové práci je změna v obsahu kontrolovaných položek v rámci linkových auditů. Nyní je linkový audit členěn na tři stupně kontroly. První stupeň je prováděn týdně: 2x týdně technička kvality, 1x týdně inženýr kvality a 2x týdně mistr/předák s tím, že každý den se audituje jiná linka. Za druhý stupeň zodpovídá senior inženýr kvality s frekvencí jednou měsíčně a třetí stupeň provádí manažer celého výrobního týmu nebo manažer kvality jednou za tři měsíce. Obsah kontrolního listu u všech stupňů je stejný, liší se pouze v kontrole prováděných a vyhodnocovaných auditů předcházejících stupňů.

ÚROVEŇ	1	2	3
FREKVENCE	5x týdně	Měsíčně	Čtvrtletně
ODPOVÍDÁ	2x týdně technička kvality 1x týdně inženýr kvality 2x týdně mistr/předák	senior inženýr kvality	manažer výrobního týmu / manažer kvality

Tab. 6: Linkový audit – frekvence a odpovědnosti (upraveno podle: XYZ, 2016a)

Lze v něm najít otázky jako: „Je provedeno uvolnění 1. kusu? (kontrola materiálu, štítku), Jsou dodržována pravidla pro rework?(XYZ, 2016a)“. Pro zajištění aktuálně prováděných kontrolních činností by mohl být do kontrolního listu zaveden bod

s otázkou: „Jsou na linkách platné kvality aletry?“. Tento návrh zabezpečí odstranění kontrolních činností/extra prací v případech, kdy došlo k opomenutí jejich zrušení ať už z jakéhokoliv důvodu a přiměje zaměstnance k větší komunikaci.

4.3 Určení podmínek realizace

Jednou z nejdůležitějších podmínek realizace je podpora managementu k zavedení možných návrhů. Bude potřeba vyčlenit lidské zdroje a počítat s jejich nedostupností v časovém intervalu plnění zadaných úkolů.

Mluvíme-li o navržených změnách v podnikových procesech či nově nastavených procesech, bude nutné návrhy formálně podchytit. To znamená, že se musí obnovit či vytvořit nová dokumentace, která následně projde procesem schvalování. Po splnění všech nutných náležitostí může dojít ke zveřejnění dokumentace na intranetu. Součástí zavedení nových či obnovených procesů je informování a proškolení všech příslušných zaměstnanců, kteří přímo/nepřímo ovlivňují procesy nebo jsou jejich součástí.

Návrh týkajícího se nedotaženého 8D reportu bude vyžadovat výše uvedené, ale i oslovení IT oddělení, spadajícího do technického úseku dle organizační struktury, které vytvoří v systémové „šabloně“ 8D reportu na intranetu, konkrétně do disciplíny D6, odkaz/status související s odsouhlasením o zrušení dočasného nápravného opatření.

Všechny uvedené návrhy by měly být podrobeny kontrole jejich provádění a plnění jejich funkcí. Případně, pokud se zjistí nějaké nedostatky, je potřebné je podrobit korekci. Protože všechny podnikové procesy by měly být neustále zlepšovány/měly by být nalezen jejich optimální stav.

Pokud si chce společnost udržet výsadní postavení na trhu, je nutné denně pokračovat v hledání možných příležitostí k úsporám, aniž by se ovlivnila kvalita produktu požadovaná zákazníkem.

4.4 Přínosy

Teoretickou úsporu z identifikovaných nadbytečných kontrolních činností/extra prací určených k jednorázovému zrušení lze jednoduše vyčíslit na základě proběhlých operací z předešlého roku 2016. V tabulce níže je vyobrazen přehled kontrolních činností určených ke zrušení, jejich doba trvání v sekundách, úspora v hodinách a celková úspora v hodinách.

Produkční tým	Linka	Kontrola	Použito v (ks) za rok 2016	Doba trvání v (s)	Úspora v (hod)
1	C18	stavu těl	60914	1	16,92
	CYG	označení typu těl	46901	0,75	9,77
	CWB	stavu eloxu	2540	1	0,71
2	CW1/CN1	stavu těl	171317	2	95,18
	CW1/CN1	znečištěného povrchu válečku s o-ringy	20142	2	11,19
	CW2/CN2	povrchu těl	209842	1	58,29
	CW2/CN2	znečištěného povrchu válečku s o-ringy	12643	2	7,02
5	CO1	přítomnost "půlměsíce"	4887	0,5	0,68
	CO4	vyfukování těl	18200	2	10,11
	CO2	měření cívek	137435	2	76,35
	CIU	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	267	30	2,23
	CDD	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	195	30	1,63
	CJM	vypsání formuláře na 1 výrobní příkaz	734	30	6,12
	CJM	stavu těla	11027	1	3,06
7	CIE	špon a otřepů u těl	50134	0,75	10,44
	CIE	přítomnost špon u Buchsí	14287	1	3,97
	CIO	Date Codu	11681	1,5	4,87
Celková úspora v hodinách					318,53

Tab. 7: Teoretická úspora ze zrušených kontrolních činností (zdroj vlastní)

Tabulka 7 uvádí, že jednorázové zrušení nadbytečných kontrolních činností přinese úsporu 318,53 hodin. Díky této skutečnosti dojde ke snížení nákladů (nelze vyčíslit, protože společnost odmítla poskytnout informaci týkající se průměrných hodinových nákladů na operátora) a možnosti zvýšení produktivity živé práce, tedy budou uvolněny kapacity pro další zakázky a s tím plynoucí navýšení stávající výroby.

V případě návrhů ošetřující kořenové příčiny stále probíhajících kontrolních činností/extra prací bude zajištěno, aby vícenásobné kontroly již nevznikaly v budoucnosti. Dále se nastaví, ujasní a sjednotí podnikové procesy, takže se nemůže stát, že dojde k jejich variabilitě a případným nesrovnalostem. Přínos lze nalézt i v návrzích týkajících se interní komunikace, protože předávání informací v podniku je životně důležité pro jeho plynulý chod. Tedy možné návrhy budou mít i nepřímé pozitivní účinky,

jako například v případě nedotaženého 8D reportu nemůže dojít ke zkresleným výsledkům při monitorování trvalého nápravného opatření.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla situována do velkého výrobního strojírenského závodu zaměřeného na výrobu pneumatických prvků. Zde byl uveden návrh na změnu výrobního procesu se zaměřením na eliminaci nadbytečných kontrolních činností.

Nejdříve bylo nutné stanovit cíle řešení, aby bylo zřejmé jakým směrem je potřeba se ubírat. Dále následovala kapitola zabývající se základními teoretickými poznatky o transformačním procesu, výrobním procesu spadajícím do výrobního systému, řízení a ekonomice jakosti, možných neshodách, zajištění kvality ve výrobních tocích a vybraných nástrojích pro zlepšování kvality.

V analýze současného stavu byla zpočátku představena společnost s jejím výrobním portfoliem. Následně se přiblížil výrobní systém pro snazší pochopení souvislostí v daném podniku. Podrobněji byly zkoumány kontrolní činnosti nacházející se ve druhém výrobním útvaru, rozčleněném do jednotlivých samostatných produkčních týmů. Bylo zjištěno, zda jsou kontroly oprávněné či nadbytečné, tedy zda tvoří přidanou hodnotu. Dále se identifikovaly, prostřednictvím brainstormingu a vytvořeného diagramu příčin a následků, příčiny stále probíhajících nadbytečných kontrolních činností/extra prací, které byly roztříděny Paretovou analýzou na „životně důležitou menšinu“ od „užitečné většiny“. Jednalo se o tyto klíčové příčiny, které podléhaly ještě podrobnější analýze:

- interní komunikace,
- proces zrušení kontrolních činností/extra prací není nastaven,
- opakující se nastavení a zrušení kontrolních činností/extra prací,
- nedokonalou evidenci,
- nedotažený 8D report.

V návrhové kapitole byl zprvu nastaven proces pro jednorázové zrušení nalezených nadbytečných kontrolních činností. Potom byly předloženy možné návrhy ošetřující hlavní příčiny stále probíhajících nadbytečných kontrolních činností. Byla vyřešena otázka nevyhovujících mítinků, nastaven jednotný proces zrušení kontrolních činností, ošetřena orientace v aktuálně nastavených kontrolních činnostech, ujasněná evidence a dotažen proces řešení 8D reportu.

V poslední části diplomové práce jsou uvedeny podmínky realizace a jejich přínosy. Jednorázové zrušení přinese zvýšení produktivity živé práce a to díky úspoře 318,53 hodin. Ošetřené kořenové příčiny omezí vznik nadbytečných kontrolních činností v budoucnosti a nastaví či sjednotí podnikové procesy.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) ANDERSEN, Bjørn a Tom FAGERHAUG, 2011. *Analýza kořenových příčin: zjednodušené nástroje a metody*. 2. vyd. [i.e. 1. české]. Praha: Česká společnost pro jakost, 226 s. ISBN 978-80-02-02356-2.
- (2) BARSALOU, Matthew A., 2015. *Root Cause Analysis: A Step-By-Step Guide to Using the Right Tool at the Right Time*. 1st ed. Abingdon: CRC Press, 154 s. ISBN 978-1-4822-5880-6.
- (3) BASU, Ron, 2004. *Implementing quality: a practical guide to tools and techniques*. 1st ed. London: Thomson Learning, 287 s. ISBN 1844800571.
- (4) BERGER, Roger W., 2007. *The Certified quality engineer handbook*. 2nd ed. Milwaukee, Wis.: ASQ Quality Press, 574 s. ISBN 0873897005.
- (5) BRASSARD, Michael, 2005. *Memory Jogger TM II: kapesní průvodce nástroji pro neustálé zlepšování a efektivní plánování*. 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, vii, 164 s. ISBN 80-020-1758-7.
- (6) CIE CENTRE FOR INDUSTRIAL ENGINEERING. Diagram příčin a následků. *Cie-plzen.cz* [online]. ©2013 [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: <http://www.cie-plzen.cz/index.php/cz/lexikon-metod/diagram-priciny-a-nasledku>
- (7) DVOŘÁČEK, Jiří, 2005. *Audit podniku a jeho operací*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 165 s. ISBN 9788071798095.
- (8) ELMARAGHY, Hoda A., 2012. *Enabling Manufacturing Competitiveness and Economic Sustainability: Proceedings of the 4th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual production (CARV2011), Montreal, Canada, 2-5 October 2011*. Heidelberg: Springer, 664 s. ISBN 978-3-642-23859-8.
- (9) ERPFORUM. ERP systémy. *Erpforum.cz* [online]. ©2016 [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <http://www.erpforum.cz/erp-systemy/oracle-jd-edwards-enterpriseone-2.html>

- (10) FIALA, Petr, 2002. *Modelování a analýza produkčních systémů*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 259 s. ISBN 80-864-1919-3.
- (11) FIALA, Petr, 2005. *Modelování dodavatelských řetězců*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 168 s. ISBN 80-864-1962-2.
- (12) GEORGE, Michael L., 2010. *Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a komplexity*. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 280 s. ISBN 978-80-904099-2-7.
- (13) HEŘMAN, Jan, 2001. *Řízení výroby*. 1. vyd. Slaný: Melandrium, 167 s. ISBN 80-861-7515-4.
- (14) HOLMAN, Robert, 2011. *Ekonomie*. 5. vyd. V Praze: C.H. Beck, xxii, 696 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-006-5.
- (15) IKVALITA. Ostatní nástroje. *Ikvalita.cz* [online]. ©2016 [cit. 2017-29-03]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=128>
- (16) JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK, 2013. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 592 s. ISBN 9788024741277.
- (17) JUROVÁ, Marie, Vladimír BARTOŠEK a Josef ŠUNKA, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 264 s. ISBN 978-80-265-0059-9.
- (18) JUROVÁ, Marie et al., 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing a. s., 264 s. ISBN 978-80-247-5717-9.
- (19) KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a. s., 424 s. ISBN 80-247-4099-5.
- (20) KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, xi, 115 s. ISBN 80-717-9471-6.
- (21) KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: Osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
- (22) KÖNIGOVÁ, Marie, 2007. *Tvořivost: techniky a cvičení*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a. s., 188 s. ISBN 80-247-1652-6.

- (23) KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta, 2011. *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3.
- (24) KUMAR, Von Vinoth, 2013. *Total Quality Management*. 1st ed. Deutschland: Lulu Press, 259 s. ISBN 9781304668714.
- (25) KUPKA, Karel, 1997. *Statistické řízení jakosti: interaktivní analýza a interpretace dat pro řízení jakosti a ekonomiku*. 1. vyd. Pardubice: TriloByte, 191 s. ISBN 80-238-1818-X.
- (26) MIZUNO, Shigeru, 1988. *Řízení jakosti*. Praha: Victoria Publishing, 301 s. ISBN 80-901-5640-1.
- (27) NENADÁL, Jaroslav, 1998. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 1. vyd. Praha: Management Press, 283 s. ISBN 80-85943-63-8.
- (28) NENADÁL, Jaroslav, 2002. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 282 s. ISBN 8072610716.
- (29) NENADÁL, Jaroslav, 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. 1. vyd. Praha: Management Press, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- (30) NĚMEC, Vladimír, 1998. *Řízení a ekonomika firmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 315 s. ISBN 80-716-9613-7.
- (31) POORNIMA M. CHARANTIMATH, 2012. *Total quality management*. 2nd ed. Delhi: Pearson, 573 s. ISBN 9788131732625.
- (32) PROCESS QUALITY MANAGEMENT: G8D. G8D - Global 8D. *Pqm.cz* [online]. ©2016 [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: <http://www.pqm.cz/NVCSS/g8dcs.html>
- (33) ROUDENSKÝ, Petr a Anna HAVLÍČKOVÁ, 2013. *Řízení kvality softwaru: průvodce testováním*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 208 s. ISBN 978-80-251-3816-8.

- (34) SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Projektový management: Systémový přístup k řízení projektů 2., aktualizované a doplněné vydání*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 392 s. ISBN 978-80-247-3611-2.
- (35) SYNEK, Miloslav, 2007. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.
- (36) ŠAVEL, Josef a Irena ŠTĚPAŘOVÁ, 2009. *Elektrotechnologie v praxi*. 1. vyd. Praha: Grada. Průvodce (Grada), 128 s. ISBN 978-80-247-2929-9.
- (37) TOMEK, Gustav, 2000. *Řízení výroby*. 2. vyd. Praha: Grada, 407 s. ISBN 80-716-9955-1.
- (38) VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA, 2013. *Podnikové řízení*. 1. vyd. Praha: Grada, 685 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.
- (39) VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ, 2010. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 359 s. ISBN 978-80-7261-210-9.
- (40) VEBER, Jaromír, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO, 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 204 s. Manažer. ISBN 978-80-247-1782-1.
- (41) WESTFALL, Linda, 2009. *The certified software quality engineer handbook*. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press, 672 s. ISBN 9780873897303.
- (42) XYZ S. R. O., 2016a. *Řízená dokumentace* [intranet].
- (43) XYZ S. R. O., 2016b. *Příručka pro zaměstnance* [intranet].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Transformační proces	13
Obr. 2: Postavení výrobního systému v podniku	16
Obr. 3: Trojúhelník kvality	17
Obr. 4: Cyklus PDCA	19
Obr. 5: Typy kontrol vzhledem k užitné hodnotě materiálových prvků.....	21
Obr. 6: Koncept Ishikawova diagramu	23
Obr. 7: Ukázka možného diagramu příčin a následků	25
Obr. 8: Vývojový diagram – možný příklad.....	32
Obr. 9: Podnik XYZ s. r. o.....	35
Obr. 10: Organizační struktura	37
Obr. 11: Pneumatické válce	39
Obr. 12: Šroubení.....	39
Obr. 13: Ventily	39
Obr. 14: Cívky, stenoidy a plasty	40
Obr. 15: FRL.....	40
Obr. 16: FIFO štítek.....	43
Obr. 17: Montážní linka.....	44
Obr. 18: C18 tělo	47
Obr. 19: Tělo CYG	47
Obr. 20: Tělo CWB.....	47
Obr. 21: Tělo s filtrem CWB	48
Obr. 22: Tělo CW1/CN1.....	48
Obr. 23: Váleček s o-ringy.....	48
Obr. 24: Tělo CW2/CN2 a CJT	49
Obr. 25: Váleček s o-ringy.....	49
Obr. 26: Tělo CO1	49
Obr. 27: Tělo CO4	50
Obr. 28: Spool.....	50
Obr. 29: Cívky	50
Obr. 30: Tělo CJM.....	51
Obr. 31: Tělo CIE	51
Obr. 32: Kolben	51

Obr. 33: Buchse	52
Obr. 34: Fitinka.....	52
Obr. 35: Motor	52
Obr. 36: Kontrola pifu	53
Obr. 37: Bonet.....	53
Obr. 38: CCM štítek.....	53
Obr. 39: End Conector	54
Obr. 40: Ishikawův diagram – Proč stále probíhá nadbytečná kontrolní činnost / extra práce.....	56
Obr. 41: Vývojový diagram – proces zrušení kontrolních činností / extra prací.....	62
Obr. 42: Vývojový diagram – proces jednorázového zrušení kontrolních činností / extra prací	63
Obr. 43: Vývojový diagram – proces zrušení kontrolních činností / extra prací.....	66

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Data pro výpočet Paretovy analýzy	27
Tab. 2: Základní symboly vývojového diagramu	31
Tab. 3: Přehled kontrolních činností ke zrušení	54
Tab. 4: Výpočet Paretovy analýzy pro Ishikawu.....	57
Tab. 5: Činnosti určené k jednorázovému zrušení.....	64
Tab. 6: Linkový audit – frekvence a odpovědnosti	69
Tab. 7: Teoretická úspora ze zrušených kontrolních činností	71

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Paretův diagram.....	28
Graf 2: Paretova analýza pro Ishikawovu analýzu	58