

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: Strojírenská technologie – technologie obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zavedení plánu kontrol ve výrobě

Autor: **Václav BENDL**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Helena ZÍDKOVÁ, Ph.D.**

Akademický rok 2019/2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Václav BENDL
Osobní číslo:	S18N0037K
Studijní program:	N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor:	Strojírenská technologie – technologie obrábění
Téma práce:	Zavedení plánu kontrol ve výrobě
Zadávací katedra:	Katedra technologie obrábění

Zásady pro vypracování

1. Teoretická část
2. Revize stávající dokumentace a předpisů
3. Analýza problému a mapování současného stavu
4. Vlastní návrhy řešení a návrhy pro zlepšení
5. Technicko-ekonomické zhodnocení
6. Závěr

Rozsah diplomové práce: **50 – 70 stran**
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- O'Brien, James A. Management information systems: a managerial end user perspective, ISBN 0-256-07862-9.
- Nenadál, J. a kol. Moderní management jakosti, ISBN 978-80-7261-186-7.
- March, J. The Quality Toolkit, ISBN 1-85423-106.
- Petříková, R. Jakost a lidský faktor, ISBN 978-80-248-1735-4.
- Tošenovský, Josef, Noskiewičová, Darja. Statistické metody pro zlepšování jakosti, ISBN 80-7225-040-X.
- Kupka Karel, Statistické řízení jakosti, ISBN 80-238-1818-X.

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Helena Zídková, Ph.D.**
Katedra technologie obrábění

Konzultant diplomové práce: **Ing. Jaroslav Baffi**
Hauser s.r.o.

Datum zadání diplomové práce: **16. října 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **28. května 2020**



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
děkan



Doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne:

.....

podpis autora

Poděkování

S upřímnou vděčností na tomto místě děkuji všem, kteří mi jakkoli byli nápomocni při vypracování této diplomové práce. V první řadě vedoucí práce, Doc. Ing. Heleně Zídkové, Ph.D., za její trpělivost a ochotu i v ne vždy příjemných chvílích, konzultantovi, Ing. Jaroslavu Baffimu, za jeho odbornost a dobré rady, společnosti Hauser s.r.o. za umožnění realizace celé práce a všem jejím zaměstnancům, kteří byli ve všech ohledech velice nápomocní. Zvláštní a největší díky patří mé manželce Monice a celé rodině za nekonečnou podporu během celého studia.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Bendl	Jméno Václav	
STUDIJNÍ OBOR	„Strojírenská technologie – technologie obrábění“		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Zídková, Ph. D.	Jméno Helena	
PRACOVÍŠTĚ	ZČU - FST – KTO		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Zavedení plánu kontrol ve výrobě		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2020
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	81	TEXTOVÁ ČÁST	53	GRAFICKÁ ČÁST	28
---------------	----	---------------------	----	----------------------	----

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Cílem této diplomové práce je vytvořit a zavést soubor plánů kontrol pro vyráběné díly i následnou montáž tak, aby byla zajištěna dostatečná kvalita výroby a sníženy náklady na následná opatření. Zároveň je nutné definovat jasná pravidla komunikace mezi jednotlivými odděleními.</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p>	<p>Plán kontrol, Nástroje řízení kvality, Paretova analýza, FMEA, Kvalita, Jakost, Kontrolní plán, Měření, Výroba, Montáž</p>

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Bendl	Name Václav		
FIELD OF STUDY	“Manufacturing Processes – Technology of Metal Cutting“			
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Zídková, Ph. D.	Name Helena		
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO			
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable	
TITLE OF THE WORK	Introduction of the production control plan			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KTO	SUBMITTED IN	2020
----------------	---------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	81	TEXT PART	53	GRAPHICAL PART	28
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The main aim of this diploma theses is to create and implement control plans for manufactured parts and assembly of final product which should ensure appropriate quality of product and reduce quality costs. At the same time clear rules for communication between specific departments should be defined.
KEY WORDS	Control plan, Quality management tools, Pareto analysis, FMEA, Quality, Check instruction, Measurement, Production, Assembly

Obsah

1	Úvod	8
2	Představení společnosti Hauser s.r.o.	9
	Teoretická část	10
3	Výroba a hodnocení její kvality	10
4	Plán kontrol	11
4.1	Úrovně kontrolních plánů (základní typy)	12
4.2	Tvorba kontrolních plánů	12
4.3	Nástroje řízení kvality	13
4.3.1	Vývojové diagramy	13
4.3.2	Diagram příčin a následků – Ishikawův diagram	15
4.3.3	FMEA	16
4.3.4	Paretova analýza – Paretův princip	18
4.3.5	Lessons Learned	19
4.4	Vizualizace kontrolního plánu	19
5	Principy systému managementu kvality	20
5.1	Princip zpětné vazby	20
5.2	Princip prevence	21
5.3	Princip týmové spolupráce	21
5.4	Princip neustálého zlepšování	21
	Praktická část	22
6	Uvedení do problematiky	22
6.1	Graf vývoje obratu vs nákladů na nekvalitu	22
6.2	Proces výroby ve společnosti	24
6.2.1	Oddělení zpracování plechů + svařování	25
6.2.2	Oddělení lakování	26
6.2.3	Oddělení pění dílů	27
6.3	Montáž	28
6.3.1	Montáž chladících zařízení	28
6.3.2	Montáž mrazících zařízení	30
7	Revize stávající dokumentace a předpisů	31
7.1	Kontrolní pokyny	32

7.2	Proces řešení problémů.....	36
7.2.1	PL proces	36
7.2.2	TRS.....	36
7.2.3	Ostatní	37
7.3	Interní reklamace	37
8	Analýza nedostatků a mapování současného stavu.....	37
8.1	Vyhodnocení stavu stávající dokumentace	37
8.2	Mapování současného stavu	38
8.3	Ostatní zjištěné nedostatky	39
8.4	Paretova analýza	40
9	Vlastní návrhy řešení a návrhy pro zlepšení.....	43
10	Technicko-ekonomické zhodnocení	46
11	Závěr.....	50

1 Úvod

Slovo kvalita je stále skloňovanější ve všech oblastech výrobních i nevýrobních společností. Kvalita výrobku, interní kvalita, dodavatelská kvalita, kvalita procesů, kvalita výroby, kvalita ovzduší a prostředí a další. Jedna věc je však pro jakoukoli kvalitu společná. Pro její zajištění je nutná nejen správná kontrola, zaznamenání, vyhodnocení a volba nejlepších řešení pro neustálé zlepšování, ale hlavně její prevence. Jedině tak můžeme dosáhnout vysoké konkurenceschopnosti produktu a zamezit zbytečným vícenákladům vynaloženým na odstranění vzniklých chyb.

Tato diplomová práce bude soustředěna na kvalitu výroby chladících zařízení, její správnou kontrolu a hledat zejména možnosti zlepšení a prevence. Rozdělena bude do tří částí:

V teoretické části budou vysvětleny základní termíny a metody používané pro vyhodnocování kvality výroby a její kontrolu. Budou uvedeny charakteristické rysy kontrolního plánu a jeho účel. Dále budou představeny některé nástroje řízení kvality s kontrolními plány související a metody, které slouží pro nalezení příčiny a zamezení opakovanému vzniku chyb.

Těžištěm celé práce je praktická část, zaměřená především na charakteristiku procesu výroby v dané společnosti, revizi stávající dokumentace a procesů, konkrétní mapování výroby a nalezení potenciálních rizik. Zde budou veškeré sesbírané poznatky podrobeny analýze, na jejímž základě by měly být vytvořeny návrhy kontrolních plánů s ohledem na všechny zjištěné aspekty (nedostatky) a veškeré ostatní požadavky společnosti i zainteresovaných třetích stran.

V poslední části bude provedeno technicko-ekonomické zhodnocení, na jehož základě bude možné vyhodnotit přínos zavedení veškerých navrhovaných opatření.

Předpokládaným výstupem by tedy měly být návrhy kontrolních plánů pro jednotlivá pracoviště, jejichž prováděním a dodržováním bude zajištěna kvalita výrobku odpovídající všem požadavkům a sníženy ztrátové náklady společnosti.

2 Představení společnosti Hauser s.r.o.

Firma Hauser je úspěšný dodavatel komplexního řešení chladírenského nábytku, technologií a služeb nejen v celé Evropě, ale v posledních několika letech i na australském trhu. Společnost byla založena v roce 1946 Ing. Rudolfem Hauserem v rakouském Linzi jako servisní a montážní závod chladírenského zařízení. Již v roce 1965 zde byla spuštěna sériová výroba chladícího nábytku, zprvu používaného spíše pro soukromé účely. V následujících letech, se zvyšující se poptávkou, bylo nutné postavit nový vlastní závod v St. Martinu nedaleko Linze. V roce 1990 výrobní společnost rozhodla o výstavbě další výrobní haly, tentokrát na českém území, konkrétně v jihočeské Kaplici. S růstem společnosti byly tyto výrobní prostory neustále zvětšovány z původních 13 000 m² až na současných 40 000 m² s výhledem na další investice do nových prostor v následujících letech.

V dnešní době zaměstnává společnost Hauser okolo 1 100 zaměstnanců po celé Evropě a spojení obou výrobních závodů nabízí více než 55 000 m² výrobní plochy. Hlavní sídlo společnosti je stále v Linzi, ale obchodní a servisní centra můžeme najít v celé Evropě od Portugalska až po Ukrajinu, a dokonce i v již zmiňované Austrálii. Obrat přesahuje 300 milionů EUR za rok.

Společnost klade velké nároky zvláště na 3 základní vlastnosti všech svých výrobků. Spolehlivost, trvalost a funkčnost. Aby bylo možné dosáhnout nejlepších výsledků, je nutné se pečlivě věnovat všem procesům a neustále pracovat na jejich zlepšování a optimalizaci.

Struktura firmy se ve své podstatě nijak zásadně neliší od většiny podobných výrobních společností / závodů. Vzhledem k zaměření této diplomové práce bude veškerá pozornost věnována oblasti výroby, a to zejména v České republice. [21]

Teoretická část

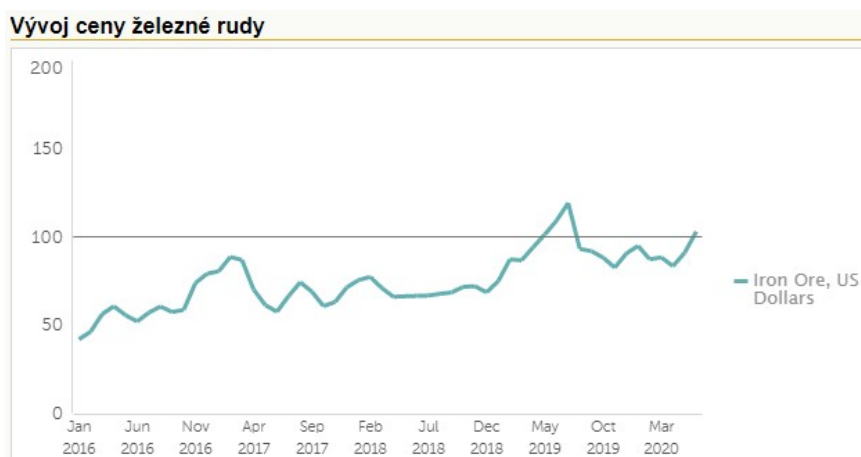
Pro správné pochopení problematiky, které se věnuje tato diplomová práce, je nutné jasně definovat a vysvětlit termíny a metody, které budou použity k dosažení definovaného cíle, kterým je zavedení kontrolních plánů ve výrobní společnosti. Vzhledem k tomu, že práce je zaměřena na proces výroby, bude následující teoretická část obsahovat i její popis a hodnocení.

3 Výroba a hodnocení její kvality

Proces výroby je popsán jako činnost, při které dochází ke změně vstupů na výstupy. Je to tedy ta část změny stavu výrobku, kde působí přidaná hodnota. Na základě tohoto popisu je zřejmé, že výroba tvoří zisk. Za předpokladu dodržení všech parametrů výroby, technologických postupů a nařízení by mělo dojít ke stavu, kdy bude výrobek odpovídat všem požadavkům. Je zde ale bohužel velké množství aspektů, které do procesu vstupují a ovlivňují jeho kvalitu. To pak vede ke vzniku problémů v podobě chyb, zmetků a dalších. Pokud se jedná o kusovou výrobu, je možné všechny aspekty sledovat s výjimečnou pečlivostí. Úskalí však nastává, pokud je činnost opakovaná a kusová výroba se mění v sériovou, nebo hromadnou. Zde je nutné zavádět různá opatření a vzniku chyb se snažit zamezit nebo alespoň minimalizovat jejich výskyt.

Téměř každá společnost v dnešní době hledá metody, které budou schopny nalézt a redukovat ztráty vzniklé ve výrobním procesu a zároveň zajistit požadovanou kvalitu výrobků. Zvyšující se náklady na vstupní materiál, vybavení a pracovní sílu donutily společnosti přemýšlet i o dalších možnostech snížení nákladů. Jedním z hlavních témat se tak staly prostředky vynaložené na zmetkování dílů. Jen cena železa vzrostla mezi lety 2016 – 2020 na téměř trojnásobek (viz obrázek 1), a je tedy velice důležité dbát zvýšené pozornosti na správnost výroby dílů a veškerých produktů tak, aby vždy odpovídaly požadavkům zákazníka, nedocházelo k jejich zbytečné likvidaci a náklady na reklamace, opravy a šrotování byly tím pádem co nejnižší. Aby bylo možné docílit co nejlepších výsledků, musí být společnost schopna odhalit chybu v co nejrannější fázi a mít dopředu připravený reakční plán, jak v dané situaci postupovat. Všechny výrobní společnosti mají zkušenosti s odhalováním problémů a následným zavedením nápravných opatření, avšak z dlouhodobého hlediska nedokážou pružně

reagovat a tato opatření udržet po delší časový horizont. Ve velkém množství případů se proces postupně vrátí do stavu před zavedením těchto opatření a problém se objeví znovu. Tomuto stavu se jednoznačně snaží zabránit dokument, který se nazývá plán kontrol. [7]



Obrázek 1 - vývoj ceny železa 2016 – 2020. Převzato z: www.kurzy.cz

4 Plán kontrol

Úkolem plánu kontrol, nebo chceme-li kontrolního plánu, je neustále sledovat jednotlivé úkony a zajistit, aby všechna opatření zavedená během životního cyklu výrobku byla dodržována. Jako první byly tyto plány zavedeny v leteckém a automobilovém průmyslu, kde je samozřejmě kvalita z důvodu bezpečnosti stavěna na první místo, ale rychle se rozšířily i do ostatních odvětví průmyslové výroby po celém světě. Kontrolní plán je v současnosti i častým předmětem požadavku zákazníka, protože mu dává určitou jistotu, že při jeho dodržování budou splněny veškeré jeho požadavky a výrobek, který mu bude dodán, bude bez vad. [7]

Dle terminologie normy ISO je kontrolní plán dokumentovaný popis systémů a procesů požadovaných pro řízení produktu. Jednodušeji řečeno je to dokument, který vždy obsahuje informace o tom, kdo, co, čím a jak často má kontrolovat a kde o provedených kontrolách vést záznamy. Tyto kroky jsou svázány s každou fází procesu a mají za úkol zajistit, aby byly výstupy z daného procesu v souladu s předem stanovenými požadavky. Plán kontrol by také měl obsahovat doporučení nápravných opatření při odhalení konkrétní chyby. Veškeré tyto údaje dávají osobě, která s dokumentem pracuje jasnou a přesnou informaci o nutných

kontrolách. Kontrolní plán je živý dokument a mělo by se dbát na jeho aktualizaci po celou dobu životního cyklu výrobku. [8]

4.1 Úrovně kontrolních plánů (základní typy)

Vzhledem k tomu, že kontrolní plány jsou pevně spjaty s danými produkty, i jejich životní cyklus se mění v závislosti na vývojové fázi produktů. Je tedy možné je rozdělit na 3 základní typy:

- Prototypový kontrolní plán
Je sestavován výhradně oddělením vývoje s možnou podporou technologů. Slouží pro ověření možnosti výroby nově vyvíjených produktů.
- Předsériový kontrolní plán
Obsahuje všechny body kontroly určené technologií, oddělením kvality a vyplývající z plánovaného procesu výroby. Slouží pro ověření výrobních podmínek nově zaváděných dílů. Ze všech tří typů kontrolních plánů je nejobsáhlejší.
- Sériový kontrolní plán
Je zaváděn pro již ověřené výrobky a obsahuje body kontroly, které jsou bezpodmínečně nutné pro udržení požadované kvality. Tento kontrolní plán je neustále přizpůsobován aktuálním požadavkům. Může být společný i pro více výrobků, které jsou si v kontrolních bodech podobné.

4.2 Tvorba kontrolních plánů

Kontrolní plán by měl být vždy sestavován skupinou pracovníků, nikoli jednotlivci. Tito lidé musejí mít jasnou představu o daném produktu, veškerých souvislostech s ním spojených, i o jeho účelu. Zároveň je požadována znalost celého procesu výroby a navazujících procesů. Využitím týmové spolupráce je s mnohem větší pravděpodobností možné dosáhnout požadovaných výsledků a naleznout komplexní řešení. Kontrolní plán se pak stává více než jen pouhým formulářem k vyplnění. Jde o pokyn, který řídí proces a zajišťuje jeho odpovídající kvalitu. [6]

Tvorba kontrolních plánů je přímo závislá a navazuje na poznatky z ostatních nástrojů řízení kvality. Ve své podstatě vždy musí chronologicky následovat samotný proces výroby a k němu ještě brát v úvahu další ovlivňující faktory. Těmito ovlivňujícími faktory mohou být:

- Interní požadavky
- Zákaznické požadavky
- Důležité rozměry značené na výkresech
- Předchozí zkušenosti s výrobou obdobných dílů
- Vyhodnocení nákladů na reklamace spojené s daným dílem

4.3 Nástroje řízení kvality

Nástroje řízení kvality, které dále tvoří podklady pro sestavení kontrolních plánů, jsou pak zejména metody, které jsou přímo spjaté s produktem a jeho výrobou nebo dokážou efektivně stanovit hlavní příčiny ztrát. Mezi ně patří zejména:

- Vývojové diagramy
- Diagram příčin a následků – Ishikawův diagram
- FMEA
- Paretova analýza
- Lessons Learned

4.3.1 Vývojové diagramy

Vývojový diagram je nástroj, který grafickou formou nahrazuje slovní popis celého procesu a díky své přehlednosti umožňuje mnohem snadněji jakékoli osobě, která s ním pracuje, celý proces pochopit. Ke grafickému znázornění je využívána řada symbolů, které odpovídají vždy konkrétnímu slovnímu popisu. Ve vývojových diagramech výrobních procesů se nejčastěji objevují symboly začátek/konec, aktivita nebo činnost, rozhodnutí a konec. Jednotlivé symboly jsou pak mezi sebou provázány orientovanými čarami nebo šipkami. Slovní popis jednotlivých úkonů nebo předmět rozhodnutí je pak většinou doplněn v přehledné tabulce

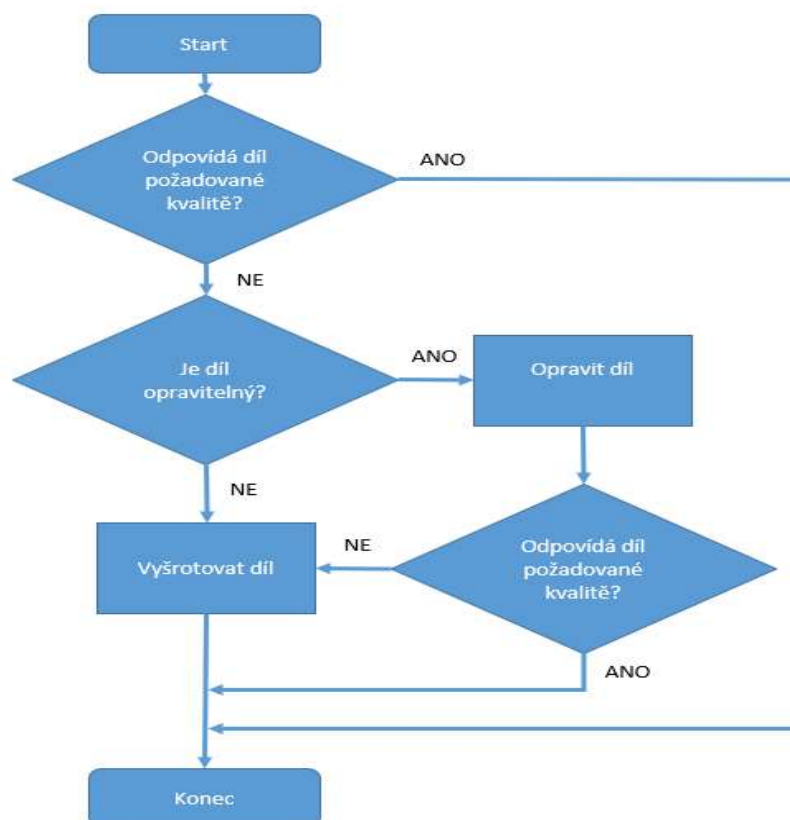
vedle grafického znázornění celého procesu. Tím vznikne ucelený vývojový procesní diagram, z něhož je možné vždy jasně přečíst, která činnost je právě prováděna, co dělat v konkrétní situaci při nutnosti rozhodnutí a jaký krok bude následovat. [3]

Při tvorbě vývojových diagramů je velice důležitá znalost procesu a jeho rozdělení na jednotlivé úseky tak, aby bylo možné těmto úsekům přiřadit konkrétní symboly (viz obrázek 2).



Obrázek 2 - základní prvky vývojového diagramu. Převzato z [9]

Velice jednoduchým diagramem je například zobrazení procesu při kontrole kvality dílu (viz obrázek 3).

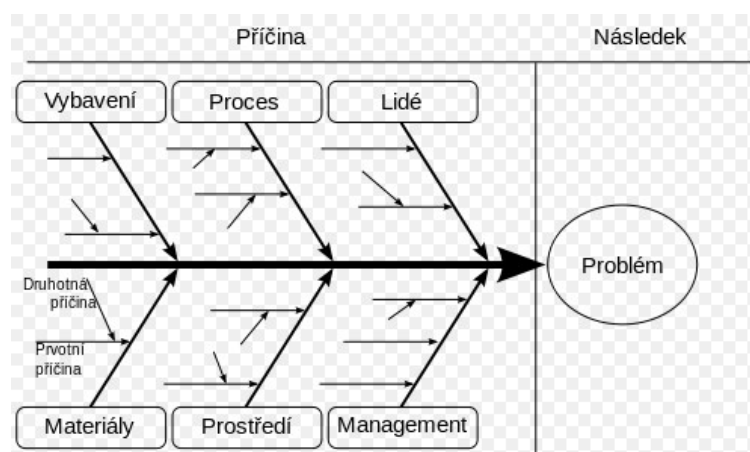


Obrázek 3 - proces kontroly kvality dílu

4.3.2 Diagram příčin a následků – Ishikawův diagram

V každé výrobní společnosti může dojít během výrobní fáze nebo během užívání finálního produktu ke vzniku chyby, výskytu závady nebo selhání celého výrobku. Je samozřejmé, že je nutné tento nežádoucí stav okamžitě odstranit, a tím zajistit opětovnou funkčnost výrobku, ale neméně důležité je i nalezení příčiny, proč ke konkrétní chybě došlo. Jen v takovém případě je možné zavést nápravná opatření a možnost vzniku chyby v budoucnosti minimalizovat nebo v nejlepším případě úplně odstranit. K nalezení příčiny problému, chyby či vady je velice často využíván diagram příčin a následků. Při realizaci této metody se formou brainstormingu hledají veškeré souvislosti mezi vzniklým problémem a oblastmi možnosti vzniku těchto chyb. Nejčastěji je používáno 6 základních oblastí, které se v angličtině nazývají 6M (manpower, machinery, materials, method, mother-nature, measurement) a v českém jazyce se dají pojmenovat jako lidé, vybavení, materiál, metoda, prostředí a měření. Tyto oblasti se však mohou přizpůsobit dané situaci. Po vyhodnocení všech možností vlivu těchto oblastí pak může být definována finální příčina a zpětným rozborem určeno nápravné opatření. K dosažení nejlepšího možného výsledku je nutná týmová spolupráce všech zaměstnanců od vrcholného vedení až po řadové operátory ve výrobě. [15]

Diagram příčin a následků (viz obrázek 4), nebo také diagram rybí kosti, jak se lidově nazývá díky jeho tvaru, je možné využít nejen ke zpětnému nalezení příčiny vzniku vady, ale také pro analýzu variability procesu a jeho následnou klasifikaci.



Obrázek 4 - ukázka Ishikawova diagramu. Převzato z [18]

4.3.3 FMEA

FMEA – v anglickém znění Failure Mode and Effect Analysis má v českém jazyce význam jako Analýza možného výskytu vad a jejich vlivu. Cílem tohoto nástroje je nalézt potenciální hrozbu chyby a zavést opatření proti jejímu vzniku již ve fázi vývoje. FMEA lze uplatnit jak na samotný produkt, tak na jakýkoli výrobní proces. [3]

FMEA umožňuje určit velikost rizika jednotlivých potenciálních vad a na základě toho pak lze efektivně přijímat opatření pro snížení rizikovosti vady. FMEA byla původně využívána v rámci vesmírných programů NASA, ale později začala být aplikována také v ostatních odvětvích průmyslové výroby. Dnes je tento nástroj díky své unikátní konstrukci a univerzálnosti využíván obecně pro hledání rizik v různých oblastech, které zahrnují mimo jiné i bezpečnost, životní prostředí a další. Je velmi dobrým podkladem pro tvorbu kontrolních plánů. [10]

Při aplikaci FMEA je vždy nutné nejprve stanovit řešitelský tým složený z odborníků na dané oblasti, které se na daném produktu nebo procesu podílejí. Z pravidla to bývají oddělení vývoje, technologie, kvality a výroby. Tento tým musí být dobře seznámen s metodou samotnou a zároveň dobře znát veškeré procesy, možnosti a úskalí výroby. [10]

Jak již bylo řečeno, analýza možného výskytu vad a jejich vlivu může být aplikována na proces nebo na výrobek. Podle toho je také nejčastěji rozdělována.

- Procesní FMEA (PFMEA)

Má za úkol analyzovat montážní a výrobní procesy a odhalovat jejich nedostatky. Vyhodnocují se možnosti selhání procesu a jeho efektivnost. V případě nalezení možnosti selhání jsou zaváděna taková opatření, která odstraní nebo alespoň v největší možné míře minimalizují pravděpodobnost jejich opakovaného vzniku. PFMEA a její dokumentace by měla být sestavena vždy před zavedením vlastního procesu a musí brát ohledy nejen na proces, ke kterému je vytvářena, ale i na všechny procesy předcházející, následující a přidružené. [16]

- Designová FMEA (DFMEA)

DFMEA se vztahuje k výrobku samotnému. Je prováděna již od nejranější fáze vzniku výrobku, dokonce je vhodné ji aplikovat již ve stádiu uvažování nad zavedením nového dílu. Jejím hlavním úkolem je odhalit a pojmenovat různé druhy vad, které mohou být

způsobeny nebo vzniknout nevhodností konstrukce. Zde se většinou vychází z poznatků, které má řešitelský tým z dřívější výroby podobných dílů. [16]

Díky možnosti odhalení míst s rizikem vzniku vad a jejich odstraněním klesá zmetkovitost i podíl možných reklamací. Tato skutečnost má zásadní vliv na velikost ztrát společností. Chyba odhalená v jakékoli fázi výrobního procesu nebo nejlépe ještě před ním je finančně vždy podstatně levnější než následné reklamace od zákazníka. Podmínkou úspěchu při zavedení metody FMEA je včasnost tohoto zavedení. Čím dříve k zavedení dojde, tím je vyšší pravděpodobnost zvýšení efektivity. Zejména to platí pro výrobky, nebo celé skupiny výrobků, které mají složitější tvary nebo vysokou hodnotu a při jejich výrobě lze objektivně možnost vzniku problémů očekávat. Naopak bude-li zavedení zbytečně odkládáno a analýza například prováděna až po spuštění výroby, jakékoli změny budou mnohem komplikovanější a finančně i časově velice náročné. Stále však platí, že i v již probíhající výrobě je FMEA možné zavést. [12]

V souvislosti s metodou FMEA je důležité zmínit ještě metodu FMECA (Failure Mode Effects and Criticality Analysis), která se v posledních letech začíná objevovat zvláště v automobilovém a leteckém průmyslu stále častěji. FMECA ve své podstatě vychází ze stejného postupu jako FMEA, ale je navíc doplněna o koeficienty rizikovosti odhalených chyb. Tyto koeficienty vycházejí z kvantitativních hodnot jejich výskytů. Šance odhalení možností vzniku chyb metodami FMEA a FMECA se pohybuje až na hranici 90%. [12]

Prvek ----- Funkce	Možná vada	Možné následky vady	V ý z n a m	K r i t i č n o s t	Možné Příčiny (mechanismy vady)	V ý s k y t	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení procesu	O d h a l i t e l n o s t	R P N	Dopo- ručená opatření	Odpovědnost ----- Termín	Provedená opatření	V ý z n a m	V ý s k y t	O d h a l i t e l n o s t	R P N

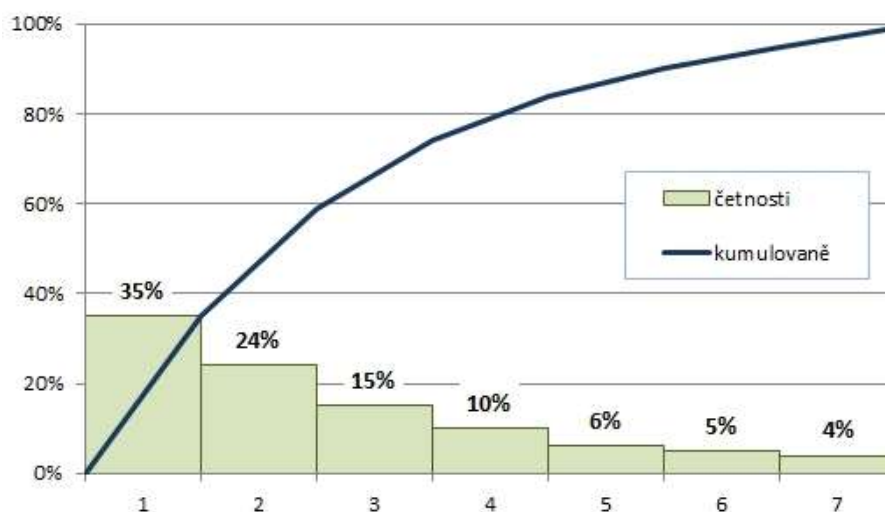
Obrázek 5 - tabulka pro analýzu FMEA. Převzato z: <https://lean6sigma.cz/fmea/>

4.3.4 Paretova analýza – Paretův princip

Paretův princip je jednoduchým statistickým nástrojem určeným pro stanovení priorit odstraňování hlavních problémů. Je to metoda, která je aplikovatelná téměř všude a za jakýchkoli okolností. Její univerzálnost z ní dělá jednu z nejpoužívanějších metod vůbec. Principem metody je tvrzení, které definoval italský ekonom Vilfredo Pareto na konci devadesátých let 19. století. Toto tvrzení říká, že 80% důsledků je způsobeno pouze 20% příčin. V obráceném slova smyslu lze tedy říct, že nám stačí odstranit pouze 20% problémů k tomu, abychom dokázali odstranit 80% ztrát. Metoda se proto také někdy nazývá metodou 80/20. Pro správné provedení této analýzy je však nutné dodržovat určitá pravidla a postupovat ve správných krocích. [19]

- **Definování oblasti analýzy** - výběr procesu/činností, kde je potřeba zvýšit zisk nebo efektivitu
- **Sběr dat** - pro analýzu je vždy nutné mít k dispozici relevantní data, která budou přehledně zaznamenána
- **Uspořádání dat** - data je nutné řadit dle hodnot výskytů, jejich finančních hodnot nebo jiného kritéria vždy od nejvyššího k nejnižšímu.
- **Lorenzova kumulativní křivka** - tato křivka vznikne tak, že se kumulativně sečtou hodnoty u jednotlivých dat a vynesou se do grafu (viz obrázek 6)
- **Stanovení kritéria rozhodování** - zde je možné postupovat přesně podle Paretova pravidla 80/20 a vybrat tak přesně prvních 20% hodnot nebo stanovit vlastní kritéria. Například první tři nejčastější chyby.
- **Identifikování hlavních příčin** – svislá čára spuštěná dolů z hodnoty 80% na Lorenzově křivce pak definuje ty příčiny, kterým je nutné se věnovat nejvíce, protože představují právě 80%
- **Stanovení nápravných opatření** [19]

Díky Paretově analýze tedy dokážeme s vynaložením co možná nejmenšího úsilí dosáhnout maximálního možného efektu.



Obrázek 6 - ukázka Paretova diagramu. Převzato z: <https://office.lasakovi.com/excel/grafy/paretuv-diagram-graf/>

4.3.5 Lessons Learned

Lessons Learned neboli poučení z chyb, je metoda, která je využívána zejména ve společnostech s projektovým řízením. Jejím výstupem je dokument obsahující strukturovaně zaznamenané zkušenosti, které byly získány během celého životního cyklu projektu. Je velmi důležitým zdrojem informací pro týmy ostatních projektů. Zvláště pak těch, které se podílejí na vývoji obdobných zařízení nebo produktů. Tento dokument by měl vždy obsahovat základní informace o zkušenostech, ať už dobrých, nebo špatných, důvodu jejich vzniku, dopadu a v případě nežádoucích dopadů, také srozumitelné poučení. Veškeré podklady pro jeho tvorbu jsou sbírány v průběhu celého projektu, avšak dokument samotný by měl být zpracováván až po jeho ukončení. [20]

4.4 Vizualizace kontrolního plánu

Jsou-li známy veškeré údaje a výstupy, z popsanych, popřípadě dalších nástrojů a metod zlepšování kvality a analýz, je možné přistoupit k samotné tvorbě kontrolního plánu. Na následujícím obrázku (viz obrázek 8) je ukázka sériového kontrolního plánu, kde jsou jasně specifikovány všechny zmíněné požadavky, kdo, co, čím a jak často má kontrolovat a kam o těchto kontrolách vést záznam. Dokonce jsou zde uvedeny dvě verze. První má rozepsány veškeré rozměry nutné pro měření operátorem, zatímco druhá verze se odvolává pouze na

rozměry ve výkresu. Tento rozdíl se může zdát zanedbatelným, avšak při velkém množství rozměrů na výkresu dává operátorovi povinnost měřit všechny tyto hodnoty, a to může být časově velmi náročné a hlavně zbytečné. Nutné je vždy měřit pouze důležité rozměry. [8]

logo/název firmy		KONTROLNÍ PLÁN				Číslo: A-001			Strana 1 z 5			
Kontrolní plán: Sériový		Vydavatel KP: Technologie		Datum vydání: 1.10.2015			Datum revize:					
Díl: Pouzdro		Zpracoval, kontakt: J.Novák; 603 604 605		Schválení zákazníkem:								
Výkres: VJ012354/A		Ověřil, kontakt: A. Oulehla; 724 725 726		Schválil / datum: Sýkorka 29.9.2015			Kopie č.:					
Číslo operace z PD	Název kontrolní operace	Pracoviště / stroj / proces	Kontrolované charakteristiky			Metody kontroly			Kontroluje	Reakce při neshodě	Záznam	
			Číslo	Popis	Typ	Specifikace / Tolerance (mm)	Vyhodnocení / měřicí technika	Velikost vzorku / frekvence				Metoda
	Verze 1 Kontrola po opracování	NC 400	21	Vnější průměr	V	135 ± 1,2	posuvné měřítko	100%	měření	operátor	Postup dle SM 3101	Rozměrový protokol KT-002
22			Vnitřní průměr	V	100 ± 0,3	dutinoměr	100%	měření	operátor			
23			Vnitřní průměr	V	100 ± 0,3	dutinoměr	5 ks/hod	měření	kontrolor			
24			Kruhovitost vnitřního otvoru	V	0,4	číselníkový úchylkoměr	100%	měření	operátor			
25			Odjehlení hran a čistota opracování	V	bez otřepů	vizuálně	100%	vizuální kontrola	operátor			
	Verze 2 Kontrola po opracování	NC 400	21	Kontrola rozměrů po opracování	V	dle výkresu	posuvka, dutinoměr	100%	měření	operátor	Postup dle SM 3101	Rozměrový protokol KT-002
22			Vnitřní průměr	V	100 ± 0,3	dutinoměr	5 ks/hod	měření	kontrolor			
23			Odjehlení hran a čistota opracování	V	bez otřepů	vizuálně	100%	měření	operátor			

Obrázek 7 - Kontrolní plán. Převzato z [8]

5 Principy systému managementu kvality

Sestavení samotného kontrolního plánu však ještě není zárukou zajištění odpovídající kvality daného výrobku, produktu nebo služby. Je nutné propojit nejen veškeré znalosti osob, které kontrolní plán vytvářejí, ale i vzít v úvahu také všechny ostatní zaměstnance, požadavky zákazníka, interní požadavky na kvalitu a veškeré další vstupy. K propojení těchto kritérií slouží základní principy systému managementu kvality, kterými jsou princip zpětné vazby, princip prevence, princip týmové spolupráce a princip neustálého zlepšování.

5.1 Princip zpětné vazby

Správně fungující systém managementu kvality v jeho novodobém pojetí by měl vycházet nejen z potřeb zákazníka, jak tomu bylo ještě v nedávné minulosti, ale i z potřeb všech

zainteresovaných stran, včetně vlastních interních požadavků. O všech těchto potřebách je důležité se neustále informovat a dbát na jejich dodržování. Monitorování spokojenosti pomocí zpětné vazby je velice důležité a při poklesu důvěry jakékoli ze třetích stran je nutné zavést taková opatření, která povedou k obnovení dobrých vztahů. [15]

5.2 Princip prevence

Prevence je klíčovým faktorem pro samotné fungování systému managementu kvality a obecně pro udržování kontinuálního zlepšování procesů a kvality celé společnosti. Prosazení principu prevence v praxi znamená aplikaci takových přístupů, které upozorňují na možný vznik problémů ještě před tím, než se skutečně objeví nebo projeví. Společnost tak získá čas na eliminaci případné chyby ještě před jejím reálným vznikem. Mezi procesy a metody principu prevence můžeme zařadit například zkoumání potenciálních reálných i skrytých zákaznických potřeb nebo již dříve popsané analýzy typu FMEA a FMECA zaměřující se na budoucí možné chyby a rizika v procesech či produktech a jejich dílčích součástech. [2]

5.3 Princip týmové spolupráce

Existují metody, které je možné provádět pouze jednou osobou, avšak většina úspěšně aplikovaných metod stojí na principu týmové spolupráce, a zcela na ni spoléhá. I zde je názorným příkladem FMEA, která přímo vyžaduje tým odborníků. Čím více názorů a poznatků je sesbíráno, tím se zvyšuje účinnost a kvalita provedení dané metody. [2]

5.4 Princip neustálého zlepšování

Neustálé zlepšování je posledním, ale neméně důležitým principem. Každá společnost musí dbát na svůj rozvoj a cestou k tomuto cíli je právě neustálé zlepšování. To je však velmi náročný proces, k jehož správnému provádění je nejprve nutné mít dokonalé znalosti všech používaných základních principů a ty neustále rozvíjet, a tím princip neustálého zlepšování uvádět do praxe. [15]

Praktická část

6 Uvedení do problematiky

Společnost Hauser se v posledních letech velice dynamicky rozvíjela. Takto rychlý růst však s sebou nese i značná rizika v podobě nutnosti neustálé aktualizace a vývoje dokumentů, jejich zaznamenání a správnou kontrolu. Na takovou situaci nebyla společnost dostatečně připravena, a proto se některé nutné kroky nepodařilo úspěšně realizovat. Ze společnosti, která čítala jen několik desítek zaměstnanců ve výrobě, je dnes velký hráč na trhu chladírenských zařízení, který dodává své výrobky do celé Evropy i mimo ni. S přibývajícím objemem výroby však úměrně rostou i náklady na chyby. Tyto náklady zahrnují reklamace, zpoždění zakázek, dodatečné doručení chybějících dílů, náklady způsobené chybou třetích stran a další. Aby bylo možné správně posoudit míru vlivu vlastní výroby na těchto nákladech, je nutné najít způsob, jak vlastní výrobu kontrolovat.

Tato diplomová práce je zaměřena na oblast výroby, a proto bude veškerá pozornost zaměřena na kvalitu vyráběných dílů a následně kvalitu montáže.

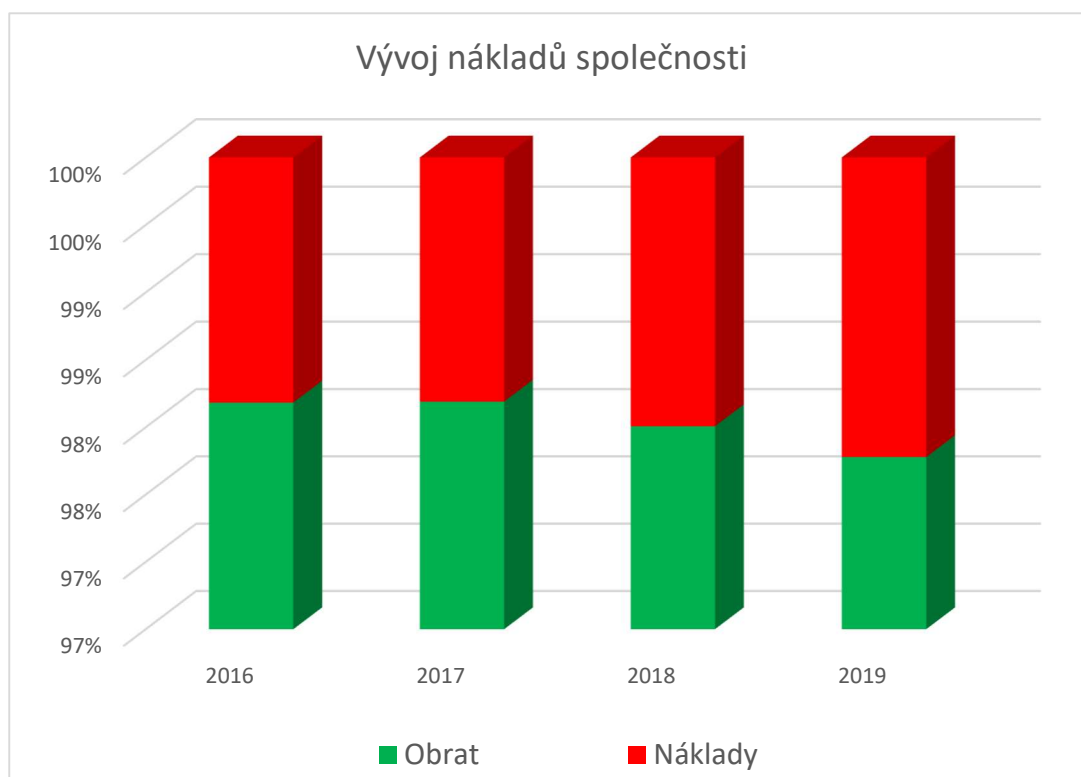
Chceme-li hodnotit míru kvality dané společnosti jako celku, většinou jsou jediným vypovídajícím údajem takzvané náklady na nekvalitu. Je to soubor finančních prostředků, které byly vynaloženy jako vedlejší výdaje na reklamace, opravy, zmetkování, pozdní dodávky a další. Tyto výdaje se vždy netýkají pouze fáze po expedování výrobku k zákazníkovi, ale mnoho jich může vznikat již ve výrobní fázi. Jednotlivá oddělení výroby jsou ve své podstatě ve vztahu dodavatel – zákazník a při nedodržení kvality dodávek nebo jejich zpoždění tyto náklady rostou.

Pro prvotní představu velikosti ztrátových nákladů společnosti bylo provedeno srovnání obrát vs. náklady za poslední čtyři po sobě jdoucí období.

6.1 Graf vývoje obrátu vs nákladů na nekvalitu

Z dat pro statistický úřad, která byla použita jako podklad pro následující analýzu, jasně vyplývá, že objem výroby i celkový obrát společnosti neustále roste. Dá se tedy předpokládat, že při zachování stejné kvality výroby porostou spolu s ním i výdaje na nekvalitu. Detailnější

rozbór nám však naznačuje jiný fakt. Nechtěné ztráty rostou rychleji. To potvrzuje procentuální srovnání na grafu níže.



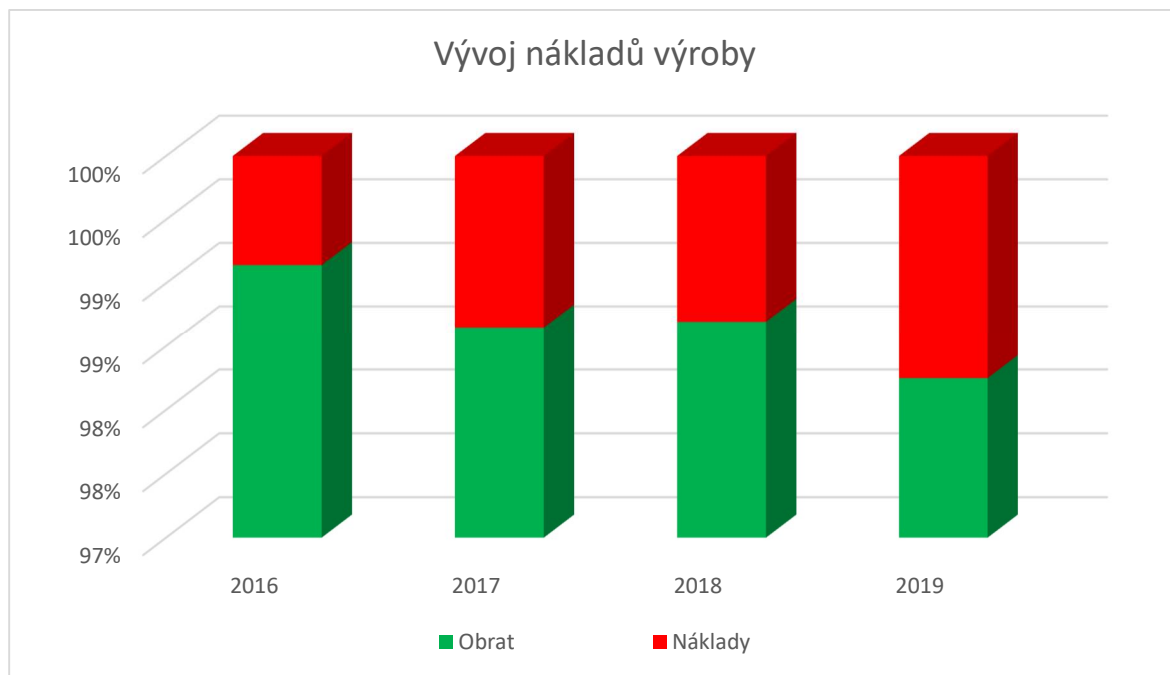
Graf 1 - vývoj nákladů společnosti

V přehledné tabulce je pak vidět číselné vyjádření grafu

	2016	2017	2018	2019
Obrat	135 683 193,00 €	188 439 624,00 €	185 706 424,00 €	239 313 927,00 €
Náklady	2 510 348,00 €	3 472 045,00 €	3 775 959,00 €	5 437 489,00 €
%	1,850%	1,843%	2,033%	2,272%

Tabulka 1 - vývoj nákladů společnosti

Veškeré tyto údaje však hovoří za celou společnost. Vztaženo pouze na oblast výroby, které se věnuje diplomová práce, tedy bez započítávání servisních zásahů, garančních oprav, montáže a ostatních služeb poskytovaných společností je situace následující.



Graf 2 - vývoj nákladů výroby

Výroba				
	2016	2017	2018	2019
Obrat	1 684 161 000 Kč	2 015 498 000 Kč	2 786 643 000 Kč	2 809 957 000 Kč
Náklady	14 576 406 Kč	27 583 400 Kč	36 841 714 Kč	50 107 460 Kč
%	0,865%	1,369%	1,322%	1,783%

Tabulka 2 - vývoj nákladů výroby

Z výše uvedených dat je možné vyvodit, že za poslední čtyři po sobě jdoucí období se ztráty společnosti ve vztahu k výrobě více než ztrojnásobily. Při eliminování vlivu růstu obrátu se samozřejmě tento nárůst sníží, avšak stále je to více než dvojnásobek. Zavedení systematických opatření je v tomto případě zcela na místě a je nutné celou situaci podrobit detailnější analýze.

6.2 Proces výroby ve společnosti

Jak již bylo zmíněno, firma Hauser vyrábí svá vlastní chladírenská zařízení ve dvou výrobních závodech. V rakouském St. Martinu a v jihočeské Kaplici. Obě výroby jsou od sebe značně odlišné. V Rakousku se vyrábí velice specifické a individuální výrobky - obslužné vitríny, samoobslužné pulty a sdružené jednotky s rozvaděči a charakter zde odpovídá spíše kusové

výrobě. Na druhé straně v Kaplici probíhá ryze sériová výroba všech chladících a mrazících zařízení, izolačních stěn a dveří pro chladící místnosti. Navíc závod v České republice dodává díly i pro závod v Rakousku. Poměr mezi objemem výrob je přibližně 1:20. Z důvodu takto velkého rozdílu bude veškerá pozornost spojená s touto diplomovou prací prioritně věnována výrobě v Kaplici.

Hlavními částmi celého produktu jsou interně vyráběné díly, které tvoří pevnou schránku výrobku a jsou tedy základem celé konstrukce. Interní výroba se skládá ze tří základních oddělení.

6.2.1 Oddělení zpracování plechů + svařování

Prvním článkem celého výrobního procesu je oddělení zpracování plechů, kde jsou připravovány díly, které jsou dále distribuovány k lakování, pění nebo přímé montáži. Oddělení je možné rozdělit na 5 základních útvarů:

- Vysekávání
- Stříhání
- Ohýbání
- Odhrotování
- Svařování

V každém z těchto útvarů probíhá charakteristická činnost, která je pro všechny díly společná.

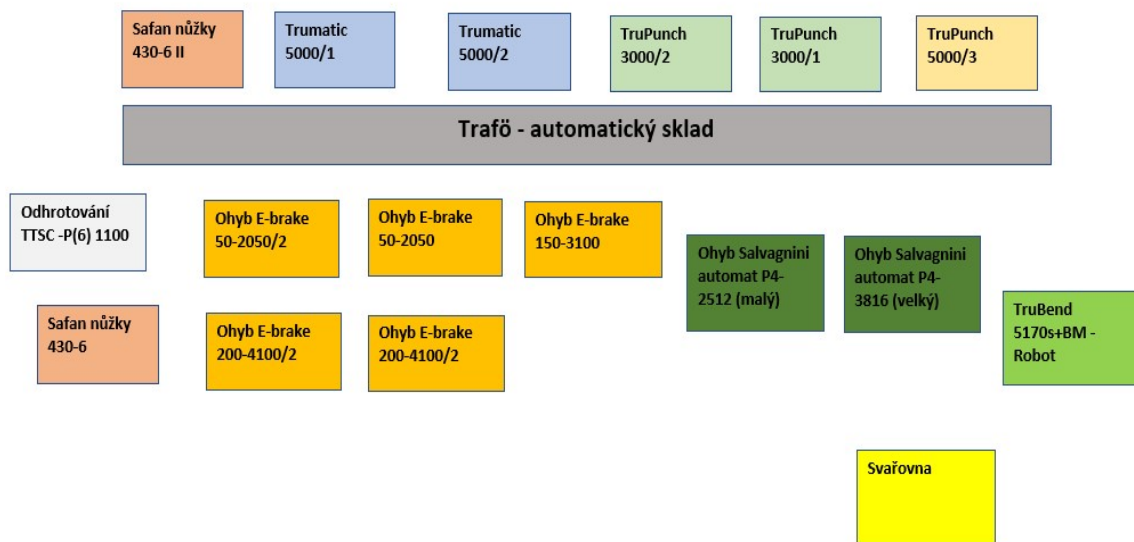
Vysekávání je realizováno na 5 vysekávacích strojích, které surové plechy děrují a rozdělují na jednotlivé díly dle výkresové dokumentace rozvinutých částí. Hlavním předmětem kontroly by zde mělo být správné provedení a přesnost.

Pro stříhání jsou využívány strojní nůžky. Jedná se o jednoduchou činnost, která vyžaduje pouze kontrolu základních rozměrů.

Ohýbání probíhá dle složitosti dílu, buďto na manuálních, nebo automatických ohýbacích strojích. Zde je nutné dbát zvýšené pozornosti na přesnost úhlů ohybů a jejich paralelnosti, aby byla zajištěna smontovatelnost.

Při odhrotování jsou jednotlivé díly zbavovány nechtěných otřepů nebo prolisů, které mohou způsobovat komplikace při montáži, riziko poranění nebo pohledové vady dílů po nalakování. Je zde nutná zvýšená kontrola kvality povrchů po opracování.

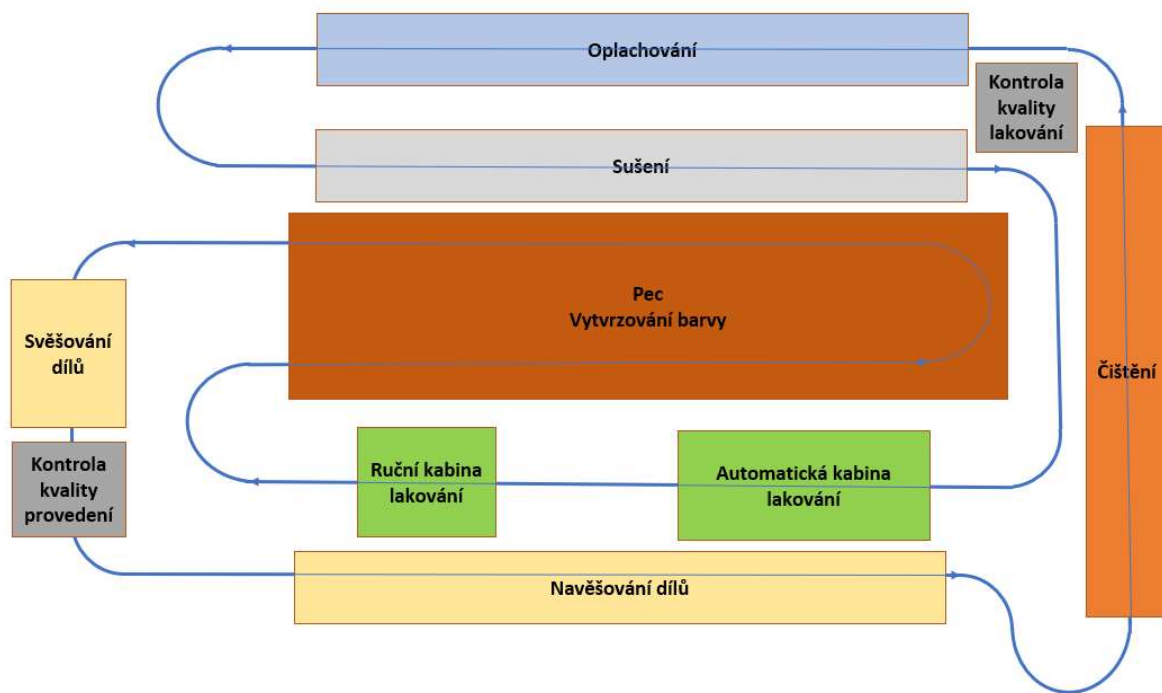
Posledním útvarem v oddělení zpracování plechů je svařování, kde se jednotlivé díly pevně spojují dvěma různými způsoby. Tavným svařováním a tlakovým svařováním za studena. Kontrolovat by se měla kvalita provedených svarů, přesnost úhlů a případně pevnost.



Obrázek 8 - vizualizace pracovišť zpracování plechů

6.2.2 Oddělení lakování

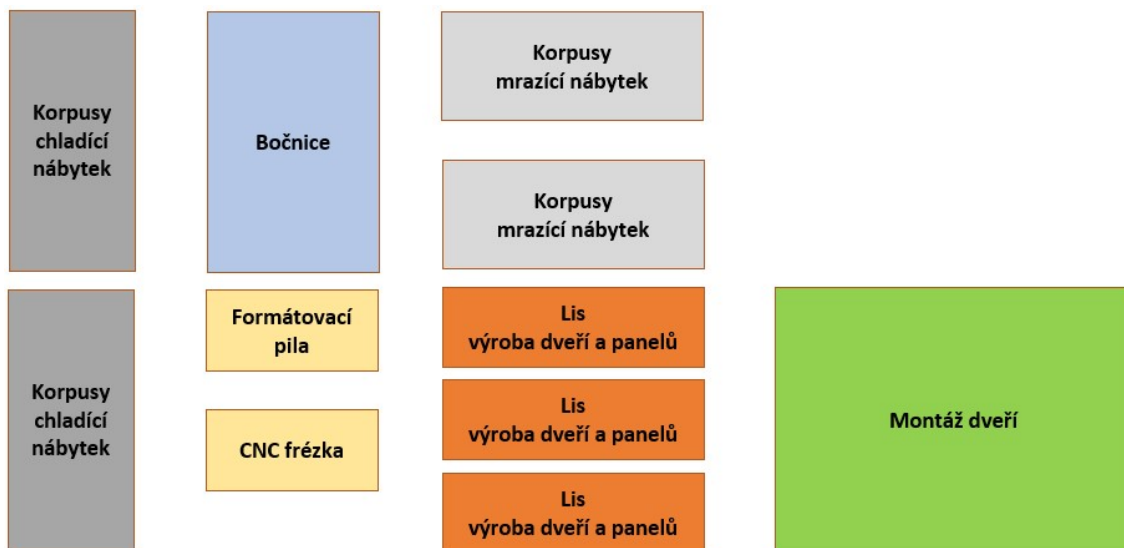
Pohledové díly, které určují a definují vzhled celého produktu, jsou opatřovány barvou dle přání zákazníka. Celý proces probíhá na plně automatizované lince v oddělení lakování, kde jsou díly nejprve zbaveny veškerých nečistot, osušeny, práškově lakovány a následně je barva vypálena v peci, aby byla zajištěna její pevnost a stálost. Velmi důležitým aspektem je zde dodržování všech předepsaných nastavení jednotlivých částí zařízení a postupů v celém procesu. Například nedostatečné sušení dílů může způsobit špatnou přilnavost prášku na lakovaný materiál, a tím následné vady povrchu. Je tedy nutné kontrolovat nejen množství dílů a kvalitu provedení lakování, ale také správnost nastavení jednotlivých částí linky, koncentraci tekutin v lázních, teplot sušení a vypékání, přilnavost a tloušťku vrstvy barev a další.



Obrázek 9 – vizualizace automatické linky lakování

6.2.3 Oddělení pění dílů

Dalším krokem výroby dílů je jejich pění, kde vznikají tepelně izolační součásti tvořící skelet vlastního zařízení a bočnice. Při procesu pění jsou připravené plechové, skleněné nebo plastové díly vkládány do forem a vyplněny tekutou směsí polyolu a isokyanátu, která je následně za předepsané teploty a délky trvání vytvrzena na polyuretan. Takto vyrobené díly pak zajišťují stálost prostředí uvnitř zařízení a mají přímý vliv na spotřebu energie. V žádném případě nesmí obsahovat jakékoli vzduchové kapsy a musí odpovídat předepsaným rozměrům. K zajištění odpovídající kvality je tedy nutné kontrolovat poměr obou složek směsi, její množství vpravované do formy, teplotu a délku tvrdnutí. Poté samozřejmě rozměry hotových dílů.



Obrázek 10 - vizualizace pracovišť pění

6.3 Montáž

Finální částí celé výroby je montáž, při které dochází k sestavení konečného výrobku. Zde se potkávají dva druhy dílů. Interně vyráběné, které byly popsány výše, a nakupované. Montáž probíhá na pěti válcových drahách, kde jsou na navazujících stanovištích dle technologického postupu montovány jednotlivé součásti a rozpracovaný produkt je vždy manuálně posunut na další stanoviště. Při montáži je důležité dbát na dodržování pracovního postupu, správnosti upevnění dílů a jejich kompletnosti. Oddělení montáže je rozděleno na dvě základní části. Montáž chladicích zařízení a montáž mrazicích zařízení.

6.3.1 Montáž chladicích zařízení

Chladicím zařízením jsou nazývány všechny produkty, které pracují v plusových hodnotách vnitřních teplot a jsou určeny například pro uchování mléčných výrobků, nápojů nebo masa (viz obrázek 11). Souhrnně se ve společnosti Hauser označují písmenem R a jejich montáž probíhá na osmi na sebe navazujících stanovištích.

- RMT – montážní stůl – skládání korpusu
- R1 – osazení plechů, nasazení výparníků, montáž agregátů, utěsnění nábytku
- R2 – rozvody elektrických kabelů, montáž ventilátorových plechů a jejich utěsnění
- R3 – osazení vnitřními plechy, úklid nečistot

- R4 – umístění polic, označení, příslušenství a montáž dveří (pokud jsou součástí výrobku)
- R5 – rozmístění kabelových žlabů a zapojení elektrických komponent
- R7 – atypická řešení, montáž bočnic a posuvných dveří
- R6 – test, výstupní kvalita a balení

K těmto stanovištím je ještě zapotřebí připočítat osm přípravných pracovišť, na kterých jsou předpřipravovány některé důležité součásti tak, aby byl urychlen následný proces finální montáže.

- P1R – Výparníky
- P2R – Ventilátorové plechy
- P3R – Elektro, Balkony
- P4R – Police a dna
- P5R – Polepy plechů
- P6R – Pila
- P7R – Tox, nohy
- P8R – Potrubí



Obrázek 11 - chladicí nábytek

6.3.2 Montáž mrazících zařízení

Mrazící zařízení pracuje vždy s vnitřní teplotou pod bodem mrazu a je určeno pro uchování všech druhů hluboce zmrazených potravin. Souhrnně je označováno písmenem M a lze jej rozdělit na dva základní druhy. Mrazící regály a mrazící vany (viz obrázek 12). I přesto, že konstrukčně i vizuálně jsou oba druhy naprosto odlišné, proces jejich montáže lze popsat společně a probíhá stejně jako montáž chladících zařízení na osmi stanovištích.

- MMT – montážní stůl – skládání korpusu
- M1 – montáž výparníku, osazení ventilátorového plechu, čidla + vedení kabelů
- M2 – úklid nečistot, osazení vnitřních plechů a polic
- M3 – montáž dveřních ráků a osvětlení
- M4 – montáž bočnic a dveří (v případě mrazících van - kryty)
- M5 – zapojení elektro, test
- M6 – vložení příslušenství, úklid nečistot
- M7 – výstupní kontrola, balení

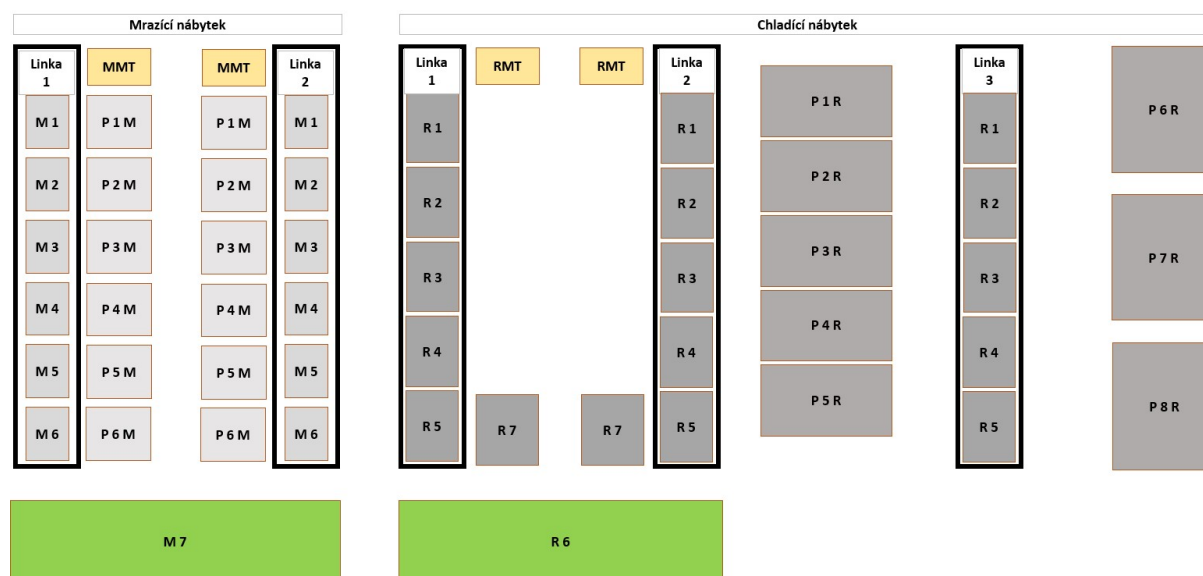
I zde existují přípravná pracoviště. Celkem jich je šest.

- P1M – Výparníky
- P2M – Ventilátorové plechy
- P3M – Dna
- P4M – Police a drátěné boxy
- P5M – Příslušenství
- P6M – Pila



Obrázek 12 - mrazící nábytek

Jak je patrné z rozpisu všech pracovišť, chladicí nábytek a mrazicí nábytek jsou si velice podobné. Z hlediska kontroly však existuje jeden zásadní rozdíl. Pro mrazicí nábytek je vždy nutná přítomnost elektrického vyhřívání rámu a pěněných dílů, která eliminuje možnost vzniku kondenzace vodních par na nejchladnějších, nebo okolnímu vzduchu exponovaných částech nábytku, a tím zajišťuje prevenci před možností vzniku námrazy na kritických místech celého zařízení a jeho správnou funkčnost. Zde je tedy nutné vždy kontrolovat vodivost elektrického napětí a neporušení veškerých kabelů.



Obrázek 13 - vizualizace pracovišť montáže

7 Revize stávající dokumentace a předpisů

Prvním krokem, který byl proveden pro detailnější pochopení toho, jakým způsobem je aktuálně zajišťována kvalita výroby a jak jsou vedeny záznamy, byla revize veškeré stávající dokumentace, předpisů a procesů, včetně jejich znázornění, popisů a dodržování.

Dle informací od vedoucích pracovníků jednotlivých oddělení existují kontrolní pokyny pro tato pracoviště, avšak nejsou vždy používány, protože neobsahují dostatečné množství informací nebo je pracovníci nemají k dispozici.

7.1 Kontrolní pokyny

Oddělení zpracování plechů má zavedeny celkem tři kontrolní pokyny (PA-10-01, PA-10-02 a PA-10-11) pro vysekávání (viz obrázek 14), stříhání a ohýbání. Všechny však obsahují pouze obecné informace, které zaměstnancům nejsou schopny dát jasnou představu o tom, jak správně kvalitu vyráběného dílu kontrolovat. Navíc úplně chybí jakýkoli dokument pro kontrolu kvality svařovaných dílů, odhrotování a stříhání. Veškeré dostupné kontrolní dokumenty jsou z roku 2003–2005, což poukazuje na fakt, že byly vytvářeny ještě v době, kdy zdaleka nebylo dosahováno tak velkého objemu výroby. Celý proces výroby v oddělení zpracování plechů je popsán dokumentem VA-L4.4.1_01 a aktualizován v roce 2020, včetně jeho grafického zpracování (viz obrázek 15). Dále se však odkazuje na dílčí procesy vysekávání, stříhání, odhrotování, ohýbání a svařování, které v současné době popsány a zpracovány nejsou. Paralelně s touto diplomovou prací se na nich intenzivně pracuje. Dokumenty neobsahují možnost záznamu naměřených hodnot nebo alespoň potvrzení, jestli kontrola proběhla v pořádku či nikoli. Jsou tedy spíše doporučením kontrol a informace z nich jsou velice obecné.

Dok.-Nr.: PA-10-01 Rev.-Nr.: 1 Blatt 1 von 2	Prüfanweisung KontrolaVysekávání	
--	-------------------------------------	--

Prováděné kontrolní činnosti	kontr.	poznámka
1. Byl použit předepsaný materiál?	obsluha	
2. Kontrolovat přesnost vysekaných dílů podle výkresu. První dva a poslední dva díly je nutno přesně zkontrolovat.	obsluha	
3. Při větší výrobní dávce (přes 100 ks) se provádí průběžná kontrola po vyrobení čtvrtiny dávky nejméně u 1 kusu.	obsluha	

Provedení kontroly potvrdí pracovník podpisem na kontrolní list průvodky.

Obrázek 14 - příklad kontrolního pokynu vysekávání

Dok.-Nr.: VA-L4.4.1_01 Rev.-Nr.: 2 Blatt 4 von 6	Verfahrensweisung Zpracování plechů		Dok.-Nr.: VA-L4.4.1_01 Rev.-Nr.: 2 Blatt 5 von 6	Verfahrensweisung Zpracování plechů	
<p>Zpracování plechů</p>			<p>Zpracování plechů</p>		
<p>Odpovědnosti</p> <p>D E M I</p>			<p>Odpovědnosti</p> <p>D E M I</p>		
<p>Popis</p> <p>D...Provedení: E...Razhodnutí; M...Spolupráce; I...Informace</p> <p>IN: požadavek v INFOMOP 520</p> <p>- vytvoření kalkulačního programu</p> <p>- zadání pracovního plánu, kusovníku, kalkulace</p> <p>OUT:</p> <p>- průvodka operací (Lohnschein)</p> <p>- výkres (automaticky z INFOR)</p> <p>- seskupení průvodek dle data zhotovení</p> <p>- programování (mívání různých dílů)</p> <p>- program poslat po síti na stroj</p> <p>- rozdělení průvodek operací a programů na pracoviště</p> <p>- vysekávání, střihání - následná kontrola dle kontrolních pokynů</p>			<p>Popis</p> <p>D...Provedení: E...Razhodnutí; M...Spolupráce; I...Informace</p> <p>- hrotování - následná kontrola dle kontrol. pokynů</p> <p>- vysekání a nastříhané dílce (pleťnky) dle potřeby očáření</p> <p>- ohýbání na strážích Sifan, F. Power a Salvagnini, Trubend</p> <p>- ohýbání - následná kontrola dle kontrol. pokynů</p> <p>- svařování a následná kontrola dle kontrol. pokynů</p> <p>- lab. nůžky, výsek, listy, odřez stroj zápis do TRAF/O nebo čtečkou čár. kódu</p> <p>- ohř. listy a svař. zápis čtečkou čár. kódu</p> <p>- ukončení průvodek dle AA/L 2.6.402 Ukončení průvodek</p>		

Obrázek 15 - ukázka grafického znázornění procesu


V oddělení lakování neexistuje jednoznačný popis plánů kontrol. Jeho dílčí kroky jsou pouze zaznamenány v popisu a grafickém zpracování procesu v dokumentu VA-L4.4.2_01. Konkrétní záznamy se pak vedou do sešitů nebo přímo uvádí na průvodní list (viz obrázek 16). Dále existují některé další dokumenty a interní sdělení, které doplňují popis procesu a upřesňují následné kroky při odhalení chyby (viz obrázek 17). Ty jsou však známé jen některým pracovníkům. Ostatní o nich nevědí a řídí se pouze radami služebně starších kolegů nebo vlastními úsudky. Jako důkaz provedení zkoušek správnosti provedení lakování, jeho tloušťky a stability jsou uchovávány fyzické vzorky lakovaných plechů o rozměru 20x20x1mm. Tyto jsou vždy označeny datem a časem kontroly. Je dostupný podrobný obrázkový předpis pro navěšování dílů různých tvarů a velikostí, kterým by se měli zaměstnanci řídit. Kontrola lázní a nastavení celé linky je určena výrobcem celého zařízení, včetně její četnosti a nápravných opatření při neshodě s předepsanými hodnotami.

Kusovník:				
množství	jed.	Č. mater.	material	úložné místo "nach"
2,00	Stk	0108950	Konsole WKR O+G Typ 610 Galv.vrz. W101961	E16

VYROBA:
 PRIPRAVENO: _____
 NAVESENO: _____
 SVESENO: _____
 AV:
 NASKLADNENO: _____
 ZMETKOVANO: _____
 (surový díl)

Obrázek 16 - kontrola počtu kusů na průvodním listu

Dok.-Nr.: AA-L4.2.2_04	Arbeitsanweisung
R _e Bl. AA-L4.2.2_04	IS-zmetky v lakovně

 INTERNÍ SDĚLENÍ			
Od:	oddělení:	Vedení výroby	tel./linka: 13
Datum:	16.3.2011		
Komu:	pracovníci lakovny na vědomí:		
Věc:	Záznam o vyřazování nebo opravě zmetků		

Dojde-li v tunelu předpřípravy nebo v pecích k pádu více dílů, zaznamenaná vedoucí směny tuto skutečnost do provozního sešitu lakovny. Uvede zde počet poškozených dílů, jejich zkr. název a art. číslo. Uvede také jména pracovníků, kteří tyto díly navěšovali.

Pokud byly lakované díly nalakovány nekvalitně a lakování se musí opakovat, uvede opět vedoucí směny do provozního sešitu počet dílů, jejich zkrácený název, art. číslo a stručný popis vady. Uvede také jména pracovníků, kteří díly lakovali.

Obrázek 17 - Záznam o vyřazování, nebo opravě zmetků

Největší počet dokumentů a nejlépe popsany plán kontrol je v **oddělení pěněných dílů**. Ke každému vyráběnému dílu zde existuje dokument, který obsahuje veškeré nutné záznamy.

Celkem je tedy dostupných 59 kontrolních pokynů (PA-L4.4.3_01 – PA-L4.4.3_59) obsahujících všechny důležité rozměry prováděných měření, včetně jejich tolerancí. Na obrázku.18 je uveden příklad dokumentu pro zaznamenání rozměrů pro část korpusu chladícího zařízení. Správným vyplňováním těchto dokumentů by tedy měl vzniknout soubor relevantních dat pro jakoukoli následující analýzu, včetně vyhodnocování způsobilostí. Dle složitosti a účelu vyráběných dílů jsou pak tyto dokumenty rozděleny na pět skupin podle podobnosti. Díly pro korpusy chladících nábytků, mrazících zařízení, bočnice, izolační panely a dveře chladících a mrazících místností. Proces je popsán a graficky znázorněn v dokumentu VA-L4.4.3_02.

PA-L4.2.3_50 Prüfprotokoll für URP04 unten lt. Prüfplan W 1339f

Datum měření Datum der Prüfung	Poradové číslo dílu laufende Teilnummer	Jmenovitá délka dílu Teillänge	Délka Länge L1	Délka Länge L2	Výška Höhe H1	Výška Höhe H2	Hloubka Tiefe T1	Hloubka Tiefe T2	Úhlopříčka Diagonale A1	Úhlopříčka Diagonale A2	Jméno Name
		Tolerance	0/-1	0/-1	0/-1	0/-1	±1	±1	1,5/-1,5	1,5/-1,5	

Obrázek 18 - ukázka kontrolního listu pro pění

V **oblasti montáže** je situace v mnoha ohledech velice odlišná. Montáž je ve své podstatě rozdělena na dvě části, chladící a mrazící zařízení a každá z těchto částí ještě na finální montáž a přípravná pracoviště. Proto je dle tohoto rozdělení nutné i k dokumentaci takto přistupovat. Pro finální montáž existují vždy kontrolní pokyny pro jednotlivé řady produktů, které popisují, co je nutné při daném úkonu kontrolovat. Jde ale spíše o rozšířené verze montážních návodů, v žádném ohledu neobsahují důležité údaje a jsou vzhledem k obrovskému množství informací velice nepřehledné. Každý úkon je zde podmíněn kontrolou a měl by být podepsán. Jako příklad je možné uvést „Pokyn k provedení kontroly“ produktu URP (PA-10-05-K), který má celkem

5 stran a při dodržení všech předepsaných kontrol vyžaduje 65 podpisů. Pro ostatní produktové řady je četnost předepsaných kontrol podobná. Přípravná pracoviště nemají dostupné žádné kontrolní pokyny ani jiné dokumenty k zaznamenávání provedených kontrol. Body nutných kontrol jsou pouze uvedeny v montážních návodech.

Všechny existující záznamy ze všech pracovišť jsou dostupné pouze v papírové formě a archivovány nejprve přímo na odděleních a poté v archivu společnosti.

7.2 Proces řešení problémů

Kromě kontrolních pokynů společnost využívá ještě několik nástrojů, které jsou určeny na řešení a dokumentování reklamací, popřípadě závad vzniklých na již instalovaném zařízení. Patří mezi ně dva hlavní procesy. Problemlösung proces (PL) neboli proces řešení problémů a Troubleshooting (TRS). Oba mají stejný cíl, a to odstranění závady vzniklé po doručení produktu zákazníkovi.

7.2.1 PL proces

PL proces je podpořen dokumentem, který se nazývá Problemlösungsblatt (PLB) a je limitován minimálními náklady na odstranění chyby nebo závady ve výši 1500 EUR. PLB je dostupný ve dvou jazykových mutacích, a to němčině a angličtině. Obsahuje všechny informace týkající se daného problému a je aktualizován během celého procesu řešení. Jeho prvotní vyplnění je zodpovědností osoby, která chybu zjistila. Následně je distribuován na základě rozhodnutí oddělení kvality, které je zároveň správcem dokumentu, zodpovědným vedoucím oddělení prodeje, vývoje, kvality, výroby nebo nákupu v závislosti na tom, kde se chyba vyskytla. Například, jedná-li se o netěsnost zařízení, nejpravděpodobnější příčinou je špatné utěsnění, a proto PLB bude předáno vedoucímu výroby, kde se utěsnění provádí. Jeho povinností je pak doplnit veškeré požadované údaje o krocích provedených k odstranění chyby, důvodu jejího vzniku a nápravných opatřeních, která budou zavedena. Po jeho uzavření se však již s tímto dokumentem nijak neparuje. Celý proces má svou grafickou podobu i detailní popis v dokumentu AA-U4.2_01, který je dostupný v němčině a angličtině.

7.2.2 TRS

V případech, kdy je situace natolik kritická, že hrozí nebezpečí úrazu, ztráta zákazníka nebo se problém týká například celé modelové řady produktů, přechází PL proces na úroveň takzvaného Troubleshootingu (TRS). Je to stav, kdy je nutné za pomoci všech dostupných prostředků nalézt

okamžitá nápravná opatření, která zaručí odstranění příčiny vzniku chyby. Každá taková situace se řeší individuálně a má vždy jednoho koordinátora, který si může vyžádat podporu jakéhokoli oddělení s nejvyšší prioritou. V oblasti chladících a mrazících zařízení jsou to zejména vady spojené s netěsnostmi, velkými úniky chladiva, nefunkčnost některých důležitých komponent, například dveří nebo možné samovolné uvolňování dílů. Vzhledem k tomu, že jsou tyto problémy řešeny vždy individuálně, neexistuje jednotný výstup v podobě jakéhokoli dokumentu a po odstranění závady není tedy veden ani jakýkoli záznam. Nápravná opatření se pouze okamžitě zavádějí do příslušných předpisů, interních sdělení nebo doplňují do výkresů.

7.2.3 Ostatní

Všechna ostatní opatření, která nepřesáhnou částku 1500 EUR nutnou pro započítání PL procesu, se řeší převážně okamžitou výměnou dílů, prioritní výrobou potřebných dílů (takzvané objednávky Ferrari) nebo neodkladnou opravou na místě. Jejich záznam je tedy nejednoznačný a předpokládá se, že se jedná spíše o náhodnou chybu. Není nikde zvlášť dokumentován.

7.3 Interní reklamace

Pro řešení chyb vzniklých nekvalitní výrobou uvnitř společnosti, to znamená před expedicí zákazníkovi, je zaveden systém interních reklamací. V tomto systému k sobě jednotlivá oddělení fungují ve vztahu zákazník-dodavatel a stejně tak postupují i v procesu řešení reklamace. Je-li zjištěna neshoda, dané oddělení tuto skutečnost reklamuje oddělení, které vadný díl dodalo. To v závislosti na možnostech a proveditelnosti díl buď opraví, nebo je povinno dodat nový. Veškeré interní reklamace jsou zaznamenávány na dokumentu Interní reklamace.

8 Analýza nedostatků a mapování současného stavu

8.1 Vyhodnocení stavu stávající dokumentace

Po provedení revize stávající dokumentace v jednotlivých odděleních bylo zjištěno značné množství nedostatků zejména v oblasti zpracování plechů, lakování a také montáže. Zcela chybí konkrétní údaje o nutných kontrolách, jejich případný popis a hlavně vyhodnocení.

Zaměstnanci tak mohou veškeré údaje vyhodnocovat dle svého vlastního subjektivního názoru. Takové rozhodování však nemůže nikdy vézt v žádném případě k jednotnému zajištění stálosti výroby. V současné době společnost zaměstnává i několik stovek agenturních operátorů výroby, kteří nemají dlouholeté zkušenosti s konkrétní výrobou jako kmenoví zaměstnanci, a proto je nutné, aby veškeré dokumenty potřebné k zajištění kvality obsahovaly jednoznačné informace o jejich provádění, záznamech a následných opatřeních při odhalení chyby. Zejména jsou zde důležitá oddělení výroby dílů pro montáž, tedy zpracování plechů a lakování, které mohou ovlivnit následnou montáž a značně pak zkomplikovat dodržení termínu dodání k zákazníkovi.

8.2 Mapování současného stavu

Dalším důležitým krokem pro správnou analýzu a vyhodnocení všech aspektů bylo nutné zjistit stav aktuální situace ve výrobě, používání dokumentů a dodržování pokynů uvedených v procesu.

Nejprve formou rozhovorů s vedoucími pracovníky byly sepsány veškeré činnosti, které by měli zaměstnanci provádět během svých pracovních úkonů a porovnány se skutečným stavem ve výrobním procesu. Z nich pak byly vybrány činnosti, které jsou nutné pro zajištění požadované kvality produktů. Již tato činnost odhalila značné nedostatky v oblasti propojení dokumentace s vlastními postupy ve výrobě. Většina kontrolních kroků je komunikována pouze ústně a předpokládá se, že jednotliví zaměstnanci tyto postupy dodržují. Ve skutečnosti se realita od představy vedoucích zaměstnanců diametrálně liší. Vlastním pozorováním byly zjištěny následující skutečnosti.

Oddělení zpracování plechů nevede žádné záznamy o kontrolách, a je tedy nemožné jakkoli dohledat, kde a za jakých okolností vznikla chyba na daném produktu. Z toho plyne značné riziko zmetkovitosti dílů, které může být fatální při následném použití nebo při montáži. Není možné nijak zajistit smontovatelnost nebo rozměrovou stálost dílů. Při nutnosti zmetkování většího množství dílů dochází ke značnému zpoždování dodávek dalším oddělením, a tím i finální montáži.

Oddělení lakování má záznamy o počtu přijatých, navěšených a svěšených dílů, a je tedy schopné odhalit případný chybějící díl, ale nikde není zaznamenáno, v jaké kvalitě byly díly nalakovány a jestli byly lakovány správnou barvou. Vzhledem k tomu, že tyto díly jsou

vyráběny již v přesném počtu na konkrétní zakázku, kontrola barvy a provedení je pro výrobu kritická, protože její nepřítomnost přímo ohrožuje kompleť produktu.

V **oddělení pění dílů** nebyly zjištěny žádné větší nedostatky a také z dat reklamací vyplývá, že všechny vzniklé chyby jsou spíše náhodné, způsobené lidským faktorem nebo chybou v objednávce. Samotná kvalita dílů je zajišťována dostatečně díky správnému používání a zaznamenávání hodnot náměrů do kontrolních pokynů. Pokud je odhalena jakákoli neshoda, je díl buď opraven, nebo v případě nemožnosti opravy vyšrotován a okamžitě vyroben znovu.

Montáž má sice jasně stanovené veškeré kroky a detailně popsány způsoby kontroly, avšak dokument je natolik nepřehledný a obsahuje tolik informací, že jej zaměstnanci spíše jen souhrnně podepisují, nežli by dbali na správnost dodržování důležitých kontrol. Při zjištění chybějícího dílu se tato skutečnost pouze ručně připiše na přiložený seznam. Plně jsou dodržovány veškeré kroky při kontrole elektro-zapojení a funkčnosti. Chybějící díly jsou doplňovány těsně před balením, aby byl dodržen termín dodání. Pokud díly chybí i v termínu expedice, je výrobek odeslán bez těchto dílů a je nutné je následně doposlat na místo instalace.

8.3 Ostatní zjištěné nedostatky

Mimo nesrovnalostí v oblasti dokumentace bylo zjištěno i množství dalších nedostatků, které mají zásadní vliv na dodržování a správnou kontrolu kvality.

Jedním z nejdůležitějších, který má vliv na všechna oddělení, ale hlavně na oddělení zpracování plechů, je chybějící značení důležitých rozměrů na výkresové dokumentaci. To značně prodlužuje teoretickou délku kontroly dílů, zvláště v případech, kde je předepsáno měření všech rozměrů na výkresu. Navíc k některým rozměrům nejsou ani dostupná taková měřidla, která by byla schopna rozměry správně změřit. V takových případech se tyto hodnoty vůbec neměří a dochází ke zcela zjevnému porušování stávajících kontrolních pokynů.

Dále bylo zjištěno, že na výstupní kontrole lakovaných dílů, která probíhá zároveň s operací svěšování dílů, je nedostatečné osvětlení a není tedy možné případné vady lakování nebo povrchové vady materiálů spolehlivě odhalit. Tyto chyby jsou identifikovány až po doručení dílů na montáž, kde je osvětlení odpovídající. Vzhledem k plánování výroby celého produktu je však toto zjištění již nenapravitelné, protože doba výroby nového dílu přesahuje čas určený na montáž a následnou expedici výrobku. Ten pak musí být odeslán s chybějícími díly nebo zdržen ve skladu hotových výrobků, a tím není dodržena doba dodání a hrozí penále od

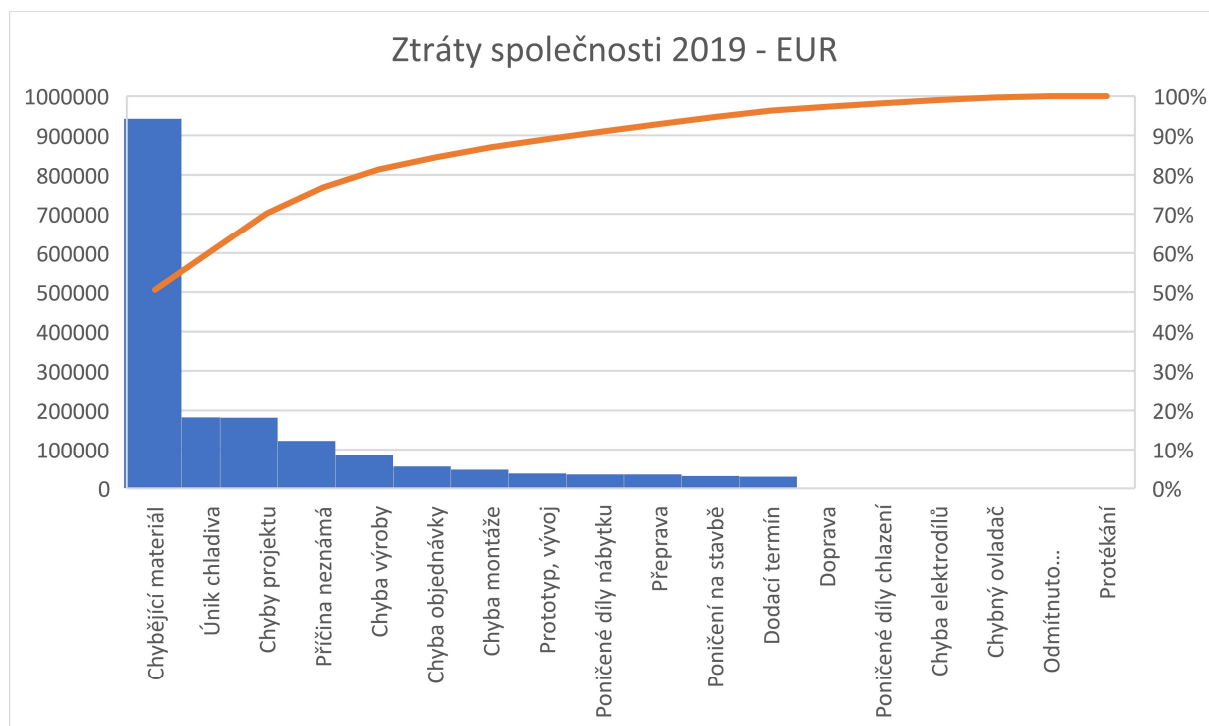
zákazníka. Zároveň není dostatečně řešena situace, kdy je nutné změnit odstín barvy, kterou budou díly lakovány. Používanou metodou je ponechání volného místa za díly, po nichž je nutné změnit odstín. Pokud si tohoto volného místa zaměstnanec nevšimne, nedojde k výměně a pokračuje se se stejným odstínem. Ne všechny takto vzniklé chyby je možné opravit a musí se přistoupit k výrobě celých nových kusů. To opět ohrožuje včasnost dodání zakázky.

V oddělení montáže je to pak hlavně přípravné pracoviště toxování, kde byl zaznamenán zásadní nedostatek, který ovlivňuje celý konečný výrobek. Je jím nedostatečné upevnění dílů před prováděním vlastního spojení dílů tlakem. Také přípravky, které by měly zajišťovat kontrolu správnosti jednotlivých dílů vůči sobě, jsou naprosto neodpovídající. Důsledkem toho je pak nepřesné ustavení dílů ještě před upevněním a následně i možnost pohnutí dílů během operace. S ohledem na fakt, že tato metoda spojování dílů se používá pro hlavní vzpěry celého nábytku a má vliv na jeho vnější rozměry, může dojít k nemožnosti spojení dvou nábytků vedle sebe při konečné instalaci.

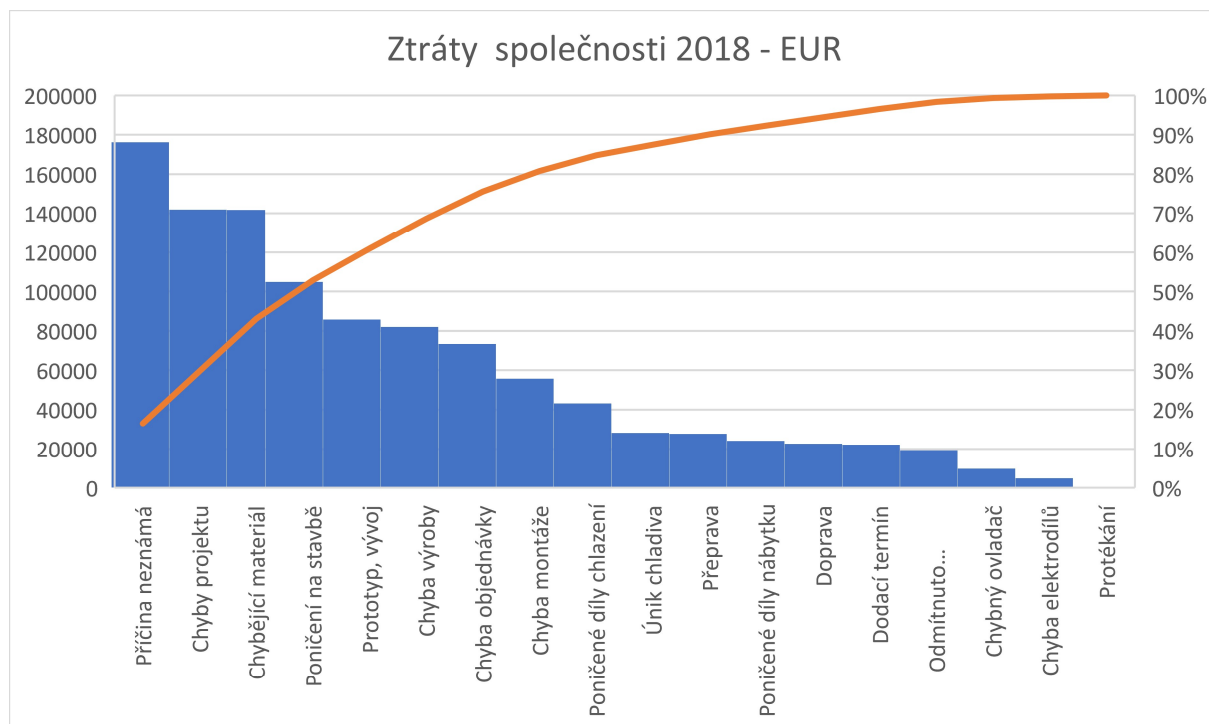
Kromě jmenovaných důležitých nedostatků bylo nalezeno ještě několik méně významných, které nemají přímou souvislost s kvalitou výroby jako takové, ale souvisejí s cílem této diplomové práce a je vhodné tedy zmínit alespoň tři z nich. Jsou jimi vícenásobná kontrola dílů, která má negativní vliv na celkovou délku výroby, chybějící komunikace zvláště mezi operátory výroby a jejich nadřízenými a nepřítomnost jakéhokoli systému sledování množství skutečně chybějících dílů v daných odděleních.

8.4 Paretova analýza

Posledním vstupem před závěrečným vyhodnocením byl detailnější rozbor ztrátových nákladů a jeho rozdělení. V úvodním grafu jsou viditelné veškeré ztrátové náklady, které jsou spojené jakýmkoli způsobem s produktem, jeho instalací nebo reklamacemi od zákazníka. Zároveň bylo provedeno srovnání vývoje těchto ztrát s předchozím obdobím. Zde je viditelný obrovský nárůst nákladů na chybějící díly. Tento diametrální rozdíl je spojený s velkým nárůstem objemu výroby, na který nebyla jednotlivá střediska dostatečně připravena. Převážně je tvořena náklady na dopravu chybějících dílů na místo instalace. Ne všechny tyto náklady je však možné spojit přímo s výrobou, protože část z nich je také způsobena zpožděnými dodávkami dodavatelů nakupovaných dílů.

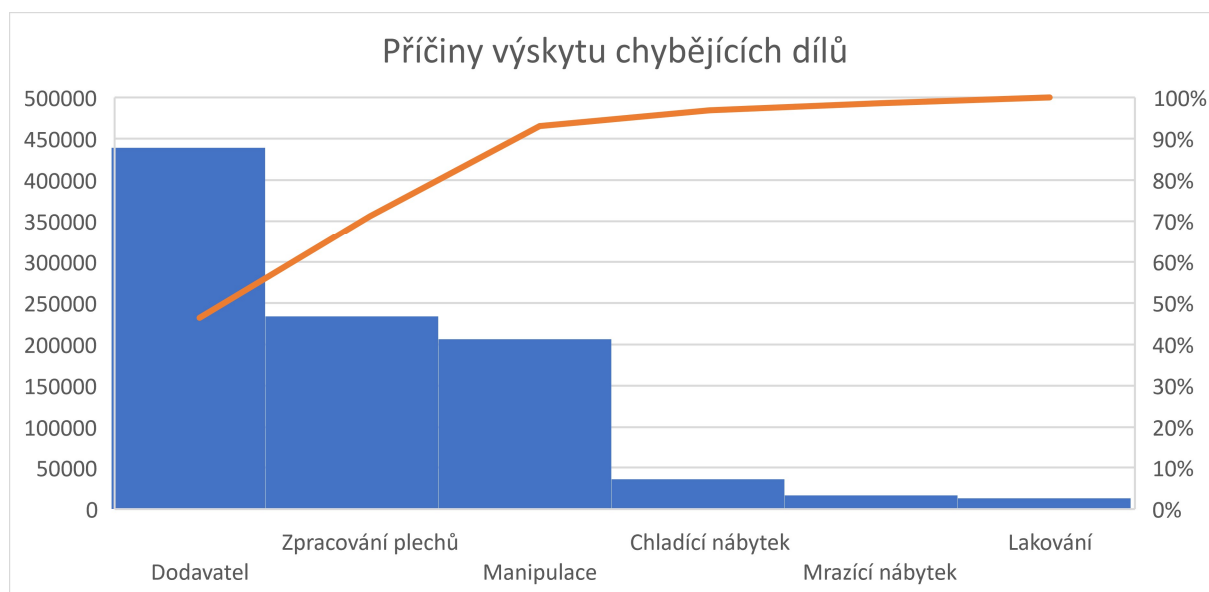


Graf 3 - Rozdělení ztrátových nákladů 2019



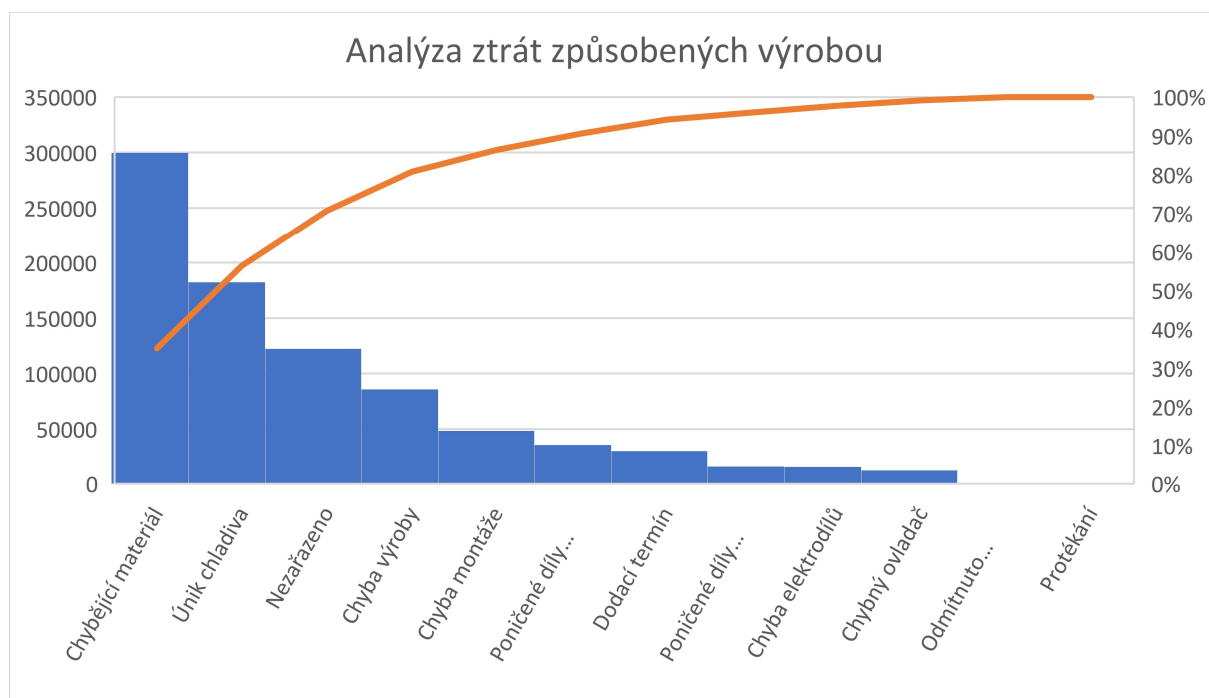
Graf 4 - rozdělení ztrátových nákladů 2018

Při detailnější analýze ztrát způsobených chybějícími díly bylo zjištěno, že více než 40% z nich je způsobeno dodavateli a nemalá část manipulací.



Graf 5 - příčiny výskytu chybějících dílů

Po odečtení příčin, které nejsou spojené s výrobou a výsledek této diplomové práce na ně tedy nemůže mít jakýkoli vliv, je graf i přesto jednoznačný.



Graf 6 - analýza ztrát způsobených výrobou

Hlavními důvody ztrát způsobených výrobou jsou chybějící díly, únik chladiva, chyby výroby interních dílů a montáže. Do kategorie „nezařazeno“ patří náhodné chyby nebo náklady, u kterých nebylo možné jednoznačně určit jejich příčinu.

Dle Paretovy analýzy je tedy nutné věnovat hlavní pozornost zmíněným kategoriím.

9 Vlastní návrhy řešení a návrhy pro zlepšení

Ze zjištěných skutečností je patrné, že není možné pouze rozšířit stávající dokumentaci, ale je nutné vytvořit zcela novou strukturu kontrol a jejich zaznamenávání tak, aby byly splněny veškeré požadavky na kvalitu vyráběných dílů i montáže. Byl tedy vytvořen spolehlivý tým zaměstnanců, kteří mají zkušenosti s celým procesem výroby a znalost produktů. Součástí tohoto týmu jsou zástupci oddělení kvality, vývoje, výroby a technologie, kteří jsou dále podpořeni vedoucími pracovníky jednotlivých oddělení. Hlavním koordinátorem celého týmu je oddělení kvality. Všichni pak mají jako společný úkol sesbírání všech potřebných informací o výrobku, jeho procesu výroby, interních i zákaznických požadavcích na kvalitu a jejich vyhodnocení.

Pro každé oddělení byl navržen obecný plán kontrol obsahující veškeré kroky, které je nutné podniknout, aby byla zajištěna kvalita daných výrobků. Tento plán kontrol ve své podstatě odpovídá před-sériovému plánu kontrol, který je popsán v teoretické části této diplomové práce, a při zavedení jednotlivých dílů do sériové výroby se předpokládá, že bude značně zjednodušen o kroky, které budou v prototypové a před-sériové výrobě spolehlivě zajištěny. V případě výskytu chyby je však možné je opětovně zavést. Velice důležitá je zde komunikace všech zaměstnanců a okamžitá reakce na jakoukoli nehodu. Příklady jednotlivých kontrolních plánů jsou přiloženy na konci této diplomové práce.

Vzhledem k tomu, že oddělení kvality je nyní zodpovědné za koordinaci týmu, který vytváří kontrolní plány a zároveň je správcem PL procesu, je nutné, aby každý výstup a opatření, které vyplyne z dokumentu PLB, přidal do kontrolního plánu, a tím ho aktualizoval. Vznikne tak propojení procesu řešení problémů a jeho výstup bude zaveden do praxe. Tím se odstraní nepřehledná situace způsobená velkým množstvím interních sdělení, která nejsou vždy známá všem zaměstnancům. Zároveň budou mít všechny kontrolní plány jednotný vzhled i grafickou

úpravu a zjednoduší tak orientaci v nich všem pracovníkům a zkrátí případnou dobu zaučení v případě přestupu zaměstnanců mezi odděleními.

Pro odstranění nedostatků, které byly detailněji popsány v kapitole věnující se mapování současného stavu, byla navržena následující opatření.

Již ve fázi návrhů konstrukce jednotlivých dílů je potřeba definovat jeho důležité rozměry a ty pak jasně označit na výkresech. Tyto důležité rozměry se poté stanou hlavním předmětem kontroly těchto dílů a budou vždy zahrnuty v předsériovém kontrolním plánu. Po konzultaci s oddělením vývoje byla domluvena povinnost jednotlivých konstruktérů, kteří tvoří výkresy, důležité rozměry viditelně označovat. Všechny nové díly by tak měly tyto údaje již obsahovat.

Veškerá pracoviště, která jsou zodpovědná za měření jakýchkoli rozměrů, musí být vybavena odpovídajícími měřidly, aby jejich měření mohlo mít vypovídající hodnotu.

V oddělení lakování je nutné instalovat odpovídající osvětlení, aby bylo možné okamžitě odhalit vady povrchové úpravy, a tím získat čas na možnou opravu nebo výrobu nového dílu. Vedením společnosti byla přislíbena okamžitá náprava. Zároveň byl prezentován návrh optické závory, která by byla schopna jasně identifikovat nutnost změny barvy na základě pohybu dílu, který je delší než všechny ostatní možnosti navěšení dílů, a tím schopen optickou závoru přerušit. V návaznosti na tuto skutečnost by byla celá linka zastavena, aby mohlo dojít k výměně barvy, a uvedena zpět do provozu operátorem kabiny po provedení výměny barvy. Tento návrh je projednáván.

Pro přípravné pracoviště toxování byl vytvořen návrh pracovního stolu tak, aby v něm bylo možné díly pevně upnout do definované pozice bez nutnosti používání jakýchkoli kontrolních měrek. Tyto měrky by měly být přepracovány a dále používány už jen pro náhodnou kontrolu již vyrobených kusů. Návrh je taktéž projednáván.

Aby bylo možné aktivně sledovat vývoj situace týkající se chybějících dílů, které jsou dle Paretovy analýzy hlavní příčinou ztrát společnosti, a tím získat možnost efektivně reagovat na její průběh, je důležité chybějící díly a jejich množství monitorovat a dokumentovat. V současné době vede výstupní kontrola detailní seznam chybějících dílů v daném dni v každém nábytku před expedicí. Z těchto záznamů je tedy možné dopředu odhadnout náklady, které ještě v zakázce vzniknou z důvodu nutnosti doposílání dílů. Toto řešení má svůj význam, ale není z něho možné detailněji vyhodnocovat vliv jednotlivých oddělení interní výroby,

protože některé díly procházejí všemi z nich. Navrhovaným řešením tedy je, aby seznam chybějících dílů vedla všechna oddělení. Tím bude možné situaci monitorovat detailněji a neustále zlepšovat.

Dalším krokem ke zlepšení a dlouhodobému udržení navrženého systému kontrolních plánů by mělo být v co nejkratší době zavedení ERP systému, ve kterém bude možné veškeré dokumenty spravovat na jednom místě. To bohužel není v současném stavu možné, a proto jsou kontrolní plány, i veškerá vyhodnocování prozatím prováděna v programovaných tabulkách.

Posledním, ale jedním z nejzásadnějších kroků je informování všech zaměstnanců o důležitosti zavedení kontrolních plánů a dalších opatření. Jejich spolupráce a aktivní zapojování do celého procesu tvorby a aktualizace všech dokumentů je nutným předpokladem a zaručeným receptem na to, aby dokumenty byly kompletní a nezapomnělo se ani na detaily, kterých si vedoucí pracovníci nemusí vždy všimnout, protože plynou pouze z každodenní zkušenosti s výrobou konkrétních dílů a chování strojů.

10 Technicko-ekonomické zhodnocení

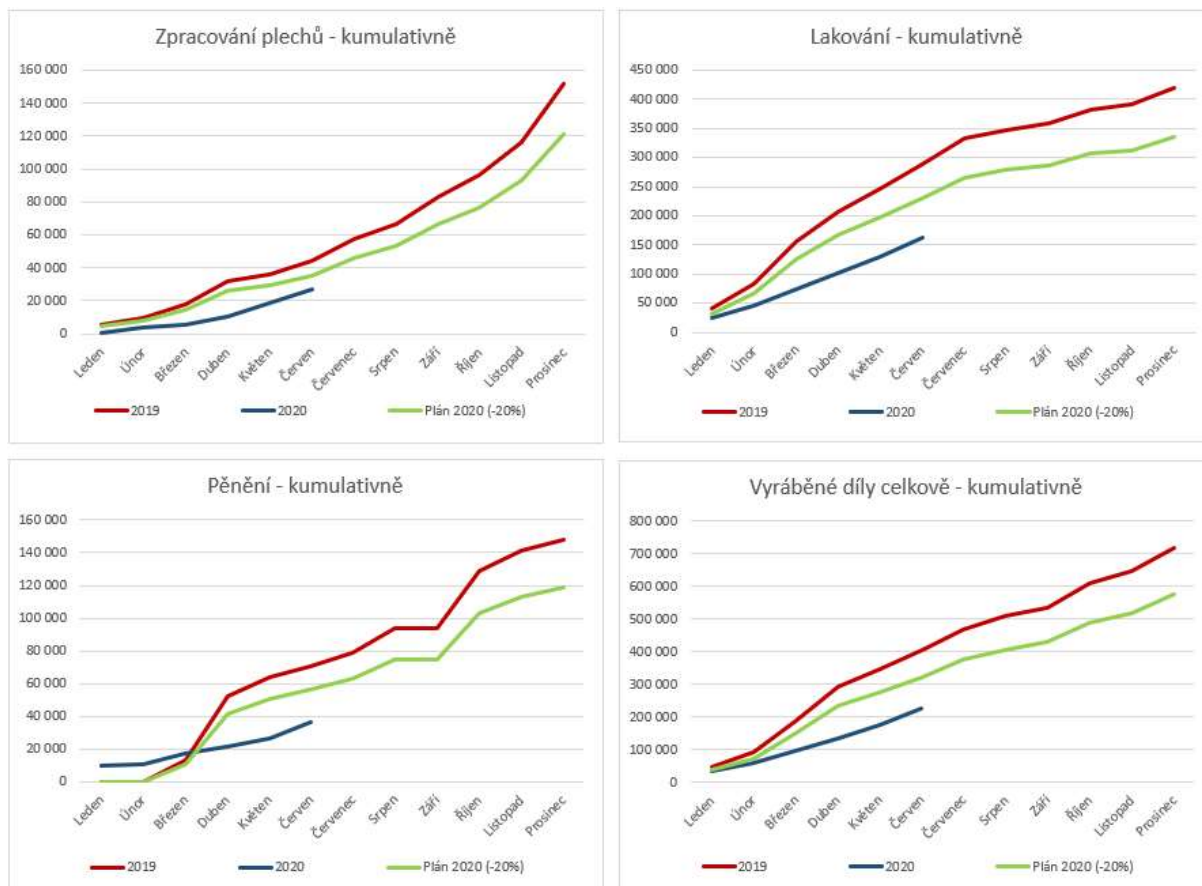
Cílem diplomové práce, a tedy jejím technickým řešením bylo zavedení kontrolních plánů ve výrobní společnosti, a tím snížení nákladů na nekvalitu. Proto musí být hlavním předmětem technicko-ekonomického zhodnocení vliv zavedení všech opatření na zmetkovitost výroby.

Vzhledem k relativně krátkému časovému období od zavedení kontrolních plánů a ostatních opatření a nepřítomnosti sledování některých důležitých statistických údajů v minulosti není možné provést detailnější analýzu tak, aby měla 100% vypovídající hodnotu, ale je možné sledovat trend vývoje ve srovnání s daty, která jsou z minulých let dostupná. Kontrolní plány pro jednotlivá oddělení byly a budou zavedeny v následujícím pořadí:

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. Oddělení zpracování plechů | 1.1.2020 |
| 2. Lakování | 1.3.2020 |
| 3. Pěnění | stávající situace |
| 4. Montáž | plán – 1.9.2020 |
| 5. Přípravná pracoviště montáže | plán – 1.1.2021 |

Původní data, která souhrnně shromažďovala veškeré náklady na nekvalitu jakkoli způsobenou výrobou, by v tuto chvíli neměla správnou vypovídající hodnotu. Zahrnovala totiž i ztráty způsobené reklamacemi od zákazníka, chyby výroby, které se projevily až po dodání a uvedení zařízení do provozu a další. Tyto náklady se mohou vyskytnout v různě dlouhém časovém horizontu a je možné je sledovat až s větším časovým odstupem. Lépe je tedy pracovat s daty, která se vyskytují okamžitě a současně. Jako správná byla tedy uvažována data obratu v daném období a interních reklamací v témže čase, která spolu přímo časově souvisejí a jsou vztažena k aktuální výrobě. Nezahrnují tedy chyby způsobené montáží, ty je možné odhalit právě až po uvedení zařízení do provozu.

V následujících grafech jsou vždy zobrazeny kumulativně aktuální ztráty způsobené jednotlivými odděleními vyráběných dílů (modře), ve srovnání s předchozím obdobím (červeně) a plánem (zeleně), který je roven hodnotě předchozího období ponížené o 20%. Poslední graf je zde součtem tří předchozích a představuje celkovou hodnotu pro všechny vyráběné díly.



Graf 7 - graf vývoje celkových ztát ve srovnání s předchozím obdobím

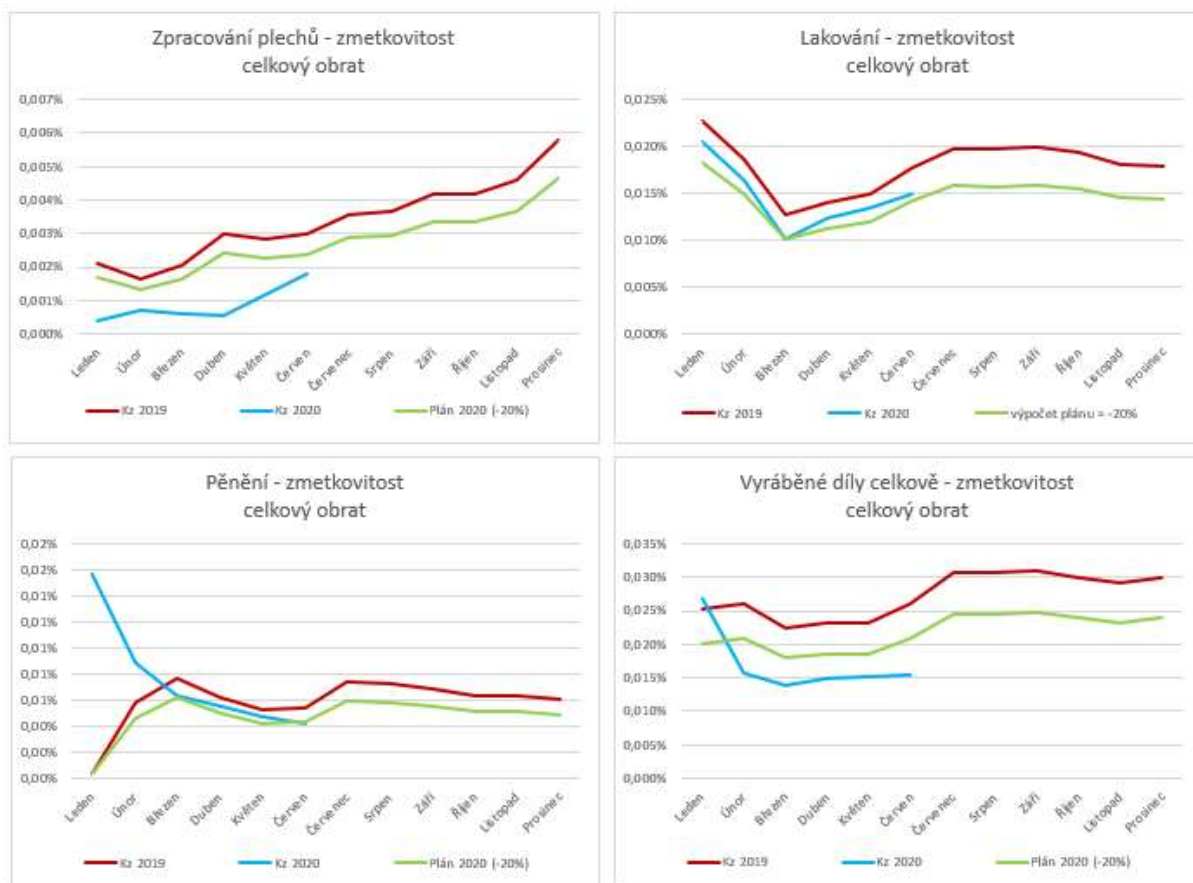
Při pohledu na tyto grafy by se dalo konstatovat, že vývoj nákladů na interní reklamace se podařilo snížit a v žádném případě nepřesahují plánovanou hodnotu. Pro správné vyhodnocení však nemůžeme uvažovat pouze celkové náklady, protože by nebyl uvažován možný vliv změny obratu společnosti. V následujících grafech je uvažováno s celkovým obratem společnosti a zároveň kalkulováno s koeficientem ztrát, který je definován jako podíl ztrát ku celkovému obratu.

$$k_z = \frac{\text{interní reklamace}}{\text{obrat}} \cdot 100$$

Tento koeficient vyjadřuje v procentech objem chybných vůči celkově vyrobeným dílům.

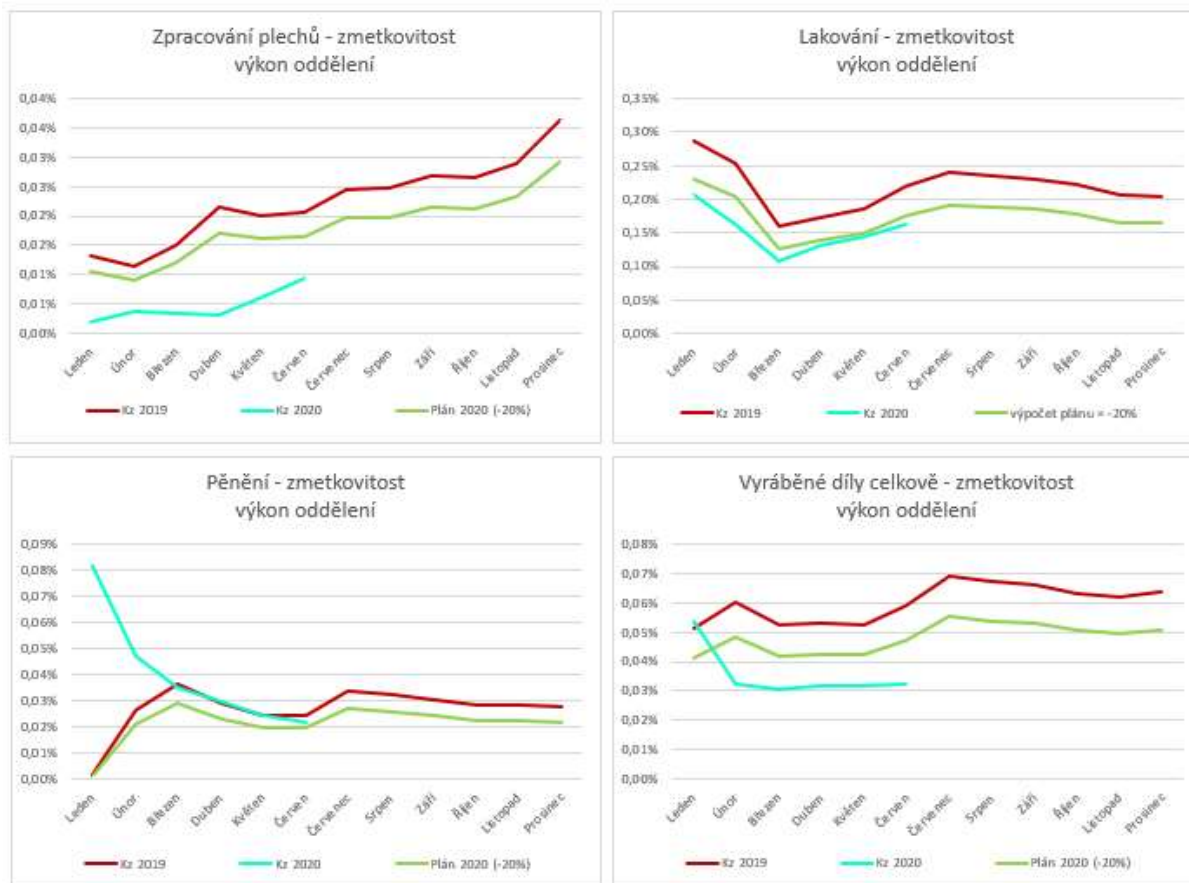
Poté je možné eliminovat vliv změny obratu na objem zmetků porovnáním koeficientu aktuálního a předchozího období. Z hodnoty koeficientu ztrát je navíc možné predikovat,

s jakou pravděpodobností se objeví chyba i v následujícím období, a tím definovat rizikovitost vzniku chyby v daném oddělení, kterou je možné uvažovat při kalkulaci ceny.



Graf 8 - graf vývoje ztrát v porovnání s celkovým obrátem

I takto provedená analýza může však mít své nepřesnosti. Je totiž spjata s celkovým obrátem společnosti a nemusí vypovídat o vývoji situace v jednotlivých odděleních. Pro odhalení skutečné zmetkovitosti v jednotlivých odděleních tak bylo provedeno vyhodnocení ztrát oddělení vůči jeho výkonu. Jako výkon byla definována hodnota všech uzavřených průvodek v daném období.



Graf 9 - graf vývoje ztrát v porovnání s výkonem jednotlivých oddělení

Na základě vyhodnocení všech tří provedených analýz je možné konstatovat, že v období od 1.1.2020 do 30.6.2020 došlo zaručeně meziročně ke snížení ztrátových nákladů pod plánovanou hodnotu. V oddělení zpracování plechů, kde byl kontrolní plán zaveden již od začátku roku je tento pokles nejmarkantnější. Oddělení lakování je ve srovnání k celkovému obratu těsně nad křivkou plánu, avšak vůči vlastnímu výkonu se drží těsně pod ní. V oddělení pěněných dílů nebyly provedeny zásadní změny a výchylka křivky, která je viditelná na všech uvedených grafech, byla způsobena chybou jednotlivce.

11 Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo zavedení kontrolních plánů ve výrobní společnosti, tím zajistit odpovídající kvalitu vyráběných dílů a snížit objem nákladů vynaložených na ztráty způsobené chybami.

V teoretické části byly vysvětleny termíny používané v celé práci a popsány některé nástroje řízení kvality, které mají přímý vliv na správné sestavení kontrolního plánu a jejich výsledky tedy musejí být v tomto plánu zohledněny.

Praktická část postupnými kroky analyzovala současný stav ve výrobě. Nejprve byla popsána všechna pracoviště a hlavní předpokládané předměty kontrol na nich. Následně pak byla provedena revize stávající dokumentace, rozhovory s vedoucími, kmenovými i agenturními zaměstnanci a proběhlo aktivní sledování situace přímo na jednotlivých pracovištích. Z nabytých poznatků pak byly zaznamenány veškeré zjištěné nedostatky a navržena účinná řešení pro jejich odstranění. V návaznosti na pozorování jednotlivých výrobních postupů, vyhodnocení rizikovosti jejich provádění, s ohledem na předchozí zkušenosti s výrobou podobných dílů a informacemi o požadavcích zákazníků byly vytvořeny návrhy kontrolních plánů, které jsou postupně do výroby zaváděny od začátku tohoto kalendářního roku. Návrhy jsou předkládány jako přílohy této diplomové práce.

Na závěr bylo provedeno technicko-ekonomické zhodnocení, při kterém byl porovnáván současný vývoj ztrát při zavádění nových kontrolních plánů s předchozím obdobím. Na základě tohoto zhodnocení je možné konstatovat, že zavádění nových kontrolních plánů přináší zlepšení kvality ve výrobě a snižuje ztrátové náklady a cíl této diplomové práce byl splněn.

Všechna opatření by měla společnosti přispět k lepšímu sledování aktuální situace a poskytnout možnost včasné reakce na blížící se problém.

Pouze správné používání kontrolních plánů však není schopno zajistit stálou kvalitu výroby. Celý systém bude funkční za předpokladu, že společnost zavede ještě další navrhovaná opatření, bude vývoj průběžně sledovat, vyhodnocovat a neustále se zlepšovat.

Seznam literatury a zdrojů:

- [1] ÓBrien, James A. Management information systems: a managerial end user perspective, ISBN 0-256-07862-9.
- [2] Nenadál, J. a kol. Moderní management jakosti, ISBN 978-80-7261-186-7.
- [3] MARCH, J. The Quality Toolkit, ISBN 1-85423-106-.
- [4] Petříková, R. Jakost a lidský faktor ISBN 978-80-248-1735-4.
- [5] Tošenovský, Josef; Noskiewičová, Darja. Statistické metody pro zlepšování jakosti ISBN: 80-7225-040-X
- [6] Romanová, Eliška; Návrh systému tvorby plánů kontrol a řízení. Brno, 2017. Diplomová práce (Ing.). Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu
- [7] Quality-One, Control plan development [online] Dostupné z: <https://quality-one.com/control-plan/>
- [8] Kvalita jednoduše [online] Dostupné z: <http://kvalita-jednoduse.cz/kontrolni-plan/>
- [9] Management Mania [online] Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/failure-mode-and-effect-analysis>
- [10] VEBER, Jaromír Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe, 2006, ISBN 80-726-1146-1
- [11] VEBER, Jaromír Řízení jakosti a ochrana spotřebitele, 2002, ISBN 80-247-0194-4
- [12] Rusek, Jan; Identifikace možných vad a jejich prevence ve výrobě kompozitních dílů. Brno, 2016. Diplomová práce (Ing.). Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie
- [13] Samatis, D. Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution. Milwaukee, Wisc.: ASQC Quality Press, c1995, 494 p. ISBN 087389300x
- [14] Česká společnost pro jakost, Analýza možných způsobů a důsledků vad (*FMEA*), 4. vydání, Praha, 2008. ISBN 978-80-02-02101-8
- [15] Blecharz, Pavel. Základy moderního řízení kvality. Praha: Ekopress, 2011, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.
- [16] Chaloupka, J., 2010. Chaloupka kvalita [online] . Dostupné z: <http://www.chaloupka-kvalita.cz/>

[17] Smejkal, Vladimír, Rais, Karel. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: 2013. ISBN 978-80-247-4644-9.

[18] Wikipedie otevřená encyklopedie [online] Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/>

[19] Vlastní cesta, Poradenský portál [online] Dostupné z:
<https://www.vlastnicesta.cz/metody/pareto-analyza/>

[20] Projekt management qualification [online] Dostupné z:
<https://www.projectmanagementqualification.com/blog/2019/08/21/lessons-learned/>

[21] Bendl, Václav. *Systém vyhodnocení chyb v kontrolních listech*. Plzeň, 2018.
Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojního inženýrství, Katedra obrábění

[22] Kupka Karel, *Statistické řízení jakosti* ISBN: 80-238-1818-X

[23] Intranet a internetové stránky společnosti Hauser Dostupné z: <http://hauser/default.aspx>
a <http://www.hauser.com/>

Seznam grafů:

Graf 1 - vývoj nákladů společnosti	23
Graf 2 - vývoj nákladů výroby	24
Graf 3 - Rozdělení ztrátových nákladů 2019	41
Graf 4 - rozdělení ztrátových nákladů 2018	41
Graf 5 - příčiny výskytu chybějících dílů	42
Graf 6 - analýza ztrát způsobených výrobou	42
Graf 7 - graf vývoje celkových ztrát ve srovnání s předchozím obdobím	47
Graf 8 - graf vývoje ztrát v porovnání s celkovým obratem	48
Graf 9 - graf vývoje ztrát v porovnání s výkonem jednotlivých oddělení.....	49

Seznam obrázků:

Obrázek 1 - vývoj ceny železa 2016 – 2020. Převzato z: www.kurzy.cz	11
Obrázek 2 - základní prvky vývojového diagramu. Převzato z [9]	14
Obrázek 3 - proces kontroly kvality dílu	14
Obrázek 4 - ukázka Ishikawova diagramu. Převzato z [18]	15
Obrázek 5 - tabulka pro analýzu FMEA. Převzato z: https://lean6sigma.cz/fmea/	17
Obrázek 6 - ukázka Paretova diagramu. Převzato z: https://office.lasakovi.com/excel/grafy/paretuv-diagram-graf/	19
Obrázek 7 - Kontrolní plán. Převzato z [8].....	20
Obrázek 8 - vizualizace pracovišť zpracování plechů	26
Obrázek 9 – vizualizace automatické linky lakování	27
Obrázek 10 - vizualizace pracovišť pění	28
Obrázek 11 - chladicí nábytek	29
Obrázek 12 - mrazicí nábytek	30
Obrázek 13 - vizualizace pracovišť montáže	31
Obrázek 14 - příklad kontrolního pokynu vysekávání	32
Obrázek 15 - ukázka grafického znázornění procesu	33
Obrázek 16 - kontrola počtu kusů na průvodním listu	34
Obrázek 17 - Záznam o vyřazování, nebo opravě zmetků.....	34
Obrázek 18 - ukázka kontrolního listu pro pění	35

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – Návrh kontrolního plánu pro oddělení zpracování plechů	54
Příloha č. 2 – Návrh kontrolního plánu pro oddělení lakování	67
Příloha č. 3 – Návrh kontrolního plánu pro oddělení pění	70
Příloha č. 4 – Návrh kontrolního plánu pro oddělení montáže	77

PŘÍLOHA č. 1

Návrh kontrolního plánu pro oddělení zpracování plechů

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště								
1	01.01.2020	Výrobní závod:		Charakteristika		Popis			Reakční plán	
Číslo procesu	Středisko:	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks		četnost
1	Manipulační linka	Trafö	Trafö	1	Zakládání materiálu	Kontrola tloušťky, velikosti a počtu kusů podle dodacího listu	metr, posuvné měřítko, integrovaná váha linky Trafö operátor	1	každá paleta	Info na směnového mistra /zapsání skutečného stavu

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště								
1	01.01.2020	Výrobní závod:		Charakteristika		Popis			Reakční plán	
Číslo procesu	Středisko:	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Specifikace					Poč. ks		četnost
2	Vysekávání (Stanzen)	TruPunchT5000/3		1	Volba programu	Kontrola dle čísla a revize výkresu (dokumentace k výrobní zakázce)	porovnáním operátor	1	na začátku zakázky	info na programátora
				2	Volání materiálu	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafó	porovnáním operátor	1	každá paleta	volání jiné palety
				3	Nástroje	Kontrola odpovídajících čísel nástrojů ve správné pozici dle programu	porovnáním operátor	1	na začátku zakázky	info na programátora
				4	Vstupní materiál	Kontrola tloušťky a velikosti materiálu dle hodnot v programu a na výkresu	automaticky, funkce stroje	každý kus	celá zakázka	výměna palety
				5	Výrobek	Kontrola otřepů	Vizuální kontrola; operátor	1	Začátek a konec zakázky	broušení / výměna nástroje
				6	Výrobek	Kontrola rozměrů	metr/posuvka operátor	1	začátek a konec zakázky	info na programátora a směnového mistra / přenastavení stroje
				7	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému
				8	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému


Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště								
1	01.01.2020	Výrobní závod:		Charakteristika		Popis			Reakční plán	
Číslo procesu	Středisko:	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Poč. ks					četnost		
3	Vysekávání (Stanzen)	TruPunchT3000/1 a 2		1	Volba programu	Kontrola dle čísla a revize výkresu (dokumentace k výrobní zakázce)	porovnáním operátor	1	na začátku zakázky	info na programátora a směnového mistra
				2	volání materiálu nebo volba přístříhu	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafó	porovnáním operátor	1	každá paleta	volání jiné palety
				3	Nástroje	Kontrola odpovídajících čísel nástrojů ve správné pozici dle programu	porovnáním operátor	1	na začátku zakázky	info na programátora
				4	Vstupní materiál	Kontrola tloušťky a velikosti materiálu dle hodnot v programu a na výkresu	posuvné měřidlo operátor	1	každá paleta	výměna přístříhu nebo palety
				5	Výrobek	otřepy	Vizuální kontrola; operátor	1	Začátek a alespoň každý 10. kus v průběhu zakázky	broušení / výměna nástroje
				6	Výrobek	Kontrola rozměrů	metr/posuvka operátor	1	začátek a konec zakázky	info na programátora a směnového mistra / přenastavení stroje
				7	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému
				8	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.01.2020								
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks		četnost
4	Vysekávání (Stanzen)	TruPunchT5000/1 a 2	1	Volba programu	Kontrola dle čísla a revize výkresu (dokumentace k výrobní zakázce)	porovnáním operátor	1	na začátku zakázky	info na programátora
			2	Volání materiálu	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafó	porovnáním operátor	1	každá paleta	volání jiné palety
			3	Nástroje	Kontrola odpovídajících čísel nástrojů ve správné pozici dle programu	porovnáním operátor	1	na začátku zakázky	info na programátora
			4	Vstupní materiál	Kontrola tloušťky a velikosti materiálu dle hodnot v programu a na výkresu	automaticky funkce stroje	1	každá paleta	výměna palety
			5	Výrobek	otřepy	Vizuální kontrola; operátor	1	začátek a konec zakázky	broušení / výměna nástroje
			6	Výrobek	Kontrola rozměrů	metr/posuvka operátor	1	začátek a konec zakázky	info na programátora a směnového mistra / přenastavení stroje
			7	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému
			8	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.01.2020								
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Poč. ks					četnost		
5	Odhrotování (Entgraten)	TT Entgratmaschine TTSC-P(6)-1100	1	Vstupní materiál	Ztotožnění dílu s výkresem	metr, vizuální kontrola operátor	1	na začátku zakázky	info na směnového mistra
			2	Nastavení stroje	Kontrola nastavení dle skutečné tloušťky plechu	odečet na ovládacím panelu stroje operátor	1	na začátku zakázky	opakování procesu
			3	Výrobek	Fyzická kontrola správnosti opracování	vizuální kontrola + hmatem operátor	kadý kus	celá zakázka	opakování procesu
			4	Množství kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	operátor	1	konec zakázky	oprava v systému


Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.01.2020			Charakteristika		Popis			Reakční plán
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Výroba Plechů	Kaplice					Poč. ks	četnost	
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek							
6	Manuální odhrotování	Ruční kotoučová bruska	1	Vstupní materiál	Ztotožnění dílu s výkresem	metr, vizuální kontrola operátor	1	na začátku zakázky	info na směnového mistra
			2	Zbavení otřepů a nežádoucích prolisů	Kontrola dle interních instrukcí	operátor	každý kus	celá zakázka	výměna nástroje
			3	Výrobek	Fyzická kontrola správnosti opracování	vizuální kontrola + hmatem operátor	každý kus	celá zakázka	opakování procesu
			4	Množství kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	operátor	1	konec zakázky	oprava v systému

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště								
1	01.01.2020									
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis				Reakční plán	
	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky			
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks	četnost		
7	Stříhání	Safan nůžky M Shear 430-6 II (starší typ); Safan nůžky M Shear 430-6	1	Volání materiálu z Trafů	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafů	porovnáním operátor	1	na začátku zakázky	volání jiné palety	
			nebo							
			2	Výběr přístřihu	Kontrola tloušťky dle výkresu	posuvné měřidlo operátor	1	na začátku zakázky	výběr nového přístřihu	
			3	Výběr přípravku	Kontrola správnosti přípravku dle výkresu	vizuální kontrola operátor	1	na začátku zakázky	výměna přípravku	
			4	Nastavení dorazu - manuálně - přední - ovl. panel - zadní	Kontrola nastavení stroje dle rozměrů výrobku na výkresu	VK kontrola; odečtení digitální odměřování stroje	1	na začátku zakázky	opakování procesu	
			5	Výrobek	Kontrola rozměrů dle výkresu a kontrola shodnosti úhlopříček	metr; operátor	1	na začátku a na konci zakázky	Info na sménového mistra	
			6	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému	
7	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému				

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště								
1	01.01.2020			Charakteristika		Popis			Reakční plán	
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky			
	Výroba Plechů	Kaplice					Počet ks	četnost		
Název procesu/operace		Stroj, zařízení, nástroj, přípravek								
8	Ohybání (Biegen)	E-Brake 50-2050; E-Brake 50-2050/2; E-Brake 150-3100; E-Brake 200-4100/1; E-Brake 200-4100/2		1	Volání materiálu z Trafě	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafě	porovnáním operátor	1	každá paleta	volání jiné palety
				2	Vstupní materiál	Ztotožnění dílu s výkresem	metr, posuvka vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	Info na koordinátora
				3	Volba programu	Kontrola dle čísla a revize výkresu (dokumentace k výrobní zakázce)	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	Info na seřizovače
				4	Výběr razníku a matrice	Kontrola dle údajů v programu	porovnáním Operátor	1	začátek zakázky	Info na seřizovače
				5	Razník a matrice	Kontrola poškození a správnosti tvaru	vizuálně operátor	1	začátek zakázky	Info na seřizovače / výměna razníku nebo matrice
				6	Ustavení razníku a matrice	Kontrola správné pozice a upevnění	Vizuálně Operátor	1	začátek zakázky	opakování procesu
				7	Výrobek	Kontrola všech úhlů a rozměrů ohybů dle výkresu	Uhelník, úhломěr, metr Operátor	1	začátek a konec zakázky	korekce stroje
				8	Výrobek	Kontrola povrchu výrobku nesmí vykazovat viditelné známky poškození	Vizuální kontrola Operátor	1	každý kus	Info na seřizovače / očištění nebo výměna razníku nebo matrice
				9	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému
				10	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.01.2020								
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks		četnost
9	Ohybání (Biegen) Automat	Salvagnini ohýb.automatP4-2512 (starší typ)	1	Volání materiálu	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafó	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	volání jiné palety
			2	Vstupní materiál	Ztotožnění dílu s výkresem	metr, posuvka vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	Info na koordinátora
			3	Volba programu	Kontrola dle čísla a revize výkresu (dokumentace k výrobní zakázce)	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	info na programátora
			4	Nástroj	Kontrola sestavení nástroje (Sestavení provádí stroj)	Vizuálně Operátor	1	začátek zakázky	Info na směnového mistra
			5	Vložení materiálu	Kontrola správné orientace dle programu	Vizuálně Operátor	1	každý kus	opravení vložení
			6	Výrobek	Kontrola rozměrů všech úhlů a dle výkresu	Uhelník, úhломěr, metr Operátor	1	začátek a konec zakázky	korekce stroje
			7	Výrobek	Kontrola úhlů a rozměrů ohybů	Vizuálně Operátor	1	průběžně během zakázky	korekce stroje
			8	Výrobek	Kontrola povrchu výrobku nesmí vykazovat viditelné známky poškození	Vizuální kontrola Operátor	1	každý kus	Info na směnového mistra
			9	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému
			10	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště								
1	01.01.2020	Výrobní závod:		Charakteristika		Popis			Reakční plán	
Číslo procesu	Středisko:	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Počet ks					četnost		
10	Ohybání (Bízení) Automat	Salvagnini ohýb.automatP4-3816		1	Volání materiálu	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafě	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	volání jiné palety
				2	Vstupní materiál	Ztotožnění dílu s výkresem	metr, posuvka vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	Info na koordinátora
				3	Volba programu	Kontrola dle čísla a revize výkresu (dokumentace k výrobní zakázce)	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	info na programátora
				4	Nástroj	Kontrola sestavení nástroje (Sestavení provádí stroj)	Vizuálně Operátor	1	začátek zakázky	Info na směnového mistra
				5	Vložení materiálu	Kontrola správné orientace dle programu	Vizuálně Operátor	1	Začátek zakázky	srovnání na paletě
				6	Výrobek	Kontrola všech úhlů a rozměrů ohybů dle výkresu	Uhelník, úhломěr, metr Operátor	1	začátek a konec zakázky + V PRŮBĚHU ZAKÁZKY	korekce stroje
				7	Výrobek	Kontrola úhlů a rozměrů ohybů	Vizuálně Operátor	1	průběžně během zakázky	korekce stroje
				8	Výrobek	Kontrola povrchu výrobku nesmí vykazovat viditelné známky poškození	Vizuální kontrola Operátor	1	každý kus	Info na směnového mistra
				9	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému
				10	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému


Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.01.2020								
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Počet ks					četnost		
11	Ohybání (Biegen) Automat - Robot	TruBend 5170s	1	Volání materiálu	Kontrola odpovídajícího čísla materiálu dle programu a čísla pozice v Trafě	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	volání jiné palety
			2	Otočení materiálu	Kontrola správnosti pozice materiálu na paletě dle programu	vizuální operátor	1	začátek zakázky	otočení ve stanici Trafě
			3	Vstupní materiál	Ztotožnění dílu s výkresem	metr, posuvka vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	Info na koordinátora
			4	Volba programu	Kontrola dle čísla a revize výkresu (dokumentace k výrobní zakázce)	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	info na programátora
			5	Razník a matrice	Kontrola poškození	Vizuálně Operátor	1	začátek zakázky	Info na směn.mistra / výměna razníku nebo matrice
			6	Ustavení razníku a matrice	Kontrola ustavení ve stroji	Vizuálně Operátor	1	začátek zakázky	info na koordinátora / nové nastavení
			7	Výrobek	Kontrola všech úhlů a rozměrů ohybů dle výkresu	Uhelník, úhломěr, metr Operátor	1	začátek a konec zakázky	korekce stroje
			8	Výrobek	Kontrola povrchu výrobku nesmí vykazovat viditelné známky poškození	Vizuální kontrola Operátor	1	začátek a konec zakázky	Info na směn.mistra / očištění nebo výměna razníku nebo matrice
			9	Odepsání materiálu	Kontrola skutečného počtu spotřebovaných kusů materiálu	porovnáním operátor	1	každá paleta	oprava v systému
			10	Zapsání vyrobených kusů	Kontrola skutečného počtu vyrobených kusů	porovnáním operátor	1	konec zakázky	oprava v systému

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.01.2020								
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	Výroba Plechů	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks		četnost
12	Svařování (Schweissen)	CO ₂ Svářečka	1	Převzetí nakupovaného dílu	Kontrola dílu dle artiklového čísla a tvaru (dodacího listu, průvodka, výkres)	porovnáním svářeč	1	na začátku zakázky	info na vedociho směny výměna dílu
			2	Převzetí interně vyráběného dílu	Kontrola dílu dle artiklového čísla a tvaru (průvodka, výkres)	porovnáním svářeč	1	na začátku zakázky	info na vedociho směny výměna dílu interní reklamáce
			3	Parametry svařování	Kontrola nastavení svářečky	odečtením z ovládání svářečky svářeč	1	na začátku zakázky	nastavení správných parametrů
			4	svařování	Kontrola typu svaru dle výkresu	Svářečka + vizuální kontrola svářeč	každý kus	všechny kusy v zakázce	přenastavení svářečky oprava vymetkování
			5	Výrobek	Kontrola rozměrů a počtu dle výkresu a průvodky	metr, vizuální kontrola a kontrola počtu svářeč	každý kus	celá zakázka	oprava nebo vymetkování
			6	Výrobek	Pevnostní test	fyzický test svářeč	1	každý 10. kus	oprava nebo vymetkování

PŘÍLOHA č. 2

Návrh kontrolního plánu pro oddělení lakování

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.03.2020								
Číslo operace	Sředitko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	Lakování	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks		četnost
1	Lakování	Automatická linka	1	Volba barvy/výměna barvy	AA-L4.2.2_05 Pracovní postup při výměně barvy	porovnáním průvodka a označení barvy operátor kabin	1	na začátku zakázky (každá nová barva)	opakování procesu
			2	Přijem plechů	Kontrola tvaru a artiklového čísla z výkresu a průvodky	vizuální kontrola operátor (navěšovač)	1	na začátku zakázky	info na vedociho směny
			3	Přijem plechů	Kontrola počtu kusů dle průvodky	vizuální kontrola operátor (navěšovač)	každý kus	zakázka	info na vedociho směny
			4	Navěšení	Kontrola správnosti navěšení dle pokynů pro navěšování zaslat	vizuální kontrola operátor (navěšovač)	každý kus	zakázka	oprava navěšení
			5	Navěšení	Kontrola počtu kusů dle průvodky	vizuální kontrola operátor (navěšovač)	každý kus	zakázka	info na vedociho směny
			6	Svěšení	Kontrola počtu kusů	vizuální kontrola operátor (svěšovač)	každý kus	zakázka	odevzdání průvodky poté vyhodnocení výroba nového dílu / přelakování
			7	Hotový kus	Kontrola vad dle PA-L4.2.2_01 Poškrábání, tečky, nesouvislé lakování	vizuální kontrola operátor (svěšovač)	každý kus	celá zakázka	špatný díl se buď opraví (broušení) a přelakuje, nebo vyzmetkuje rozhodnutí kontrolor
			8	Hotový kus	Kontrola odstínu barvy porovnáním se vzorníkem RAL	vizuální kontrola kontrolor	1	na začátku zakázky	výměna barvy odložení vyrobených dílů na přelakování / vložení barvy
			9	Hotový kus	Kontrola tloušťky lakované vrstvy (min 80 - max 120 mikronů, nejméně 30mm od okraje dílu, nebo od ohybu)	speciální měřidlo kontrolor	1	4x za den nahodile upřesnit návrh začátek směny + 1x za 2 hodiny	úprava nastavení práškování


Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.03.2020								
Číslo operace	Sředisiko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	Lakování	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks		četnost
2	Lakování	Linka	1	Celkový stav linky	Celková kontrola zařízení dle specifikace dodavatele	Vizuální kontrola vedoucí směny	1	hodina	vedení do předepsaného stavu
			2	Chemické složení lázně	Kontrola správného chemického složení lázně fotometrie AA-L4.2.2_02 (13 vymazat)	vedoucí směny	1	den	AA-L4.2.2_08 a AA-L4.2.2_14
			3	Úpravna vody	Kontrola správné funkčnosti provozu úpravny vody	vedoucí směny	1	den (kdy?)	volat servis
			4	Pece	Kontrola čistoty a průchodnosti pece (spadlé díly...)	vizuální kontrola vedoucí směny	1	2 týdny návrh častěji	vyndání spadlých dílů
			5	Zařízení	Kontrola Tlak čerpadel, hladina náplní, funkčnost čerpadel, teplota pecí, technický stav oplachovacího tunelu	vizuální kontrola vedoucí směny	1	hodina	vedení do předepsaného stavu
3	Lakování	Testování	1	Rázový test	Test na plechu A4 dle popisu AA-L4.2.2_10	AA-L4.2.2_10 vedoucí směny	1	den	úprava nastavení procesu
			2	Sítový test	Test na plechu A4 dle popisu AA-L4.2.2_11	AA-L4.2.2_11 vedoucí směny	1	den	úprava nastavení procesu

PŘÍLOHA č. 3

Návrh kontrolního plánu pro oddělení pění

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							HAUSER
1	01.04.2020	Výrobní závod:							
Číslo procesu	Středisko:	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		Reakční plán
	Pěnění	Název procesu/operace					Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Počet ks	
1	Pěnění	Bočnice SH	1	Max plate	kontrola vnějších rozměrů dle výkresu	metr operátor	1	každý kus	nový nebo oprava
			2	Sestavení formy	kontrola rozměru formy dle výkresu	metr operátor	1	začátek zakázky	přeskládat
			3	Čistota formy	Kontrola čistoty bez zbytku pěny a nečistot	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	opakování čištění
			4	Přjem plošných dílů	Kontrola velikosti, barvy a poškození	metr vizuální kontrola operátor	1	velikost - začátek zakázky barva, poškození - každý kus	interní reklamace
			5	Sklo/zrcadlo	Kontrola velikosti, barvy a poškození (pokud je díl použit)	metr vizuální kontrola operátor	1	velikost - začátek zakázky barva, poškození - každý kus	interní reklamace
			6	Profily	Kontrola délky a barvy	metr vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	info na vedoucího / interní reklamace
			7	Skládání do formy	Kontrola správnosti sestavení dílů dle výkresu Kontrola usazení ve formě Kontrola založení výtlačku	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	přeskládání formy / přeskládání dílů / info na vedoucího
			8	Volba programu	Kontrola shodnosti čísla programu, čísla výkresu (art. číslo) a hmotnosti v kusovníku	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	nová volba / info na vedoucího
			9	předehřátí forem	Kontrola odpovídající teploty na digitálních ukazatelích stroje minimální teplota 40°C	vizuální kontrola operátor	1	každý nový kus	čekat až se dohřeje
			10	Pěnění	Kontrola správného vložení hubice do plnicího otvoru	vizuální operátor	1	každý kus	opakovat proces
			11	Délka vytvrzení	dle programu stroje	porovnáním operátor	1	každý kus	opakovat proces
			12	Hotový kus	kontrola množství plnění dostatek je vidět po celém obvodu	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus
			13	Hotový kus	kontrola správnosti dílů propadá místa	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus
			14	Hotový kus	Kontrola zúhlování	úhelník operátor	1	každý kus	nový kus
			15	Profily	kontrola správnosti osazení profilů přilepení, zúhlování, přesnost	vizuální kontrola mechanická kontrola (tahem) operátor	1	každý kus	výměna profilů
			16	Čistota dílu	Kontrola čistoty bez zbytku pěny, lepidla a nečistot	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	vyčištění
			17	Označení dílu	Kontrola přítomnosti štítku	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	označení dílu

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.04.2020								
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Methods						Reakční plán
	Pěnění	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek						Poč. ks	četnost	
2	Pěnění	Korpusy URP (Chladicí nábytky)	1	Sestavení formy	kontrola rozměru formy dle výkresu	metr operátor	1	začátek zakázky	přeskládat
			2	Čistota formy	Kontrola čistoty bez zbytku pěny a nečistot	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	opakování čištění
			3	Přijem plošných dílů	Kontrola velikosti, barvy a poškození	metr vizuální kontrola operátor	1	velikost - začátek zakázky barva, poškození - každý kus	interní reklamace
			4	Profily	kontrola délky	metr vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	info na vedoucího / interní reklamace
			5	Volba programu	Kontrola shodnosti čísla programu, čísla výkresu (art.číslo) a hmotnosti v kusovníku	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	nová volba / info na vedoucího
			6	Skládání do formy	Kontrola správnosti sestavení dílů dle výkresu Kontrola usazení ve formě Kontrola založení výztuže	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	přeskládání formy / přeskládání dílů / info na vedoucího
			7	předehřátí forem	Kontrola odpovídající teploty na digitálních ukazatelích stroje minimální teplota 44°C	vizuální kontrola operátor	1	každý nový kus	čekat až se dohřeje
			8	Pěnění	Kontrola správného vložení hubice do plnicího otvoru	vizuální operátor	1	každý kus	opakovat proces
			9	Délka vytvrzení	dle programu stroje	porovnáním operátor	1	každý kus	nový kus
			10	Hotový kus	Kontrola hlavních rozměrů dle návodky	metr operátor	1	každý kus	nový kus
			11	Hotový kus	kontrola množství plnění dostatek je vidět po celém obvodu	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus
			12	Hotový kus	kontrola správnosti dílů propadá místa	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus
			13	Hotový kus - Profily	kontrola správnosti osazení profilů pro agregát (propan, CO2) přilepení, zúhlování, přesnost dle AA-L4.2.3_04	vizuální kontrola mechanická kontrola (tahem) operátor	1	každý kus	výměna profilů

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.04.2020								
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:			Methods				Reakční plán
	Pěnění	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks	četnost	
3	Pěnění	Korpusy W (Mrazicí nábytky)	1	Sestavení formy	kontrola rozměru formy dle výkresu	metr operátor	1	začátek zakázky	přeskládat
			2	Čistota formy	Kontrola čistoty bez zbytku pěny a nečistot	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	opakování čištění
			3	Příjem plošných dílů	Kontrola velikosti, barvy a poškození	metr vizuální kontrola operátor	1	velikost - začátek zakázky barva, poškození - každý kus	interní reklamacie
			4	Profily	kontrola délky	metr vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	info na vedoucího / interní reklamacie
			5	Volba programu	Kontrola shodnosti čísla programu, čísla výkresu (art. číslo) a hmotnosti v kusovníku	porovnáním operátor	1	začátek zakázky	nová volba / info na vedoucího
			6	Skládání do formy	Kontrola správnosti sestavení dílů dle výkresu Kontrola usazení ve formě Kontrola založení výztuže	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	přeskládání formy / přeskládání dílů / info na vedoucího
			7	Heizmatte	kontrola správnosti nalepení Heizmatte dle AA-L4.2.3_05	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	oprava nový díl
			8	přehřívání forem	Kontrola odpovídající teploty na digitálních ukazatelích stroje minimální teplota 44°C	vizuální kontrola operátor	1	každý nový kus	čekat až se dohřeje
			9	Pěnění	Kontrola správného vložení hubice do plnicího otvoru	vizuální operátor	1	každý kus	opakovat proces
			10	Délka vytvrzení	dle programu stroje	porovnáním operátor	1	každý kus	nový kus
			11	Hotový kus	Kontrola hlavních rozměrů dle návodky	metr operátor	1	každý kus	nový kus
			12	Hotový kus	kontrola množství plnění dostatek je vidět po celém obvodu	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus
			13	Hotový kus	kontrola správnosti dílů propadá místa	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus
			14	Hotový kus	kontrola tvaru nasazením šablony z obou stran	šablona operátor	1	začátek zakázky	dostatek je vidět po celém obvodu
			15	Měření odporu	Kontrola nepřerušení kabelů v Heizmatte	ohmmetr operátor	1	každý kus	nový kus


Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.04.2020	Výrobní závod:							
Číslo procesu	Středisko:	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		Reakční plán
	Pěnění	Název procesu/operace					Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Počet ks	
4	Pěnění	Dveře TB (Křídlo)	1	Dřevěné výztuhy	Kontrola všech rozměrů	metr operátor	1	každý kus	výroba nových kusů
			2	Sestavení formy	kontrola rozměru formy dle výkresu	metr operátor	1	začátek zakázky	přeskládání formy
			3	Čistota formy	Kontrola čistoty bez zbytku pěny a nečistot	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	opakování čištění
			4	Příjem plošných dílů	Kontrola velikosti, barvy a poškození	metr vizuální kontrola operátor	1	velikost - začátek zakázky barva, poškození - každý kus	interní reklamace
			5	Lišty	kontrola délky a úhlu seřiznutí	metr vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	info na vedoucího / interní reklamace
			6	Skládání do formy	Kontrola správnosti sestavení dílů dle výkresu Kontrola usazení ve formě Kontrola založení výztuže	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	přeskládání formy / přeskládání dílů / info na vedoucího
			7	Přehřátí forem	Kontrola odpovídající teploty na digitálních ukazatelích stroje minimální teplota 44°C	vizuální kontrola stroje operátor	1	každý nový kus	čekat až se dohřeje
			8	Pěnění	Kontrola správného vložení hubice do plničního otvoru	vizuální operátor	1	každý kus	opakovat proces
			9	Délka vytvrzení	dle programu stroje	porovnáním operátor	1	každý kus	nový kus
			10	Hotový kus	Kontrola všech rozměrů dle výkresu	metr operátor	1	každý kus	nový kus
			11	Hotový kus	kontrola množství plnění	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.04.2020	Středisko: Pěnění		Výrobní závod: Kaplice		Methods			Reakční plán
Číslo procesu	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
							Poč. ks	četnost	
5	Pěnění	Dveře TB (Zárubeň)	1	Formátovací pila příprava dřevěných výztuh	Kontrola všech rozměrů	metr operátor	1	každý kus	výroba nových kusů
			2	Sestavení formy	kontrola rozměru formy dle výkresu	metr porovnáním operátor	1	začátek zakázky	přeskládání formy
			3	Čistota formy	Kontrola čistoty bez zbytku pěny a nečistot	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	opakování čištění
			4	Příjem dílů	Kontrola velikosti, barvy a poškození	metr vizuální kontrola operátor	1	velikost - začátek zakázky barva, poškození - každý kus	interní reklamace
			5	Líšty	kontrola délky a úhlu seřiznutí	metr vizuální kontrola operátor	1	začátek zakázky	info na vedoucího / interní reklamace
			6	Skládání do formy	Kontrola správnosti sestavení dílů dle výkresu Kontrola usazení ve formě Kontrola založení výztuže	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	přeskládání formy / přeskládání dílů / info na vedoucího
			7	Přehřátí forem	Kontrola odpovídající teploty na digitálních ukazatelích stroje minimální teplota 44°C	vizuální kontrola stroje operátor	1	každý nový kus	čekat až se dohřeje
			8	Pěnění	Kontrola správného vložení hubice do plnicího otvoru	vizuální operátor	1	každý kus	opakovat proces
			9	Délka vytvrzení	dle programu stroje	porovnáním operátor	1	každý kus	nový kus
			10	Hotový kus	Kontrola všech rozměrů dle výkresu	metr operátor	1	každý kus	nový kus
			11	Hotový kus	kontrola množství plnění	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nový kus

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
1	01.04.2020	Výrobní závod:		Methods			Reakční plán		
Číslo procesu	Středisko:	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Velikost kontrolní dávky		
	Pěnění	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					Poč. ks	četnost	
	Název procesu/operace								
6	Pěnění	Dveře TB (Kompletace)	1	Křídlo	Kontrola rozměrů křídla	metr operátor	1	každý kus	nový kus
			2	Rovinnost	Kontrola rovinnosti křídla	libela operátor	1	každý kus	nový kus
			3	Zárubeň	Kontrola rozměrů zárubně	metr operátor	1	každý kus	nový kus
			4	Rozvrtání	Kontrola správnosti pozic jednotlivých komponent	metr operátor	1	každý kus	oprava nový díl
			5	Ochrana kabelu před ostrými hranami	Kontrola přítomnosti ochrany	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	vložení ochrany
			6	Funkčnost dveří	Kontrola těsnosti zárubně a křídla	fyzická kontrola vizuální kontrola operátor	1	každý kus	oprava nový díl
			7	Popis	Kontrola přítomnosti správného popisu	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	nalepit popis
			8	Uložení	Kontrola přítomnosti prokladů a správného uložení	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	vložit podklady a správně uložit
			9	Balení	Kontrola správného provedení balení	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	přebalit
			10	Příslušenství	Kontrola kompletnosti příslušenství dle zakázky	vizuální kontrola operátor	1	každý kus	kompletovat příslušenství


PŘÍLOHA č. 4

Návrh kontrolního plánu pro oddělení montáže

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště								
návrh		Středisko:		Výrobní závod:		Charakteristika		Popis		Reakční plán
Číslo procesu	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Záznam			
							NOK	OK		
1	URP Connect CO2	MT	1	Sestavení	Pěněné díly nesmí přesahovat o více než 2mm Galgny musí přesně kopírovat pěněné díly uvnitř i po stranách	vizuální kontrola			oprava	
			2	Otvory	Kontrola všech potřebných otvorů Odpad - utěsnění, přesah nátrubku min. 13mm Připojení - přítomnost Elektro - přítomnost všech otvorů die CL	vizuální kontrola/metr			dovrtání otvorů	
			3	Délka	Měření délky 1. Horní díl - tolerance 0/-1mm 2. Spodní díl - tolerance 0/-1mm 3. Randgalgen - tolerance 0/-1mm	metr			interní reklamace info na směnového mistra	
			4	Černá výztuha	Kontrola přítomnosti a správného přišroubování	vizuální kontrola			instalace výztuhy	
2	URP Connect CO2	R1	1	Utmelení	Kontrola úplnosti tmelení a jeho provedení Musí být souvislé a nevykazovat žádné známky porušení, nebo prázdná místa Přední i zadní strana	vizuální kontrola			oprava	
			2	Díly	Kontrola přítomnosti všech montovaných dílů Dle pracovního postupu	vizuální kontrola			dodání dílů info na směnového mistra	
			3	Děrovaný plech (Drosselblech Warmluft)	Kontrola přítomnosti a správného namontování Nesmí být zvlněný, ani jinak zdeformovaný	vizuální kontrola			oprava výměna dílu info na směnového mistra	
			4	Výparník	Kontrola správného ustavení výparníku 1. 50mm od levého okraje 2. připojovací trubky volné (nikde se nedotýkají nábytku)	vizuální kontrola			oprava	
			5	Agregáty	Kontrola přítomnosti a provedení dle montážního návodu Správné utěsnění krytů	vizuální kontrola			doplnění dílu info na směnového mistra oprava	
			6	Kondenzátor	Přípevnění ventilátorového kabelu ke krycímu plechu Kontrola nepoškození kondenzátoru a CU trubek	vizuální kontrola			oprava	



Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
návrh									
Číslo procesu	Středisko:	Výrobní závod:	Charakteristika		Popis			Reakční plán	
	R Rollbahn	Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Záznam		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					NOK		OK
3	URP Connect CO2	R2	1	Výparnikový a ventilátorový plech	Kontrola správné montáže a provedení 1. Správné usazení na dosedacích plochách 2. Neprodyšné utěsnění po stranách, včetně utěsnění krajů výparniku (pěna + tmel)	vizuální kontrola			oprava
			2	Kabely a čidla	Kontrola správnosti provedení Kabely nesmí být napnuté, dotýkat se výparniku a musí mít ochranu při vedení přes ostré hrany	vizuální kontrola			oprava doplnění ochrany
			3	Ventilátory	Kontrola funkčnosti a správného směru otáčení	vizuální kontrola			přepojení kabelů
			4	Anschlussgarnitur	Kontrola utěsnění po obvodě	vizuální kontrola			oprava
			5	Mittelgalgen	Kontrola správného umístění a připevnění	vizuální kontrola			oprava
			3	Vorkopf / Balkon	Kontrola rovinnosti a přesahů	vizuální kontrola/měrky			oprava info na směnového mistra
4	URP Connect CO2	R3	1	Zádové plechy a stropní plechy	Kontrola přítomnosti a správnosti usazení	vizuální kontrola			oprava
			2	Zásuvky pro osvětlení polic	Kompletní osazení zásuvek dle CL	vizuální kontrola			info na směnového mistra doplnění zásuvek
			3	Čistota	Kontrola čistoty Vnitřek nábytku nesmí obsahovat žádné nečistoty	vizuální kontrola			oprava

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště									
návrh		Středisko:		Výrobní závod:		Charakteristika		Popis		Reakční plán	
Číslo procesu	Název procesu/operace	R Rollbahn	Kaplice	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Záznam		
									NOK		OK
5	URP Connect CO2		R4		1	Police a cenovky	Kontrola správné pozice polic dle CL Všechny konzole musí být zajištěny pojistkou a police svázaný páskou	vizuální kontrola			oprava
					2	Dveře	Kontrola přítomnosti a funkčnosti dveří dle montážního návodu	vizuální kontrola			oprava
					3	Přepravní vzpěry	Kontrola přítomnosti a správné montáže	vizuální kontrola			odání vzpěr a jejich montáž
					4	Nálepky	Kontrola přítomnosti všech nálepek Výrobní štítek, zatížení polic, zatížení podlahy, označení čidel...	vizuální kontrola			doplnit označení
					5	Příslušenství	Kompletnost dle seznamu příslušenství	vizuální kontrola			doplnit všechny díly dle seznamu info na směnového mistra
					6	Plnění	Plnění provedeno Kontrola správné váhy	vizuální kontrola			odsát chladivo a naplnit správným množstvím
6	URP Connect CO2		R5		1	Kabelové kanály	Kontrola čistého a správného položení kabelových kanálů. Kabely nesmí být napnuté	vizuální kontrola			oprava
					2	Elektromontáž	Kontrola správnosti provedení. Nikde nesmí docházet ke kolizím dílů a součástek	vizuální kontrola			oprava
					3	Štítek	Kontrola přítomnosti, pozice a správnosti informací na výrobním štítku	vizuální kontrola			doplnit štítek
					4	Elektrokontrola	Provedeno dle: předpis pro kontrolu elektro Celkový výsledek OK	Kompletnost			info na směnového mistra vrátit nábytek ke kontrole

Revize	Datum:	Kontrolní plán pro pracoviště							
návrh			Charakteristika		Popis			Reakční plán	
Číslo procesu	Středisko: R Rollbahn	Výrobní závod: Kaplice	Pořadové číslo	Předmět kontroly	Specifikace	Metoda kontroly/ odpovědný	Záznam		
	Název procesu/operace	Stroj, zařízení, nástroj, přípravek					NOK		OK
7	URP Connect CO2	R7	1	Bočnice pouze celé sklo	Přítomnost dle CL a správnost montáže	vizuální kontrola			info na směnového mistra doplnit díl
8	URP Connect CO2	R6	1	Zakrytování agregátů	Kontrola správného provedení vnějšího zakrytování agregátů	vizuální kontrola			oprava
			2	Elektro vysoké napětí	Zkouška vysokým napětím	Kompletnost			zastavení zakázky info na směnového mistra
			3	Elektro konečná zkouška	Provedeno dle: předpis pro kontrolu elektro Celkový výsledek OK	Kompletnost			zastavení zakázky info na směnového mistra
			4	Bočnice Vyráběné	Přítomnost dle CL a správnost montáže	vizuální kontrola			info na směnového mistra doplnit díl
			5	Kontrola QM	Kompletní výstupní kontrola nábytku, jeho kompletnosti, funkčnosti dílů a poškození	vizuální kontrola			zastavení zakázky info na směnového mistra
			6	Balení	Kontrola správnosti balení a označení	vizuální kontrola			oprava