

**VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU**

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**



**MANAGEMENT FIREM**

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE/TITLE OF THESIS

Řízení procesu kvality výroby a reakce na reklamaci zákazníka ve výrobním podniku / Production Quality Process Management and Response to Customer Complaints in a Production Company

## TERMÍN UKONČENÍ STUDIA A OBHAJBOBA (MĚSÍC/ROK)

Leden / 2021

## JMÉNO A PŘÍJMENÍ STUDENTA / STUDIJNÍ SKUPINA

Miroslav Malinský / MF 29

## JMÉNO VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ing. Pavla Vrabcová, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ STUDENTA

Odevzdáním této práce prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci na uvedené téma vypracoval/a samostatně a že jsem ke zpracování této diplomové práce použil/a pouze literární prameny v práci uvedené.

Jsem si vědom/a skutečnosti, že tato práce bude v souladu s § 47b zák. o vysokých školách zveřejněna, a souhlasím s tím, aby k takovému zveřejnění bez ohledu na výsledek obhajoby práce došlo.

Prohlašuji, že informace, které jsem v práci užil/a, pocházejí z legálních zdrojů, tj. že zejména nejde o předmět státního, služebního či obchodního tajemství či o jiné důvěrné informace, k jejichž použití v práci, popř., k jejichž následné publikaci v souvislosti s předpokládanou veřejnou prezentací práce, nemám potřebné oprávnění.

Datum a místo:

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych tímto poděkoval vedoucí diplomové práce Ing. Pavle Vrabcové, Ph.D. za metodické vedení a odborné konzultace, které mi poskytla při zpracování mé diplomové práce.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## SOUHRN

### 1. Cíl práce:

Cílem diplomové práce je navrhnout opatření k předcházení reklamované neshody a ke zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY, který se zaměřuje na výrobu z kompozitních materiálů.

### 2. Výzkumné metody:

Metodou pro získání teoretických informací bylo studium odborné literatury a rozbor sekundárních zdrojů, na jejichž základě byla zpracována literární rešerše. Data potřebná pro praktickou část diplomové práce byla získána studiem interní dokumentace Výrobního podniku XY a během stáže autora práce ve Výrobním podniku XY. Výzkumnými metodami použitými v praktické části práci jsou odborné nástroje řízení kvality 8D-Report, pomocí něhož byl řízen postup reklamace, a Ishikawův diagram, který je užít ve fázi stanovování příčin reklamované neshody. Pro podrobný rozbor pátečních kostí Ishikawova diagramu byl v rámci řešitelského týmu, jehož součástí byl také autor diplomové práce, použit brainstorming. Výstupy Ishikawova diagramu byly podrobeny ABC analýze. Pro přezkoumání zjištěných příčin a potenciálních rizik identifikovaných na základě výstupů Ishikawova diagramu, byla užitá metoda 5× proč. Na základě výstupů metody 5× proč, studia interní dokumentace Výrobního podniku XY a stáže byla stanovena opatření k předcházení reklamované neshody a ke zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY; pro stanovení návrhu opatření byla využita dedukce. V závěru dochází ke shrnutí výsledků práce.

### 3. Výsledky výzkumu/práce:

Přezkoumáním výstupů Ishikawova diagramu za pomoci ABC analýzy byly identifikovány příčiny, které vedly k reklamované neshodě. Mezi příčiny neshody, které byly odhaleny na základě přezkoumání výstupů Ishikawova diagramu, bylo nezalamování přetoků po laminaci výrobku, nevyhovující technické provedení úložných stromečků určených pro mezioperační ukládání výrobků, opírání výrobků mezi jednotlivými výrobními fázemi o zeď a podbrušování okapniček. Všechny tyto příčiny se podílely na vzniku reklamované neshody, již byl nežádoucí průhyb okapniček, který znemožňoval jejich montáž zákazníkem. Kromě příčin neshody byla také identifikována rizika, která by mohla vést k obdobným či jiným neshodám. Tato rizika byla definována na základě výstupů Ishikawova diagramu Chybná manipulace, Vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě a Vysoké množství výrobků v balení. V rámci dalšího přezkoumání příčin neshody a identifikovaných rizik metodou 5× proč byly zjištěny nedostatky, které se staly východiskem pro návrh opatření ke zvýšení kvality ve Výrobním podniku XY. K těmto nedostatkům patřila neúplnost interní dokumentace z hlediska procesu výroby, nedostatečná úložná kapacita, nedostatečná komunikace se zákazníkem, neodhalení možného rizika při přepravě vstupního materiálu, nedostatečná revize interní dokumentace a špatná dostupnost dokumentace.

### 4. Závěry a doporučení:

Na základě užitých metod řízení kvality Ishikawova diagramu, ABC analýzy a metody 5× proč byla navržena opatření k předcházení reklamované neshody. Jako nápravné opatření pro předcházení reklamované neshody bylo stanoveno zalamování přetoků a zanesení tohoto úkonu do Technologického postupu, dále změna technického provedení úložných stromečků doplněním o středovou podpěru tak, aby byla reflektována specifika reklamovaného výrobku, proškolení zaměstnanců podílejících se na výrobním procesu a to za účelem zamezení nevhodné manipulace s výrobkem, vytvoření samostatných kontrolních plánů pro reklamovaný výrobek a vytvoření kontrolního přípravku pro ověření průhybu okapniček při výstupní kontrole. K opatřením, která byla navržena pro zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY, patří kontrola úplnosti dokumentace z hlediska procesu výroby, zvýšení počtu úložných stromečků, zlepšení komunikace se zákazníkem, kontrola teplotních podmínek při přepravě vstupního materiálu, revize řízené dokumentace a zlepšení dostupnosti dokumentace.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Kvalita, řízení kvality, neshoda, náprava, reklamace, 8D-Report, Ishikawův diagram, ABC analýza, 5× proč

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## SUMMARY

### 1. Main objective:

The diploma thesis aims to propose measures to prevent the claimed nonconformity and to increase the quality of production in the Production Company XY, which focuses on the production of composite materials.

### 2. Research methods:

The method for obtaining theoretical information was the study of professional literature and the analysis of secondary sources, based on which a literature search was prepared. The data required for the practical part of the diploma thesis were obtained by studying the internal documentation of the Production Company XY and during the internship of the author of the work in the Production Company XY. The research methods used in the practical part of the work were professional tools of quality management 8D-Report, which was used to control the complaint process, and Ishikawa's diagram, which was used in the phase of determining the causes of the claimed nonconformity. Brainstorming was used within the research team, which also included the author of the diploma thesis, for a detailed analysis of the spine bones of Ishikawa's diagram. The outputs of the Ishikawa diagram were subjected to ABC analysis. To review the identified causes and potential risks identified based on the outputs of the Ishikawa diagram, the 5 Why method was used. Based on the outputs of the 5 Why method, the study of the internal documentation of the Production Company XY and the internship, measures were determined to prevent the claimed nonconformity and to increase the quality of production in the Production Company XY; deduction was used to determine the draft measure. In the end, there was a summary of the results of the work.

### 3. Result of research:

By examining the outputs of the Ishikawa diagram using ABC analysis, the causes that led to the claimed discrepancy were identified. Among the causes of nonconformity, which were revealed based on an examination of the outputs of the Ishikawa diagram, were non-breaking of overflows after product lamination, the unsatisfactory technical design of storage trees intended for inter-operational storage of products, leaning products between walls during production and excessive grinding of the drip stripes. All these causes contributed to the occurrence of the claimed nonconformity, which was an undesirable deflection of the drip stripes, which made it impossible for them to be installed by the customer. In addition to the causes of nonconformity, risks were also identified that could lead to similar or other nonconformities. These risks were defined based on the outputs of the Ishikawa diagram of Improper Handling, Exposure of Resin and Gelcoat to Unsuitable Transport Temperatures, and High Packages. As part of the further examination of the causes of the nonconformity and the identified risks using the 5 Why method, shortcomings were identified, which became the basis for the design of measures to improve quality in the Production Company XY. These shortcomings included incomplete internal documentation in terms of the production process, insufficient storage capacity, insufficient communication with the customer, failure to detect a possible risk in the transport of input material, insufficient revision of internal documentation, and poor availability of documentation.

### 4. Conclusions and recommendation:

Based on the used quality management methods of the Ishikawa diagram, ABC analysis, and the 5 Why method, proposed measures to prevent the claimed nonconformity. As a corrective measure to prevent the declared nonconformity, it was decided to interrupt the overflow and record this action in the Technology Process, change the technical design of storage trees by adding central support to reflect the specifics of the claimed product, train employees in the production process to prevent inappropriate product handling, create separate control plans for the claimed product and the creation of an inspection device to verify the deflection of the drip stripes during the final inspection. Measures designed to increase the quality of production at the Production Company XY include checking the completeness of documentation in terms of the production process, increasing the number of storage trees, improving communication with the customer, controlling temperature conditions during transport of input material, revising controlled documentation and improving documentation availability.

## KEYWORDS

Quality, quality management, nonconformity, correction, complaint, 8D-Report, Ishikawa diagram, ABC analysis, 5 Why

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

JEL CLASSIFICATION
L15 Information and Product Quality; Standardization and Compactibility

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení:	Miroslav Malinský
Studijní program:	Ekonomika a management (Ing.)
Studijní obor:	Management firem
Studijní skupina:	MF 29
Název DP:	Řízení procesu kvality výroby a reakce na reklamaci zákazníka ve výrobním podniku
Zásady pro vypracování (stručná osnova práce):	1 Úvod 2 Teoreticko-metodologická část práce 2.1 Kvalita 2.2 Metody řízení kvality 2.3 Metodika práce 3 Praktická část práce 3.1 Představení výrobního podniku XY 3.2 Představení reklamovaného výrobku 3.3 Reklamacie zákazníka a reakce výrobního podniku XY 3.4 Aplikace metod řízení kvality 3.5 Návrh opatření 4 Závěr
Seznam literatury: (alespoň 4 zdroje)	<ul style="list-style-type: none"><li>• FILIP, L. <i>Efektivní řízení kvality</i>. 1. vyd. Praha : Pointa, 2019. 248 s. ISBN 978-80-907530-5-1.</li><li>• KOHL, H. <i>Standards for Management Systems</i>. 1. vyd. Cham : Springer, 2020. 800 s. ISBN 978-3-030-35831-0.</li><li>• NENADÁL, J., et al. <i>Management kvality pro 21. století</i>. 1. vyd. Praha : Management Press, 2018. 366 s. ISBN 978-80-7261-561-2.</li><li>• VEBER, J., et al. <i>Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce</i>. 2. aktualiz. vyd. Praha : Management Press, 2015. 360 s. ISBN 978-80-7261-210-9.</li></ul>
Harmonogram:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zpracování cílů a metodiky do 01. 08. 2020</li><li>• Zpracování teoretické části do 01. 09. 2020</li><li>• Zpracování výsledků do 01. 10. 2020</li><li>• Finální verze do 30. 11. 2020</li></ul>
Vedoucí práce:	Ing. Pavla Vrabcová, Ph.D.

prof. Ing. Milan Žák, CSc.  
rektor

V Praze dne 15. 06. 2020

Prof. Ing.  
Milan  
Žák CSc.

Digitalně podepsal Prof.  
Ing. Milan Žák CSc.  
DN: cn=Prof. Ing. Milan  
Žák CSc., c=CZ, o=Vysoká  
škola ekonomie a  
managementu, a.s.,  
givenName=Milan,  
sn=Žák, serialNumber=ICA  
-10393535

# Obsah

1 Úvod.....	1
2 Teoreticko-metodologická část práce .....	3
2.1 Kvalita.....	3
2.1.1 Vývoj kvality a její aktuální trendy .....	3
2.1.2 Pojmy spojené s kvalitou.....	5
2.1.3 Legislativa, normy, standardy .....	11
2.2 Metody řízení kvality .....	12
2.2.1 FMEA .....	13
2.2.2 8D-Report.....	14
2.2.3 Kontrolní plán.....	15
2.2.4 Ishikawův diagram.....	16
2.2.5 ABC analýza.....	17
2.2.6 PDCA.....	17
2.2.7 Brainstorming .....	19
2.2.8 5× proč .....	19
2.3 Metodika práce .....	20
3 Praktická část práce.....	23
3.1 Představení Výrobního podniku XY .....	23
3.1.1 Politika kvality Výrobního podniku XY .....	24
3.1.2 Příručka kvality Výrobního podniku XY .....	25
3.1.3 Cíle kvality Výrobního podniku XY .....	26
3.1.4 Směrnice Neshodné výstupy Výrobního podniku XY .....	27
3.1.5 Systém CSL.....	27
3.1.6 Interní hodnocení Výrobního podniku XY zákazníkem .....	28
3.2 Představení reklamovaného výrobku .....	29
3.2.1 Proces výroby reklamovaného výrobku.....	29
3.3 Reklamace zákazníka a reakce Výrobního podniku XY .....	32
3.4 Aplikace metod řízení kvality.....	33
3.4.1 Užití metody 8D-Report.....	33
3.4.2 Užití Ishikawova diagramu a ABC analýzy .....	34
3.4.3 Výstupy Ishikawova diagramu a jejich vyhodnocení .....	43
3.4.4 Užití 5× proč.....	45
3.5 Návrh opatření .....	49
3.5.1 Návrh opatření k předcházení reklamované neshody .....	49

3.5.2 Návrh opatření ke zvýšení kvality výroby.....	51
4 Závěr .....	53
Literatura.....	55
Seznam příloh.....	60
Přílohy.....	I



## Seznam zkratek

AIAG	Automotive Industry Action Group (Akční skupina pro automobilový průmysl)
APQP	Advanced Product Quality Planning (Pokročilé plánování kvality produktu)
BE	Balení a expedice
CNC	Computer Numerical Control (Počítačové číselné řízení)
CSL	Controlled Shipping Levels (Kontrolované úrovně přepravy)
ČSN	Česká soustava norem
D	Dokumentace
DFMEA	Design Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možného výskytu a vlivu vad z hlediska konstrukce a vzhledu)
DOE	Design of Experiments (Metoda plánovaných experimentů)
EN	Evropská norma
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možného výskytu a vlivu vad)
IATF	International Automotive Task Force (Mezinárodní automobilová pracovní skupina)
IEC	International Electrotechnical Commission (Mezinárodní elektrotechnická komise)
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
LA	Lakování
LI	Lidé
MDF	Medium density fibreboard (Dřevovláknitá deska střední hustoty)
MV	Manipulace s výrobkem
NBH	New Bussiness Hold (Další zadržení obchodování)
OEM	Original Equipment Manufacturer (Originální výrobce zařízení)

PAF	Prevence / Appraisal / Failure model (Model prevence/ hodnocení/ chyby)
PFMEA	Process Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možného výskytu a vlivu vad z procesu výroby)
PDCA	Plan – Do – Check – Act (Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej)
PPAP	Production Part Approval Process (Proces schvalování dílů do sériové výroby)
PPM	Parts per million (Dílů na jeden milion)
QFD	Quality Function Deployment (Zpracování požadavků na kvalitu)
QMS	Quality Management System (Manažerský systém kvality)
PIQ	Performance Index Quality (Index výkonnosti kvality)
PR	Prostředí
PŘ	Přípravky
RPN	Risc Priority Number (Číslo priority rizika)
RTM	Resin Transfer Moulding (Metoda lití pryskyřice)
SFMEA	System Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možného výskytu a vlivu vad z hlediska systému)
SPC	Statistical Process Control (Statistická regulace procesu)
SWOT	Strenghts – Weaknesses – Opportunities – Threats (Silné stránky – slabé stránky – příležitosti – hrozby)
TOPS	Team Oriented Problem Solving (Týmové řešení problémů)
TQC	Total Quality Control (Komplexní kontrola kvality)
TQM	Total Quality Management (Komplexní řízení kvality)
TS	Technická specifikace

Ú	Údržba
VDA	Verband Der Automobilindustrie (Asociace automobilového průmyslu)
VDA QMC	Qualitäts Management Center im Verband Der Automobilindustrie (Centrum řízení kvality Asociace automobilového průmyslu)
VM	Vstupní materiál
Z	Zákazník

# 1 Úvod

Kvalita se v mnoha směrech stala způsobem myšlení. Lze říci, že porovnávání je každodenním chlebem, s nímž se každý člověk setkává – srovnává a je srovnáván, ať už se jedná o jeho práci, jednání nebo věci, které vytvořil, nebo se na jejich tvorbě podílel. Kvalita tak vstupuje do lidského života v každém jeho okamžiku. Je požadována, je sledována, je kontrolována.

Kvalita je oborem, který s sebou nese vše, co se od vědního oboru nechá očekávat, tedy odborníky, metody, procesy i historii. Obor kvality se utvářel v průběhu více než dvou tisíc let. Nejprve se jednalo o součást filosofického smýšlení, představ o světě, o životě, o tom, jaký má, či nemá být. Lidé se ptali po vlastnostech osob, věcí a dějů. Porovnávali získané poznatky mezi sebou, sdělovali si své dojmy, což bylo nedílnou součástí kvality. Šlo tedy o vnímání nejen toho, jaké věci jsou, ale o to, jaké se věci být zdají. Kvalita byla také často poměřována užitností daných věcí, protože právě možnosti jejich využití byly požadovanými kvalitami. Obor kvality se tak logicky vyvíjel v součinnosti s filosofií až do bodu, kdy došlo k jeho osamostatnění. Tato změna přišla spolu s průmyslovou revolucí. Manufakturní výroba přinesla nové požadavky na kontrolu výrobků. Objevovaly se specializované pracovní pozice zaměřené na kontrolu kvality, vznikaly nové metody, postupy a systémy, jež lépe zajišťovaly tyto nově vzniklé potřeby.

Obor kvality se stal nedílnou součástí nejen jakékoliv výroby, ale i služeb. V dnešní době, kdy je na trhu nepřehledné množství možností, je kvalita stále považována za jeden ze základních atributů, jež zákazník požaduje a jež by mu také měl být předkládán. Keller a Kotler (2013, s. 205) hovoří v souvislosti s procesem kupního rozhodování o tzv. modelu pěti stádií, během nichž zákazník nejprve rozpoznává problém, poté si k němu zjišťuje potřebné informace, vyhledává možné alternativy, provede rozhodnutí ke koupi. Posledním stádiem je dle autorů ponákní chování. Různí zákazníci vyhodnocují vhodnost a celkovou „kvalitu“ daného produktu rozličně, proto musí výrobci zohledňovat při výrobě nejrůznější požadavky zákazníků na vzhled a vlastnosti produktu. Pokud má být výrobek, a tedy i jeho výrobce, schopný vyvíjet si své místo na trhu, musí být kvalitní po všech stránkách, včetně služeb s produktem souvisejících. Zákazník často volí osvědčený výrobek a známého výrobce, zejména pokud s nimi má dobrou osobní zkušenost. Oscar Wilde kdysi řekl: „Mám velmi jednoduchý vkus. Spokojím se vždy s tím nejlepším.“ Což je přesně to, co zákazníci očekávají – to nejlepší.

Kvalita je tak společným jmenovatelem výrobce a zákazníka. Výrobce kvalitu prosazuje pomocí zajištění co nejlepších výrobních procesů vykonávaných co nejkvalifikovanějšími zaměstnanci, kontrolovaných pomocí těch nejmodernějších a nejvhodnějších metod. Výrobce se snaží v konečném produktu splnit všechny zákaznické požadavky a mnohdy i představy, jež by mohl zákazník hodnotit. Veber (2015, s. 396) uvádí, že při hodnocení je obecně postupováno tak, že je nejprve vymezen objekt hodnocení, následně jsou stanoveny cíle, tedy proč je objekt hodnocen, a znaky kvality, kterými bude kvalita objektu poměřována. Výrobce disponuje soupisem požadovaných znaků výrobku, jež jsou proměřovány, prověřovány a kontrolovány, aby mohl být výrobek prohlášen za kvalitní. Z pohledu zákazníka však výrobek často není pouhým součtem změřených hodnot a zaznamenaných parametrů. Kvalita je pouze jedním znakem, který zákazník vnímá a jež hraje roli při rozhodování o zakoupení výrobku. Jak bylo poznamenáno, v rámci procesu kupního rozhodování jsou dle Kellera a Kotlera (2013, s. 205) zákazníkem vyhledávány alternativy produktu, o jehož pořízení zákazník uvažuje. Je třeba tak soustavně posouvat možnosti a nabízet zákazníkovi více, než požaduje a než si představuje, aby byl ochoten své finance vynaložit právě za daný výrobek. Kvalita je pro výrobce prostředkem pro získání zákazníka. Pro zákazníka je kvalita výrobku, ať už ji subjektivně vnímá a definuje jakkoliv, konečným cílem.

Naplnění představ a očekávání zákazníka je základem pro určení kvality produktu, protože i ten sebekvalitnější produkt musí mít především svého koncového odběratele – zákazníka, který bude ochoten si jej pořídit. Proto je nutné soustavně zkoumat, sledovat a revidovat zákaznické požadavky a představy. Zákazník preferuje takového výrobce, u něhož má jistotu, že mu za vynaložené finance předloží takový produkt, který uspokojí jeho požadavky.

Na firmy tak vzniká velký tlak. Nejenže musí neustále udržovat kvalitativní standardy, musí také soustavně hledat cestu, jak se rozvíjet, inovovat a modernizovat, aby byly schopny nabízet nejmodernější výrobky vyrobené nejpokročilejšími technologiemi, to vše s co nejmenším dopadem na životní prostředí a za co nejnižší pořizovací náklady. Udržitelnost tohoto trendu je ve firmách podpořena firemní dokumentací, interními standardy, certifikacemi a normami. Veškerá tato dokumentace je vytvářena s cílem jasně určit místo firmy v očích zákazníků, ale také vnějšího světa a zaměstnanců firmy. Část dokumentace se zaměřuje na sebezprezentaci firmy, včetně jejího postoje ke kvalitě (Politika kvality) a přístupu ke svému okolí (Politika společenské odpovědnosti). Tyto dokumenty slouží především k vytváření prezentovatelného obrazu firmy. K udržování a zvyšování kvality firmy a jejích výrobků je třeba využívat odborné metody řízení kvality, které slouží k vyhledávání prostoru pro inovace, hledání možných rizikových oblastí a k vyhledávání, řešení a předcházení možných neshod. Většina firem tak dnes zaměstnává pracovníky, kteří mají oblast kvality na starosti a řeší záležitosti výroby, procesů, služeb, expedice, ale i komunikace se zákazníkem. Jedná se o komplexní přístup k řízení kvality, jenž zaručuje absolutní kontrolu nad každým okamžikem výrobního procesu výrobku, od přijetí vstupního materiálu potřebného pro výrobu až po závěrečné poskytování servisních služeb v případě výrobku již užívaného zákazníkem. Kvalita postupuje všemi činnostmi a úrovněmi firmy a stává se tak nedílnou součástí jejího sebeurčení.

Výrobní podnik XY, jehož reklamovaný neshodný výrobek je předmětem této diplomové práce, podniká na trhu s kompozitními materiály. Hlavními zákazníky Výrobního podniku XY jsou automobilové společnosti a společnosti z oblasti leteckého a zemědělského průmyslu, pro něž vyrábí různé sklolaminátové doplňky. Výrobní podnik XY se soustavně snaží dosáhnout zlepšení úrovně kvality, proto byl v roce 2016 certifikován normou ČSN EN ISO 9001:2016, o rok později pak normou IATF 16949:2016. Tyto certifikace poskytují stávajícím i potenciálním zákazníkům určité záruky v oblasti kvality. Přesto může dojít k reklamaci neshodného výrobku, který nebyl akceptován zákazníkem, což je také případ výrobku okapničky, jež byla reklamována z důvodu neshody v oblasti rozměrové tolerance. Zákazník, pro něhož je okapnička vyráběna, patří mezi strategické zákazníky firmy, proto bylo nezbytné řešit tuto reklamaci prioritně, aby nedošlo ke ztrátě důvěry zákazníka a k narušení zákaznicko-dodavatelského vztahu.

Cílem této diplomové práce je navrhnout opatření k předcházení reklamované neshody a ke zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY. Teoreticko-metodologická část práce je věnována poznatkům v oblasti kvality, vývoji oboru kvality a aktuálním trendům, které v současné době v oboru kvality převládají. Dále je s ohledem na cíl práce zaměřena na přiblížení zásadních pojmům spojených s prací, platné legislativy a standardů a také metod řízení kvality. Teoretické poznatky jsou dále užity v praktické části práce za účelem dosažení stanoveného cíle práce.

## 2 Teoreticko-metodologická část práce

Teoreticko-metodologická část diplomové práce je rozčleněna do tří subkapitol. První subkapitola 2.1 Kvalita je zaměřena na kvalitu jako obor, její vývoj a aktuální trendy. Dále jsou v této subkapitole objasněny pojmy, které jsou pro diplomovou práci nezbytné. Kromě toho jsou v této subkapitole přiblíženy legislativní rámec a standardy, s nimiž se obor kvality pojí a které jsou ve Výrobním podniku XY využívány, tedy ČSN EN 9000:2016, ČSN EN 9001:2016, ISO 19011:2018, IATF 16949:2016 a VDA. Druhá subkapitola 2.2 Metody řízení kvality představuje metody, s nimiž Výrobní podnik XY pracuje a které jsou využívány v praktické části diplomové práce. Závěrečná subkapitola teoreticko-metodologické práce 2.3 Metodika práce je věnována metodám, pomocí nichž byla pro diplomovou práci získávána a zpracována data.

### 2.1 Kvalita

Téměř každé oblasti lidského života se pojem kvalita dotýká, samozřejmě ve zcela odlišných konotacích. Proto se nechá říci, že každý považuje za kvalitu něco jiného, v souvislosti s konkrétní situací, oblastí zájmu a svými životními zkušenostmi. Tato subkapitola je zaměřena na zásadní momenty, jež vedly k vytvoření samostatného oboru, jakým dnes kvalita je. Dále budou v této subkapitole objasněny pojmy, jež se s kvalitou pojí a jež jsou nezbytné pro tuto diplomovou práci. Závěr subkapitoly se bude věnovat platné legislativě, normám a certifikacím, s nimiž Výrobní podnik XY pracuje.

#### 2.1.1 Vývoj kvality a její aktuální trendy

Pojem kvalita či jakost provází lidské dějiny již více než dva tisíce let. Starověk neoperoval s pojmem kvality tak, jak je předkládán dnes. Rumane (2017, s. 2) uvádí, že například v Mezopotámii se určitý odkaz na zajištění kvality dochoval v Chammurapiho zákoníku, jenž stanoví trest pro špatné stavitele domu. Rýdl (2010, s. 14) ve svém článku uvádí, že samotné slovo kvalita má své počátky v období antiky. Autor uvádí, že prvním, kdo se zaměřil na vymezení pojmu kvalita, byl Aristoteles ze Stageiry (4. př. n. l.), jenž se pomocí latinského slova *qualis*, což v překladu znamená *jaký*, dotazoval na vlastnosti dané věci. Podle Rýdla (2010, s. 15) se jedná o nejvýznamnější příspěvek v oblasti kvality během období starověku, neboť se Aristoteles jako první věnuje kvalitě ve velmi obdobných konotacích, jak je vnímána dnes. Moseley (2014, s. 59) dodává, že Aristoteles považuje kvalitu za jednu z deseti kategorií, které zkoumají podstatu věcí a jejich okolnosti. Autor dále zmiňuje, že Aristoteles odděluje kvalitu od kvantity, které přiřazuje jinou kategorii; tím Aristoteles zdůrazňuje, že kvalitu nelze číselně vyjádřit, zároveň však vnímá škálu daných kvalit, jimiž jsou věci diverzifikovány.

Jak uvádí Filip (2019, s. 35), ve středověku se rozmnožily cechy, které sdružovaly jednotlivá řemesla a stanovovaly různé normy, jež musely být dodržovány. Rumane (2017, s. 2) dodává, že cechy stanovovaly specifikace vstupních materiálů, výrobních procesů a hotových výrobků, jakož i metody jejich kontroly a testování. Rýdl (2010, s. 14) o období středověku říká, že byly rozlišovány kvality primární a sekundární. Culot (2019, s. 5) zmiňuje, že v dobách řemeslné výroby existovala významná vazba mezi řemeslníkem a zákaznickou komunitou, i proto zajišťovaly cechy dodržování kvality a trestaly její nedodržování.

Podle Fotra a Součka (2020, s. 10) došlo k podstatné změně s příchodem první průmyslové revoluce na konci 18. století, kdy byl vynalezen první mechanický stroj, neboť začal být člověk nahrazován stroji. Tím podle autorů došlo k položením základů masové výroby. Rumane (2017, s. 2) oproti tomu uvádí, že ke krystalizaci samotného oboru došlo přibližně na přelomu

19. a 20. století. Podle autora se jednalo o období, kdy převládala řemeslná výroba, proto byl garantem kvality řemeslník či najatý dělník. Geršlová (2012, s. 163) doplňuje, že kvalita byla tím, co umožňovalo vstup výrobků na vzdálenější a exkluzivnější trhy. Corfield (2015, s. 758) upozorňuje, že 20. století a rozvoj továren s masovou produkcí vedly k poklesu kvality, a proto začaly vznikat pracovní pozice, které do té doby neexistovaly. Jedná se především o pozici mistra, který byl dalším krokem k zajištění kvality, jejíž kontrola byla právě díky zmiňovanému odosobnění oslabena.

Další posun logicky způsobil podle Vebera (2015, s. 60) velký ozbrojený konflikt, který dostihl nejprve Evropu a následně celý svět. První světová válka s sebou přinesla požadavky na nové technologie a obecně větší kvantitu produktů, což vedlo k intenzifikaci průmyslové produkce. Veber (2015, s. 60) uvádí, že kontrola kvality byla přehodnocena a pozice mistrů byla rozšířena a doplněna o tzv. technické kontrolory, kteří měli zajistit, aby byla udržena kvalita i při zvýšeném objemu zakázek.

Veber (2007, s. 15) považuje za velký milník období druhé světové války. Oproti první světové válce, kdy byly kontroly kvality dány především požadavkem na množství, došlo během druhé světové války k tomu, že kontrola kvality přestala být nahodilou záležitostí. Začala být vyžadována cíleně. Autor doplňuje, že základním měřítkem po technické stránce byly normy, jež zároveň stanovovaly minimum pro kontrolu kvality výrobku. Veber (2015, s. 60) dále zmiňuje, že v 60. letech 20. století došlo k prvnímu pokusu o zajištění kvality na úrovni všech podnikových funkcí. Beckford (2017, s. 82) uvádí, že průkopníkem, který s touto převratnou myšlenkou přišel, byl americký podnikatel Armand V. Feigenbaum, jenž si byl vědom toho, že kvalita by měla být spíše založena na produktu nežli na kontrole možných chyb a selhání.

Culot (2019, s. 11) zmiňuje, že Feigenbaumův koncept plně docenili japonští odborníci. Úplná kontrola kvality, neboli „Total Quality Control“ (TQC), upozorňovala na nutnost kontroly kvality nejen ze strany dělníka, ale také ze strany různých oddělení podniku, včetně samotného vedení. Dle Kirana (2017, s. 23) přispěl k úspěchům Japonců také Američan William Edward Deming, jenž byl průkopníkem aplikace statistických metod při kontrole kvality, a Joseph Moses Juran, který se věnoval managementu kvality. Kenyon a Sen (2015, s. 36) o Juranovi uvádí, že ústředním bodem jeho filozofie bylo, že existuje optimální úroveň kvality založená na kompromisu mezi kvalitou a cenou. Kiran (2017, s. 24) doplňuje, že Juran zdůrazňoval nutnost řízení jakosti z pohledu celého podniku, zároveň navrhuje 10 kroků vedoucích ke zlepšování kvality.

Podle Vebera (2015, s. 61) znamenají 70. a 80. léta 20. století pro obor kvality zavedení systémového pojetí v řízení kvality a zvyšování odpovědnosti výrobců za kvalitu jejich výrobků. Culot (2019, s. 14) uvádí, že v souvislosti s tímto celostním přístupem ke kontrole kvality se hovoří o „Total Quality Management“ (TQM).

Nenadál (2018, s. 20) vnímá jako podstatný rok 1987, kdy byly kodifikovány normy kvality ISO, které stanovují požadavky na řízení kvality a jeho systémy. Veber (2015, s. 61) zmiňuje, že kromě univerzálně zaměřených norem dochází k rozvoji přísnějších standardů pro jednotlivá průmyslová odvětví. V devadesátých letech došlo k dalšímu rozšíření norem ISO 9000, jež se zaměřují právě na kvalitu.

V současné době sestává moderní řízení kvality podle Blecharze (2011, s. 23) ze dvou elementárních částí, jimiž jsou systém managementu kvality (QMS), k němuž autor přiřazuje také management firmy obecně, a nástroje a techniky kvality. Z hlediska managementu kvality upozorňuje Blecharz na tři možné přístupy – vlastní přístup společnosti, systém vycházející z TQM, nebo systém na základě standardů. Poslední zmíněný je podle autora hojně využíván právě v Evropě, neboť nese přidanou hodnotu prověřených postupů, jasně formulovaných požadavků a možnost využití oborových standardů. Blecharz (2011, s. 24)

uvádí, že nejčastěji dochází ke zkombinování, kdy je systém využívající standardy doplněn vybranými postupy a metodami vycházejícími z TQM. Výhodou takového přístupu k systému managementu kvality je podle autora možnost v daleko větší míře naplňovat požadavky zákazníků. Dále autor (2011, s. 29) zdůrazňuje roli dokumentace společnosti, která výrazně napomáhá efektivnosti systému. Nenadál (2018, s. 20) k soudobým trendům v managementu kvality uvádí, že by v něm měly být využívány tzv. principy managementu kvality, jejichž úkolem je, aby byly naplňovány všechny funkce managementu kvality. Nenadál (2018, s. 18) jmenuje čtyři základní funkce – maximalizace spokojenosti a loajality zákazníků, minimalizace s tím souvisejících výdajů, kultivování inovativního a změnám nakloněného prostředí a zajištění možností pro ideální vyniknutí společnosti. Veber (2015, s. 60) uvádí, že od počátku nového tisíciletí dochází k nárůstu zájmu o kvalitu nejen u výrobků, ale také u služeb a správy. Zmiňuje, že z pohledu nejnovějších trendů v oboru kvality dochází k vytváření tlaku na to, aby se kvalita stala přirozenou složkou všech oblastí společnosti. Za podstatné považuje autor reflektování stanovené legislativy a zavedení odpovídajícího managementu kvality, který bude soustavně zdokonalován.

### 2.1.2 Pojmy spojené s kvalitou

Diplomová práce je zaměřena na řízení procesu kvality výroby a reakci na reklamaci zákazníka, proto budou v této části přiblíženy základní pojmy, jež se s tímto tématem pojí a jež jsou pro diplomovou práci nezbytné. Jde především o samotný pojem kvalita, řízení kvality, neshoda, vada, náprava, politika kvality, náklady na kvalitu, audit, APQP, PPAP a reklamační proces.

#### Kvalita

Pojem kvalita, jak bylo zmíněno výše, byl znám již ve starověku. Samotné slovo však vychází z latinského *qualitas*, které bylo často chápáno a překládáno také jako vlastnost. Českým synonymním výrazem, taktéž hojně využívaným, je slovo *jakost*.

Z oddílu 2.1.1 Vývoj kvality vyplývá, že obsah pojmu kvalita lze chápat mnoha různými způsoby, jež jsou odvislé od místa, času a okolností. Není proto možné jednoznačně tento pojem definovat.

ČSN EN ISO 9000:2016 definuje kvalitu jako „*stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků, tj. soubor trvalých znaků produktu.*“ Veber (2015, s. 11) blíže objasňuje tuto definici, když říká, že za požadavky lze pokládat to, co je dáno či co je závazné, inherentním je myšleno, že je to v daném produktu či službě existující. Soubor trvalých znaků představuje charakteristiku, soubor vlastností. K tomu autor doplňuje, že kvalita předpokládá tři základní znaky, jež by měla splňovat – bezvadnost, stanovené kvalitativní parametry a stabilitu.

Dále Veber (2007, s. 22) rozlišuje mezi vlastnostmi, jež by měly být poměřovány u kvality výrobku, kvality služby, kvality procesu a kvality firmy. Jedná se o následující (Veber, 2007, s. 22–29):

- kvalita výrobku – funkčnost, estetika, nezávadnost, ovladatelnost, trvanlivost, spolehlivost, opravitelnost, udržovatelnost;
- kvalita služby – dostupnost, spolehlivost, pružnost, vhodné prostředí, odborná způsobilost, vlídné zacházení;
- kvalita procesu – lidé, materiál, metody, prostředí, měření, stroje a nástroje;
- kvalita firmy – zapojení lidí, řízení procesů, měření a analýzy, zdroje a partnerství, uspokojení zákazníků, uspokojení zaměstnanců, výsledky podnikání, společnost.



Všechny složky jsou vzájemně propojené a vytváří finální kritéria kvality, neboť výrobek vzniká při procesu výroby, bývá obvykle doplněn poskytovanými službami a zároveň prezentuje a propaguje svého výrobce (Veber, 2007, s. 20).

Mukherjee (2019, s. 2) nepokládá kvalitu za cíl, ale za soustavný pohyb vpřed. Domnívá se, že ani nulová vada by neměla být konečným cílem, neboť lze vždy zpřísnit definici vady či defektu. Proto je zde podle Mukherjeeho vždy prostor pro zlepšení, ať už se jedná o materiál, proces, procedury či systém. Kvalita je podle něj tedy kontinuální, nikdy nekončící proces.

Blecharz (2015, s. 12) říká, že kvalita předkládá otázky a že odpovědi na ně stanovují úroveň dosažené kvality. Otázky, jež vytváří průsečík kvality produktu či služby, jsou zaměřeny na specifikaci, technické znaky, možná rizika spojená s užíváním (např. opravy) a naplnění potřeb a očekávání zákazníka.

Filip (2019, s. 87) u pojmu kvality zdůrazňuje, že je nutné u produktu nastavit normativní a legislativní rámec, z něhož budou všichni zúčastnění vycházet, aby se předešlo jakýmkoliv diskurzům. Imai (2005, s. 23), japonský odborník a propagátor koncepce kaizen, o kvalitě říká, že patří mezi primární cíle, dokonce ji stanovuje na první místo nad náklady a dodávku, neboť kvalita je tím, co podle autora zvyhodňuje produkt či službu v konkurenčním prostředí.

Kvalita tak podle zmíněných požadavků představuje míru naplnění daných atributů produktu či služby, které jsou v souladu s platnou legislativou, normami a zákaznickými požadavky. Zároveň by měla kvalita představovat konstantní cíl, nikoliv pouze doplňující faktor. Důležitou proměnnou jsou pak v této rovnici zákazníci, kteří jsou koncovými příjemci produktů a služeb, do vysoké míry tedy ovlivňují požadavky na jejich kvalitu.

### **Řízení kvality**

Z výše uvedených definic pojmu kvalita a z historie kvality vyplývá, že pokud jsou dány atributy, jež má produkt či služba splňovat, musí být stanoven také způsob jejich dosažení a systém jejich kontroly. Vzniká tak potřeba řízení kvality, které je zaměřené na udržení a zvyšování míry stanovených standardů. Dříve si člověk vystačil s komparací, v dnešní době však už představuje řízení kvality cílený systematický přístup zaměřený na každou životní etapu výrobku či služby. Řízení kvality, taktéž označované jako management kvality, je dnes nutnou součástí podniků jakéhokoliv rozsahu.

Management kvality je chápán v rámci normy ČSN EN ISO 9000:2016 jako „*koordinované činnosti pro vedení a řízení organizace, pokud se týče kvality.*“

Váchal a kol. (2013, s. 19) uvádějí, že první kroky ke vzniku vědeckého oboru řízení kvality souvisely se změnami ve světové ekonomice v druhé polovině 20. století. Tyto změny umožnily rozmach oboru kvality a řízení kvality, a především rozvoj odpovídajících vědeckých metod, jež jsou dnes oboru kvality vlastní. Pojem řízení vymezují Váchal a kol. (2013, s. 20) jako „*informační působení řídicího systému na systém řízený se zpětným propojením, které vyvolává u řízeného systému cílové chování.*“ Role řídicího systému je podle Váchala a kol. kontrolní, má zajistit naplnění požadavků. Pokud má být řízení kvality úspěšné, je nezbytné správně formulovat cíl, na jeho základě vhodně nastavit řídicí systém, včetně zajištění nezbytné reflexe. Podmínkou pro funkčnost takového systému pak spatřují Váchal a kol. právě v možnosti a schopnosti objektivního přijetí zpětné vazby.

Blecharz (2015, s. 36) spatřuje základ moderního řízení kvality v oblasti řízení procesů a v zacílení na zákazníka. V souvislosti s řízením kvality zmiňuje autor využívání mezinárodních norem, které jsou základním odrazovým můstkem pro další rozšíření a inovativní postupy v oblasti řízení kvality.

Nenadál (2018, s. 18) předkládá základní funkce, které by měl moderní management kvality splňovat – maximalizace spokojenosti zákazníka a tím zajištění jeho loajality, minimalizace výdajů, rozvoj a zlepšování podnětného prostředí umožňujícího inovace a změny, vytvoření prostoru pro vyniknutí výrobku, potažmo společnosti. Zároveň Nenadál (2018, s. 21) uvádí jedenáct zásad, jimiž by se měl management kvality řídit, aby zajistil dobrou úroveň řízení kvality – dodávání hodnoty pro zákazníky, vůdcovství, zapojení lidí, agilitu, procesní přístup, prevenci, neustálé zlepšování a inovace, rozhodování na základě faktů, rozvoj partnerství, odpovědnost za udržitelnou budoucnost, učení se.

Dle Nenadála (2018, s. 21) je pro organizaci zásadním bodem klientela, neboť zákazníci jsou určující pro stanovování požadovaných charakteristik výrobku či služby. Dobrá znalost svých zákazníků umožňuje zajištění odpovídající kvality, přičemž je pochopitelně nezbytné systematické a pravidelné zjišťování jejich spokojenosti. Vůdcovstvím je dle autora myšleno odpovídající silné vedení, které je schopné zajistit odborné i personální vedení. S tím je spojena také zásada vedení lidí, která se zaměřuje na elementární faktor úspěchu jakékoliv společnosti a jejího produktu. Bez kvalifikovaných, aktivních a odpovědných zaměstnanců není dlouhodobý úspěch společnosti možný. Zásada agility v sobě shrnuje širokou škálu dovedností provázaných se zásadou zapojení lidí. Ve zkratce se dá říci, že se jedná o určitou obratnost a flexibilitu, která by se měla projevovat na všech úrovních vedení podniku. Rosenthal a Rother (2019) v článku pro web Řízení a údržba průmyslového podniku vyzdvihují u agility určitou míru decentralizace a přenesení odpovědnosti na pracovní týmy, kde je využíváno vědeckého myšlení, které popisují jako „*proces záměrného zapojení reality do záměru učení*“ s úmyslem naplnit stanovené cíle. Nenadál (2018, s. 21) upozorňuje, že agilita umožňuje zvýšení efektivity řešení možných obtíží. Princip procesního přístupu akcentuje výhody vnímání řízení jako soustavy procesů, neboť tím je dosaženo větší účinnosti a obecně lepších výsledků. Filip (2019, s. 27) k procesnímu přístupu zmiňuje, že v každém okamžiku procesu je třeba být obeznámen s atributy (kvalitativními i kvantitativními) a kontrolovat jejich plnění. Stanovená kritéria v daném okamžiku procesu zajišťují odpovídající finální výsledek. Pokud by totiž chyběly stanovené parametry, výsledek by byl nahodilý.

Další zásadou, předloženou Nenadálem (2018, s. 21), je zásada prevence, která se zaměřuje na všechny aktivity, jež souvisí s lidskou činností. Z pohledu efektivity vnímá Nenadál jako výhodnější problémům předcházet. Je také třeba soustavných inovací. Vzhledem k rychle postupujícím technologickým postupům je třeba neustále vnímat proměny trhu a novinky, které mohou být pozitivním přínosem či naopak hrozbou, aby bylo možné adekvátně reflektovat situaci. Nenadál (2008, s. 31) uvádí, že v souvislosti s touto zásadou je nutné vnímat objektivně své možnosti, silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Právě exaktní znalost příslušných dat je podstatou zásady rozhodování na základě faktů, protože teprve pak lze adekvátně vytvářet objektivní závěry a rozhodnutí (Nenadál, 2018, s. 21). I proto je třeba zodpovědně volit své partnery a partnerství rozvíjet, včetně vhodného způsobu podpory a motivace. Jak bylo také zmíněno výše, mezi kritéria kvality patří také sledování kvality firmy (Veber, 2007, s. 29), což se prolíná s požadavkem na odpovědnosti za udržitelnou budoucnost. Tato zásada reflektuje současné trendy společnosti, která mnohem více vnímá odpovědnost jednotlivce i společnosti za budoucnost. Nenadál (2008, s. 34) říká, že firma musí vnímat své působení na okolí a na základě zpětné vazby znovu své působení vyhodnocovat. Jde o nikdy nekončící proces, který napomáhá řízení kvality. Kromě toho upozorňuje Nenadál (2018, s. 29) v souvislosti s IATF 16949:2016 na to, že je třeba předcházet také korupčnímu jednání.

Princip učení se je pak logickým vyústěním všech předchozích zásad, neboť se jedná o nikdy nekončící proces, který je hodnotou, projevem vůdcovství, ryze lidskou aktivitou, předpokladem pro flexibilitu, prevenci, zlepšování, kvalifikované rozhodování, rozvoj vztahů a schopnost sebereflexe (Nenadál, 2018, s. 21).

Souhrmně lze říci, že řízení kvality vychází z historického vývoje oboru kvality, přičemž zásadním faktorem je zákazník. Řízení kvality se vyznačuje soustavnou kontrolou a reflexí celého procesu výroby, od fáze plánování, přes proces výroby, až po zpětnou vazbu od zákazníka, včetně možných reklamací. Management kvality tak představuje jeden z pilířů úspěchu.

### **Neshoda**

Norma ČSN EN ISO 9000:2016 hovoří o neshodě velmi jednoduše jako o „*nesplnění požadavku*.“

Nenadál (2018, s. 262) uvádí, že neshodou je myšleno jakékoliv nesplnění požadavku, ať už se jedná o jakékoliv odchylení se od stanoveného požadavku. Veber (2007, s. 101) upozorňuje, že může jít o odchylky u materiálu, probíhajících výrobních a provozních procesů nebo u již hotového produktu. Zároveň upozorňuje, že neshoda může být detekována také u užívaných přípravků, měřidel a obalového materiálu. Jaccard (2013, s. 55) upozorňuje, že neshoda a vada nejsou synonymními pojmy. Podle autora však může dojít k situaci, kdy výrobek splňuje požadované standardy kvality, avšak nikoliv další, bližší specifikace. Způsob vypořádání se s neshodou by měl být podle Jaccarda (2013, s. 56) obsažen v politice kvality, přičemž by měla následovat nápravná opatření k jejímu odstranění.

### **Vada**

Jako vadu označuje Nenadál (2018, s. 262) takovou neshodu, kvůli níž není možné, aby produkt splňoval určenou funkci. Jedná se tedy o jakýsi další, vyšší stupeň neshody, která je však již natolik závažná, že narušuje správnou funkčnost výrobku. Mukherjee (2018, s. 26) o vadě říká, že se jedná o nesoulad s požadavky, jež jsou zákazníkem stanoveny nebo ze strany zákazníka či zákazníkova poskytovatele předpokládány.

Pojmem, který je v úzké opozitní vazbě k pojmu vada, je bezvadnost. Veber (2015, s. 11) ji vnímá jako hodnotu, kdy výrobek či služba nemá žádné nedostatky. Dodává ovšem, že nelze očekávat absolutní naplnění kritéria bezvadnosti.

### **Náprava**

Nápravu definuje norma ČSN EN ISO 9000:2016 „*opatření k odstranění příčiny zjištěné neshody nebo jiné nežádoucí situace*.“ Nenadál (2018, s. 262) rozlišuje nápravu a nápravné opatření, kdy nápravu vnímá jako jednorázové odstranění neshody, zatímco nápravné opatření se podle Nenadála zaměřuje na odstranění příčin neshody a eliminaci jejího opětovného výskytu.

### **Politika kvality**

Norma ČSN EN ISO 9000:2016 vnímá politiku kvality jako „*záměry a zaměření organizace týkající se kvality a formálně vyjádřené vrcholovým vedením*.“

Dle Vebera (2015, s. 108) je politika kvality vnímána jako základní nastavení toho, kam chce daná společnost směřovat. Tímto dokumentem deklaruje vůči vnějšmu okolí (obchodní partneři, dodavatelé, zákazníci) svůj přístup k jakosti. Má však také svou funkci jako interní dokument, který charakterizuje všem pracovníkům firmy závazné zásady týkající se kvality a přístupu firmy k ní.

Blecharz (2011, s. 27) uvádí, že politika kvality musí být v souladu s cíli kvality, jež z ní vycházejí. Nenadál (2018, s. 180) taktéž hovoří v souvislosti s politikou kvality o naplňování stanovených cílů. Předkládá také, jaké atributy by měl tento dokument obnášet. Vzhledem k tomu, že se jedná o zásadní dokument, považuje Nenadál za důležité, aby byl komunikován na všech úrovních firmy. Vnímá jej jako dokument deklarativního charakteru, který musí být

pravidelně revidován a aktualizován. V neposlední řadě je podle Nenadála (2018, s. 182) důležité, aby se politika kvality nestala pouhým papírem, ale aby byla uvedena do praxe v každodenním chodu společnosti a zejména v chování a komunikaci, především v řadách managementu společnosti. Blecharz (2011, s. 28) dodává, že pokud nebude politika firmy skutečně uváděna do praktické každodenní činnosti společnosti, nelze očekávat její funkčnost.

### **Náklady na kvalitu**

Kvalita výrobku či služby je základem pro jejich úspěch, a proto je třeba zmínit také ekonomickou stránku. Veber (2007, s. 108) zdůrazňuje nutnost věnování se nákladům na kvalitu, neboť zákazník se obvykle rád vrací k produktům či službám, jež naplňují jeho požadavky. Upozorňuje, že zatímco pozitivní přínos důrazu na kvalitu výrobku není ve většině případů kvantifikovatelný, pravým opakem je dopad různých neshod a vad, které vedou k nežádoucím ekonomickým dopadům. Nenadál (2008, s. 83) náklady na kvalitu označuje jako výdaje, které vyplývají z nastavení, kontroly a řízení kvality. Podle něj se jedná o prolínání s ekonomickým hlediskem, tedy o finanční řízení jakosti. Trčka (2015), který používá termín náklady za vadu, zmiňuje využívání modelu PAF (Prevention/ Appraisal/ Failure), tedy model vycházející z filosofie Total Quality Management (TQM), jež dělí náklady na náklady na prevenci (Prevention Costs), náklady na vyhodnocení jakosti (Appraisal Costs) a náklady na chybovost (Failure Costs). Podle autora je nutné sledovat externí náklady, interní náklady a náklady na prevenci, to vše systematicky, pravidelně a v reálném čase.

### **Audit**

Nenadál (2016, s. 187) hovoří o auditu jako o procesu, jehož cílem je získání objektivního výsledku a hodnocení za účelem určení míry dodržování stanovených kritérií. Audit musí podle Nenadála probíhat systematicky a nezávisle, aby byla zaručena objektivita.

Filip (2019, s. 171) shrnuje, že cílem auditu je zjistit, „*zda jsou činnosti vykonávané v organizaci realizovány podle pravidel a postupů vytvořených dle dané normy a dokumentovány jako standardizovaný postup.*“ V souvislosti s auditu uvádí Filip normu ISO 19011:2018, podle níž probíhají veškeré audity systémů. Dále se autor (2019, s. 174) věnuje rozdělení auditů, které rozlišuje na audit 1. strany (interní), audit 2. strany (externí audit poskytovatele) a audit 3. strany (certifikační či akreditační). Toto rozdělení vychází z výše zmíněné normy ISO 19011:2018. Veber (2007, s. 107) předkládá jiné rozdělení – na výrobový, procesní a systémový audit.

Váchal a kol. (2013, s. 621) zdůrazňují, že druhy auditů se liší také dle specializovaného oboru, jímž se podnik zabývá.

### **APQP**

Web Quality-One (2020a) uvádí, že Advanced Product Quality Planning (APQP) je příručka se zaměřením na výrobce automobilového průmyslu, jejíž počátky spadají do 80. let 20. století a souvisí se společností Ford Motor Company (tehdy se jednalo o AQP – Advanced Quality Planning). V roce 1994 došlo k přepracování AQP na APQP, která byla znovu revidována v roce 2008. Cílem příručky APQP je sjednocení běžných plánovacích činností, jež jsou vyžadovány u všech automotive OEM výrobců.

Podle Quality-One (2020a) je APQP strukturovaným přístupem k návrhu produktu či procesu. Zároveň je APQP souborem požadavků kladených na kvalitu se zaměřením na uspokojení potřeb zákazníka prostřednictvím nástrojů a metod, jež jsou v APQP popsány (např. SPC (Statistical Process Control) či PPAP (Production Part Approval Process), FMEA).

## PPAP

Proces schvalování výrobních součástí k sériové výrobě (Production Part Approval Process) je vyžadován zejména v automobilovém průmyslu. Podle Quality-One (2020d) jde o schvalovací proces, jehož cílem je posoudit, zda je dodavatel schopen splnit požadavky zákazníka, ať už se jedná o výrobek či výrobní proces.

Quality-One (2020d) uvádí, že v rámci procesu může být vyžadováno až 18 různých prvků:

- návrhová dokumentace (řeší shodu projektové dokumentace výrobce a zákazníka);
- dokumentace technických změn (v případě protokolu PPAP z důvodu změny součásti či produktu);
- schválení technickým oddělením zákazníka;
- DFMEA;
- vývojový diagram procesu;
- PFMEA;
- kontrolní plán;
- analýza systému měření (včetně záznamů o kalibraci všech měřidel a měřicích zařízení);
- náhodná kontrola rozměrů výrobku (zaznamenáváno do tabulky);
- záznamy o zkouškách materiálu či výkonu (případně doplněno o certifikace materiálů);
- úvodní procesová studie (měla by obsahovat SPC);
- laboratorní dokumentace (nutno doložit certifikaci laboratoří);
- zpráva o schválení vzhledu (u komponent ovlivňující vzhled);
- ukázkové výrobní díly;
- konečný vzorek produktu;
- seznam kontrolních pomůcek;
- specifické požadavky zákazníků;
- formulář shrnující PPAP (obsahuje důvod podání, informace o předložených dokumentech, prohlášení o shodě dílů s požadavky zákazníka, požadované objasnění a komentáře, podpis oprávněné osoby a kontakt na ni, oblast zaměření PPAP).

Výsledný PPAP je dán požadavky zákazníka, Quality-One (2020d) uvádí, že obecně je dáno 5 různých úrovní dle nároků stanovených na jeho předložení (čím vyšší úroveň, tím náročnější požadavky pro splnění PPAP).

## Reklamace

Občanský zákoník 89/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů hovoří o reklamaci jako o právu z vadného plnění. Seidel a Stauss (2019, s. 26) upozorňují, že pojem reklamace je při jednání o neshodě využíván málokdy. Podle autorů zákazník většinou používá různé obvyklé fráze či zdvořilý požadavek. Jako základní vnímají autoři porozumění, že reklamace či stížnost je projevem nespokojenosti zákazníka. Míru této nespokojenosti nepovažují autoři za podstatnou.

Veber (2016, s. 200) se v souvislosti s pojmem reklamace zmiňuje o pojmu stížnost, který podle něj není blíže legislativně určen. Podle Vebera (2016, s. 201) může nabýt stížnost různých podob, nejčastěji pak písemné. Jako nejhorší variantu vnímá Veber situaci, která se na první pohled zdá být ideální, tedy že zákazník stížnost vůbec nevznesl. V takovém případě nejen nezíská firma zpětnou vazbu, ale pravděpodobně také o zákazníka přijde.

### 2.1.3 Legislativa, normy, standardy

Obor kvality je spjat s řadou norem, které vytvářejí rámec pro její uvádění v praxi. Přesto je důležité zvažovat, jaké konkrétní normy a předpisy jsou pro daný výrobek či službu přínosem. Nenadál (2018, s. 340) zmiňuje, že legislativní požadavek určuje minimální základ, jehož by v dané oblasti měla společnost dosáhnout. Dodává však také, že by se společnost měla vždy snažit dosáhnout vyšší hranice než té minimální, která je nicméně podle autora vždy správným východiskem. Kromě obecných norem, které se pojí ke kvalitě, jako jsou normy ČSN EN ISO 9000:2016 a ČSN EN ISO 9001:2016, budou v této části práce představeny certifikace, které souvisí s oborem Výrobního podniku XY, tedy IATF16949:2016 a VDA. Jedná se o certifikace, které jsou vyžadovány zákazníky Výrobního podniku XY. Kromě nich je stručně představena také norma ČSN EN ISO 19011:2018, jež se věnuje pokynům pro audity systémů řízení.

#### ČSN EN ISO 9000:2016

V roce 2015 vydala Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) normu, podle níž byla vytvořena norma ČSN EN ISO 9000:2016, která se soustřeďuje na definování klíčových pojmů a principů týkajících se managementu kvality.

#### ČSN EN ISO 9001:2016

Norma ČSN EN 9001:2016 uvádí termíny definované v normě ČSN EN ISO 9000:2016 do praktických vazeb. V úvodu pro Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016 (2016, s. 10) Stibůrková uvádí, že tato norma je rozšířena globálně. Nenadál (2018, s. 26) uvádí, že právě norma ČSN EN ISO 9001:2016, která vznikla v roce 1987, je v České republice často využívaný a zavedený kriteriální dokument. Jak uvádí Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016 (2016, s. 27) Norma je zaměřena na splnění požadavků zákazníka, díky čemuž dochází ke zvýšení jeho. V úvodu téhož dokumentu (2016, s. 14) je zdůrazněno, že tato norma „využívá procesní přístup, který zahrnuje cyklus *Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (PDCA a zvažování rizik.*“ Tím je zajištěna reflexe a kontrola procesů a dohled nad vzájemnými vazbami. Jako předmět normy je v Komentovaném vydání ČSN EN ISO 9001:2016 (2016, s. 27) uvedena specifikace požadavků na systém managementu kvality pro organizace, jež mají za cíl soustavně poskytovat zákazníkům produkty a služby v souladu s jejich požadavky za pomoci aplikování právě normy ČSN EN ISO 9001:2016.

#### ISO 19011:2018

ISO (2020) na svých stránkách uvádí, že norma ISO 19011:2018 poskytuje pokyny k systémům řízení auditu, včetně zásad auditu, řízení programu auditu a provádění auditů systémů řízení, jakož i pokyny k hodnocení kompetencí jednotlivců zapojených do procesu auditu.

#### IATF 16949:2016

V roce 1999 byla Mezinárodní pracovní skupinu pro automobilový průmysl (International Automotive Task Force) poprvé vydána norma ISO/TS 16949, jež měla za cíl sladění různých norem a certifikací týkajících se automobilového průmyslu a soustavné zlepšování celého systému managementu kvality, prevenci vad a následných škod v řetězci dodavatelů. Filip (2019, s. 114) doplňuje, že v některých firmách zaměřujících se na automotive byla do té doby nutná certifikace až třemi různými standardy (pro americký a evropský trh a koncern Volkswagen, jenž vyžadoval dodržování norem VDA). Nově zavedená norma ISO/TS 16949 byla průběžně revidována (2002, 2009) a v roce 2016 byla nahrazena normou IATF 16949:2016 (IATF 16949:2016, s. 13). Nenadál (2018, s. 28) uvádí, že norma IATF 16949:2016 vychází z normy ISO 9001:2015 a reflektuje veškeré její požadavky, zároveň však mnohé z nich doplňuje a rozšiřuje. Ze zásadních změn, dotýkajících se kvality, oproti normě ISO 9001:2015 jmenuje Nenadál (2018, 29) požadavek na dokumentaci procesu schvalování výroby

(Production Part Approval Process – PPAP), požadavky na interní audity systému managementu kvality a dále i dokumentaci týkající se metod, které jsou vhodné pro prevenci neshod.

IATF (2020) na svých webových stránkách uvádí, že norma IATF 16949:20016 akcentuje zákazníka a jeho specifické požadavky. Neustále také spolupracuje s ISO prostřednictvím výborů, jež mají zajišťovat sladění obou norem.

## **VDA**

Na svých stránkách uvádí VDA QMC (2020), že se zabývá praktickými záležitostmi týkajícími se automobilového průmyslu. Dále uvádí, že blíže, se zaměřením na automobilový průmysl, rozvíjí požadavky, jež stanovuje norma ISO 9001. Plní také následující funkce – zavádění a další rozvoj předpisů VDA, schvalování certifikačních orgánů a auditů třetích stran a dohled nad nimi, kooperace s výrobcí OEM s cílem zajistit kvalitu v dodavatelském řetězci pro automobily, vývoj a údržba databáze 6.x, která obsahuje informace zásadní pro monitorování a kontrolu předpisů VDA 6.x. VDA QMC (2020) blíže objasňuje normu VDA 6.x tak, že se jedná o Předpisy, jež byly vyvinuty za účelem zavedení komplexního managementu kvality a certifikace pro dodavatele v automobilovém průmyslu. VDA (2020) prezentuje na svých stránkách, že v minulých letech se zvýšil zájem především o kvalifikaci právě pro standardy VDA 6.x.

Výrobní podnik XY využívá audity VDA 6.1, který se soustředí na auditování systému jakosti, VDA 6.3, zaměřený na auditování procesu, a VDA 6.5, jenž se zabývá auditováním výrobku (Verband der Automobilindustrie, 2009, s. 3).

## **Standardy**

Ke správnému fungování a úspěchu firmy přispívají nastavené standardy. Imai (2005, s. 61) říká, že pokud jsou každodenní plány sepsány, stávají se provozními standardy, které jsou páteří běžného a především bezproblémového chodu podniku. Imai (2005, s. 63) předkládá seznam klíčových vlastností, jež by měly standardy mít. Měly by být nejefektivnějším a nejbezpečnějším způsobem provedení dané práce, měly by zajistit nejlepší způsob zachování know-how a odborných znalostí, dále by měly obsahovat instrukce k měření výkonu, ukazovat vztah mezi příčinou a následkem, poskytovat základ pro inovace, předkládat cíle a úkoly v oblasti rozvoje zaměstnanců, tvořit základ pro auditování a potřebné diagnózy a v neposlední řadě také poskytovat prostředky pro zabránění opakování chyb. Imai (2005, s. 65) zdůrazňuje, že pro zajištění kvality je vybudování standardů zcela zásadní, neboť zajišťuje stabilní a životaschopný systém.

## **2.2 Metody řízení kvality**

Blecharz (2015, s. 84) rozlišuje mezi nástroji jakosti a metodami kvality. Jako nástroje kvality vnímá aplikace, které jsou snadnějšího charakteru, a uživatel je tak schopen se je naučit a následně aplikovat v relativně krátkém časovém úseku. Mezi základní nástroje jakosti řadí autor sběr a záznam dat, vývojové diagramy, procesní mapy, diagram příčin a následků, matici příčin a následků, Paretovu analýzu, bodový diagram, histogram, regulační diagram, párové srovnání a brainstorming.

Oproti tomu metody Blecharz (2015, s. 95) považuje za složitější, časově náročnější jak pro jejich naučení, tak pro jejich praktické užití. Narozdíl od nástrojů kvality jsou metody kvality obvykle aplikovány pro daný problém speciálně sestaveným vícečlenným týmem. K metodám řadí autor QFD (Quality Function Deployment), DOE (Design of Experiments), FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), SPC (Statistical Process Control) a Poka-yoke.

Filip (2019, s. 142) taktéž hovoří o nástrojích kvality, dělí je však do dvou skupin po sedmi nástrojích, přičemž jedna skupina shrnuje tradiční nástroje kvality, druhá se pak zaměřuje na novější nástroje jakosti, mezi něž řadí různé druhy diagramů (afinitní diagram, relační diagram, stromový diagram, maticový diagram, matici glyf, rozhodovací diagram a síťový graf). Samostatně předkládá Filip (2019, s. 165) metodu 5× proč, 8D-Report, benchmarking, audity systémů managementu.

Obecně lze říci, že nástroje kvality jsou jednoduššího charakteru a často jsou součástí metod kvality jako jeden z dílčích postupů. V této subkapitole budou představeny ty nástroje a metody kvality, které jsou využívány v podniku XY, přičemž nebude blíže rozlišováno, zda se jedná o nástroj či metodu, neboť i jednotliví autoři se v přístupu k těmto pojmům rozcházejí.

### 2.2.1 FMEA

Podle Nenadála (2018, s. 94) vznikla metoda FMEA v 60. letech 20. století ve Spojených státech amerických, ačkoli zpočátku byla tato analýza určena pro stanovení spolehlivosti složitých systémů v kosmickém výzkumu.

Filip (2019, s. 126) označuje metodu FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) za metodu, jež se zaměřuje na hodnocení rizik; jedná se tedy o preventivní nástroj. Jako slabinu vnímá Filip, že dochází často k provádění metody FMEA nikoliv týmem, ale pouze jednotlivci. Zároveň autor dodává, že náklady pro realizaci FMEA bývají obvykle nižší nežli náklady na následné změny, které by byly nutné při vzniklých neshodách.

Ve spolupráci s Šebestíkem uvádí Filip (2016, s. 209) kroky nutné k sestavení FMEA – sestavení týmu, vytvoření blokového diagramu funkcí nebo vývojového diagramu procesu, určení priorit, získání potřebných dat, analýza a hodnocení složek RPN (Risk Priority Number; riziko RPN je stanoveno součinem bodů ze tří oblastí – význam vady, výskyt vady, odhalení vady – vždy v rozmezí 1–10 bodů), doporučení k realizaci opatření (preventivních či nápravných) a určení odpovědnosti za realizaci, revize RPN a stanovení nového.

Výstupem FMEA analýzy je sestavení plánu, který obsahuje veškeré řídicí a kontrolní činnosti. Filip (2019, s. 130) zároveň upozorňuje, že přestože výhody FMEA jsou nezpochybnitelné, její využívání v organizacích a firmách je značně omezeno. Filip (2019, s. 127) se domnívá, že je to z velké části dáno časovým deficitem, který je dnes běžný.

Blecharz (2015, s. 105) upozorňuje, že je rozlišováno mezi tzv. DFMEA (Design FMEA) a PFMEA (Process FMEA). DFMEA se soustředí na možné vady související s konstrukcí, zatímco PFMEA se věnuje vadám, k nimž může dojít během výrobního procesu či při montáži. Nenadál (2018, s. 94) uvádí, že výsledky FMEA musí být průběžně zaznamenávány do vhodného formuláře.

Veber (2007, s. 162) říká, že je třeba na základě FMEA prioritně řešit neshody s nejvyšším RPN. V pozdější publikaci (2015, s. 291) uvádí podstatné rysy, jimiž jsou systémový přístup, induktivní charakter metody (tím je myšlen rozklad objektu na základní prvky, které jsou analyzovány a následně vnímány z hlediska celého systému), zaměření na prevenci a týmový přístup. Oproti Blecharzovi (2015, s. 105), který rozlišuje DFMEA a PFMEA, rozlišuje Veber (2015, s. 292) ještě systémovou FMEA, tedy SFMEA, která se zabývá řešením potenciálních neshod z hlediska tzv. přesahů, které vznikají kombinací více faktorů různých úrovní, jež by samy o sobě nebyly problémem, avšak z hlediska přesahů vzniká prostor pro neshodu.

Stamatis (2019, s. 19) přibližuje požadavky na tým, jeho členy a jejich fungování v něm. Autor předkládá požadavek, aby byl tým sestaven z pěti až sedmi členů se znalostmi daného oboru, ovšem i oborů přidružených, aby byla zajištěna určitá multidisciplinarita. Fungování týmu by



podle Stamatise mělo být založeno na vzájemném konsenzu. Z hlediska obsazení týmu hovoří autor o jádru týmu (core team), jimiž jsou odborníci, kteří mají k danému projektu nejbližší. Jejich úkolem je zajišťování aktivní spolupráce a komunikace mezi členy týmu. Stamatise (2019, s. 19–20) rozlišuje z hlediska core team pozic následující – sponzor týmu, vedoucí týmu, facilitátor a člen pověřený zaznamenáváním průběhu. Podle Stamatise je nejvhodnějším kandidátem na tuto pozici člověk z pokud možno co nejvyššího managementu. Jeho nejdůležitějším úkolem je zaštiťování týmu svou autoritou, zajišťování podpory a implementace doporučení. Měl by být také hybnou silou, která v případě nějakého dílčího neúspěchu pomůže týmu znovu nastartovat svou činnost. Pozici vedoucího týmu uvádí Stamatise (2019, s. 20) doslova jako pozici „hlídacího psa projektu“. Vedoucí týmu musí podle autora disponovat respektem a dobrými vůdčími schopnostmi, které však bude uplatňovat v udržování spolupráce všech členů týmu, nikoliv formou dominance. Stamatise akcentuje nutnost vhodně zvoleného vedoucího týmu s přihlédnutím k bližší oblasti řešeného projektu; nejčastěji se podle něj jedná o vedoucího inženýra. Facilitátora pak vnímá autor (2019, s. 20) jako „hlídacího psa procesu“, jehož úkolem je dohlížet na všechny členy týmu, aby se drželi vytyčeného směru, proto je nutné, aby se stal facilitátorem odborník, jenž nemá žádný podíl na projektu, dokáže však komunikovat asertivně a je po odborné stránce obeznámen s FMEA. Při dalším doplňování týmu je podle Stamatise (2019, s. 20) třeba brát ohled na schopnost týmové spolupráce, vnímavost a otevřenost, multidisciplinárnost týmu a také na doporučení sponzora týmu.

IEC (2020) uvádí, že na FMEA je zaměřena norma IEC 60812:2018, která byla v roce 2018 revidována (jedná se o 3. revizi). Obsahuje zejména obecný normativní text, informativní přílohy, alternativy pro výpočet priorit rizik (RPN) a přizpůsobení FMEA pro různé aplikace a obory.

Nenadál (2018, s. 94) upozorňuje na to, že je třeba uplatnit metodu FMEA včas, ideálně již při prvním návrhu, je však možné tuto metodu využít i zpětně. Rizikem této metody je podle Nenadála nedostatečnost týmu, ať již z hlediska kvalitativního či kvantitativního.

### **2.2.2 8D-Report**

Podle Quality-One (2020c) lze nalézt počátky metody The Eight Disciplines of Problem Solving, tedy zkráceně 8D-Report, v 80. letech 20. století, kdy společnost Ford Motor Company vyvinula metodu známou jako Team Oriented Problem Solving (TOPS). Vzhledem k efektivitě se metoda stala oblíbenou a dodnes se užívá ke zlepšení kvality a spolehlivosti. 8D-Report je týmově orientovaný přístup zaměřený na řešení kritických problémů ve výrobním procesu s cílem určit kořenovou příčinu, nastavit opatření na ochranu zájmu zákazníků a přijmout nápravná a preventivní opatření.

Filip (2019, s. 167) označuje 8D-Report za metodu, která je v organizacích nejrozšířenější. Za výhodu této metody pokládá, že se zaměřuje nejen na samotné řešení neshod, ale také na prevenci jejich opakování. Naopak jako nevýhodu vidí využívání různých, neidentických formulářů v jedné organizaci. Upozorňuje také na fakt, že mnohé organizace nedodržují týmové zpracování, čímž může dojít ke zkreslení výsledků.

Podle Kohla (2020, s. 389) představuje 8D-Report uspořádaný způsob, pomocí něhož lze reflektovat zjištěné neshody a reagovat na ně, a to prostřednictvím systematického rozboru jejich příčin, stanovení následných nápravných opatření a jejich další průběžné reflexe a kontroly. Řada organizací požaduje 8D-Report, proto patří tato metoda k běžně užívaným.

Struktura 8D-Reportu je přesně stanovena. Na začátku je identifikována neshoda, včetně podrobných informací. Filip (2019, s. 168) uvádí, že před samotným zahájením metody je nutné aplikovat okamžitá opatření, která zamezí dalším škodám.

Barsalou (2015, s. 47–48) představuje osm jednotlivých kroků, které jsou součástí 8D-Reportu. Prvním krokem (D1) je vytvoření vhodně sestaveného týmu, který bude danou nehodu řešit. Dalším krokem (D2) je důkladný rozbor a popsání nehody, poté následuje (D3) implementace dočasných nápravných opatření, jež mají zamezit dalším škodám, a ověření jejich funkčnosti. Ve chvíli, kdy jsou dočasná nápravná opatření zajištěna, přichází na řadu využití analýzy kořenových příčin nehody (D4), k čemuž jsou užívány jednodušší nástroje kvality, a dále vytvoření plánu trvalých nápravných opatření (D5). Zcela logicky navazuje praktické užití trvalých nápravných opatření (D6) a kroky k zabránění opětovného výskytu nehody (D7). V poslední fázi (D8) dochází k uzavření problému a vytvoření zpětné reflexe pro odborný tým, který nehodu řešil.

Kohl (2020, s. 389) upozorňuje na možná rizika při provádění 8D-Reportu, která s sebou každý dílčí krok nese. U kroku D1 akcentuje nutnost, aby členy týmu byli odborníci na danou nehodu a aby byl stanoven vedoucí týmu, jenž bude odpovědný za činnost týmu a průběh 8D-Reportu. U kroku D2 je třeba dbát na přesné a podrobné vymezení nehody tak, aby nedošlo k možným chybným závěrům vyplývajícím z nedostatečné informovanosti nebo chybných dat. Z hlediska kroku D3 hrozí riziko, že nebudou uplatněna nutná dočasná opatření, jakými jsou omezení či uzavření provozu. V případě bodu D4 je třeba klást důraz na vhodně zvolené dílčí nástroje kvality a jejich správné užití, u bodu D5 pak správně nastavit odpovídající nápravná opatření, která budou správným způsobem reflektovat výsledky zjištění z předchozího kroku. Chybou by podle Kohla (2020, s. 390) bylo také nestanovit osobu, která bude za uplatnění daného nápravného opatření odpovědná, a dále také oprávněnou osobu, která schválí celý plán nápravných opatření. Může být totiž schválen nejen obsah a jednotlivé kroky opatření, ale také jejich časový harmonogram, což může vyžadovat konzultace s osobou mimo stanovený 8D-Report tým. U kroku D6, kdy dochází k implementaci dohodnutých nápravných opatření, vyvstává riziko, že organizace nebude ochotna k možným zvýšeným nákladům a nutným úpravám. Je proto nutné komunikovat v této fázi s kompetentními osobami, jež mají sílu a moc nutná nápravná opatření uskutečnit. V následujícím kroku D7 spatřuje Kohl možný nedostatek v podcenění nutných preventivních opatření, která by zabránila opakování totožné nehody, ovšem, jak dodává, příliš často se to nestává. Organizace obvykle přijímají nezbytné preventivní kroky bez odkladu. U poslední části 8D-Reportu zdánlivě nemůže dojít obtížím. Kohl však zdůrazňuje, že je třeba nejen uzavřít celou činnost, ale také vyhodnotit činnost týmu a poskytnout jednotlivým členům zpětnou vazbu, protože to vytváří prostor pro další spolupráci a kvalitní personální zázemí.

### **2.2.3 Kontrolní plán**

Jak uvádí web Quality-One (2020b), hlavním účelem kontrolního plánu je sledování procesů a dohled nad dodržováním postupů a zlepšení během celého životního cyklu produktu. Kontrolní plán je často požadován v rámci procesu schvalování výrobních součástí (PPAP) pro dodavatele dílů pro společnosti v automobilovém průmyslu a řadě dalších odvětví. Veber (2015, s. 199) uvádí, že ve většině případů je kontrolní plán znázorněn tabulkou, do níž jsou zanesena data týkající se kontrolní činnosti zaměřené na kvalitu výrobku.

Z hlediska primárního zdroje metodiky kontrolního plánu pro automobilový průmysl předkládá Quality-One (2020b) příručku APQP od celosvětové organizace AIAG (Automotive Industry Action Group). Jako výhodu kontrolního plánu uvádí Quality-One (2020b), že napomáhá minimalizaci vzniku odpadu při procesu výroby. Zároveň dochází ke zlepšení kvality produktu tím, že poukazuje na variace v procesu a může tak stanovit kontroly, které se zaměří na jejich sledování a eliminaci nežádoucích jevů. Quality-One (2020b) zároveň zmiňuje, že před sestavením kontrolního plánu je nutné určit úroveň, v níž bude kontrola procesu probíhat. Podle toho rozlišuje tři úrovně kontrolního plánu – kontrolní plán prototypu, kontrolní plán

před spuštěním výroby a kontrolní plán výroby. Všechny úrovně kontrolního plánu jsou podstatné pro konečný výsledek, proto je důležité, aby nebyla při zavádění nového výrobku žádná vynechána.

Blecharz (2015, s. 77) dodává, že součástí kontrolního plánu by měl být také plán reakce, který bude objasňovat postup v případě odchylky od požadovaného stavu.

Podle Quality-One (2020b) se objevuje potenciální riziko v případě, že není kontrolní plán pravidelně revidován v závislosti na probíhajících změnách, např. po odstranění neshody a zavedení nápravných opatření. V tom případě je nutné kontrolní plán revidovat a upravit.

#### 2.2.4 Ishikawův diagram

Saeger (2015, s. 5) přibližuje historii Ishikawova diagramu, jenž nese název podle japonského inženýra. Kaoru Ishikawa byl odborníkem v oblasti kvality a podle autorky poprvé použil diagram v roce 1943.

Ishikawův diagram příčin a následků je zmiňován ve všech zdrojích zabývajících se kvalitou jako podstatný nástroj sloužící pro zjištění možných příčin neshody. Nenadál (2018, s. 56) uvádí, že diagram rybí kosti, jak je také nazýván podle svého typického vzhledu, je vytvářen za pomoci brainstormingu. Čím více myšlenek je předloženo, tím větší je pravděpodobnost na vyřešení příčin neshody, přičemž Nenadál (2018, s. 57) upozorňuje, že se nakonec často ukáže, že dílčích příčin neshody bylo více. Možnou výhodou při vytváření Ishikawova diagramu vidí Nenadál (2018, s. 57) v přizvání „neodborníků“, kteří jsou schopni jiného neotřelého způsobu vnímání problému. Filip (2019, s. 147) uvádí, že Ishikawův diagram lze použít nejen samostatně, ale že je trvalou součástí řady pokročilých metod jako je 8D-Report, A3 Report.

Podle Nenadála (2008, s. 313) vytváří diagram hierarchické zobrazení možných příčin a vzájemné vztahy mezi nimi. Veber (2015, s. 271) doporučuje třídit získaná data na primární příčiny (kategorie), k nimž jsou následně přiřazovány příčiny sekundární, přičemž navrhuje uvádět nejvýše dvě subúrovně. Pro zlepšení a usnadnění procesu kategorizace získaných dat lze využít afinitních diagramů, pomocí nichž lze uspořádat větší množství dat, jež nejsou vyjádřeny číselnou hodnotou (Filip, 2019, s. 155).

Filip (2019, s. 149) preferuje v případě nutnosti vytvoření víceúrovňového diagramu tak, aby byl přehlednější a hlouběji propracovaný. Veber (2015, s. 271) říká, že žádná páteřní kost diagramu by neměla mít méně než dvě úrovně kostí. Zdůrazňuje tedy nutnost dostatečně podrobného prozkoumání možné dílčí příčiny neshody.

Blecharz (2015, s. 85) uvádí, že pro vytvoření jednotlivých kostí diagramu je využívána metoda 5× proč, Veber (2015, s. 271) uvádí jako vhodnou metodu pro získání potřebných dat brainstorming.

Nenadál (2018, s. 60) uvádí, že se v případě řešení neshody týkající se kvality používají kategorie (páteřní kosti) materiál, zařízení, metody, lidé a prostředí. Filip (2019, s. 149) však dodává, že je třeba být flexibilní a v případě nutnosti kategorie upravit či doplnit. Aby byl brainstorming co nejúspěšnější, je nutné poskytnout prostor a čas každému účastníkovi.

Dle Filipa (2016, s. 193) je velmi důležité, aby byli všichni členové jasně a srozumitelně obeznámeni se způsobem hodnocení jednotlivých kostí a celého diagramu. V opačném případě může dojít k zásadnímu nedorozumění, zejména ke zkreslení získaných údajů. Je proto nutné přesně vymezit způsob hodnocení, přičemž jedním z nejčastěji využívaných způsobů je bodování. Nenadál (2018, s. 58) předkládá jako možný způsob, že každý člen týmu zvolí dle vlastního uvážení tři nejpravděpodobnější příčiny neshody a přiřkne jim bodové hodnocení

dle předem stanovené bodové stupnice. Následně jsou body sečteny a tím je získán první náhled na možné kořenové příčiny neshody. Pro další zpracování a identifikaci doporučuje Nenadál (2018, s. 58) využít Paretovu analýzu.

Filip (2019, s. 149) upozorňuje na možné riziko v provádění Ishikawova diagramu, pokud není členem týmu odborník znalý zkoumané problematiky a především prostředí. Podle autora může totiž dojít kvůli subjektivním vjemům členů a jejich neinformovanosti v dané oblasti k ovlivnění výsledků, které jsou spíše subjektivními názory jednotlivců než objektivními zhodnoceními odborníků.

Ishikawův diagram představuje jeden ze základů pro řešení neshod, proto Nenadál (2018, s. 58) akcentuje, že nesmí ustrnout. Naopak musí být soustavně revidován a doplňován tak, aby byl „živým“ dokumentem. Filip (2019, s. 149) doporučuje mít pro provádění diagramu příčin a následků určený standardizovaný postup pro eliminaci možných chyb. Veber (2007, s. 79) obecně zdůrazňuje přínosy firemní dokumentace, zejména uchování know-how, stanovení jednotného postupu, a tedy i možnost přesné kontroly prováděné činnosti.

### 2.2.5 ABC analýza

Dle Jakubíkové (2013, s. 151) vychází ABC analýza ze známého Paretova pravidla 80 : 20. Cílem této metody je určení těch prvků, které jsou nejpodstatnější pro daný zkoumaný jev, přičemž rozčleňuje zkoumané prvky do skupin, kde má nejméně početná skupina pro zkoumaný jev dominantní význam, naopak dopad nejpočetnější skupiny prvků na zkoumaný jev je minimální. Jakubíková (2013, s. 152) doplňuje, že jsou pro potřeby podrobnější kategorizace využívány obvykle tři až čtyři kategorie. Cohen a Shtub (2015, s. 159) uvádí, že kategorie A zahrnuje nejvýše hodnocené položky, které jsou nejdůležitější a jimž je věnována největší pozornost. Kategorii A tvoří nejmenší procento z celkového počtu všech položek. Cohen a Shtub (2015, s. 159) kategorii A vymezují 20 %, které z hlediska významu tvoří 80 % hodnoty. Kategorie B je tvořena dle autorů 30 % z celkového počtu položek, jejich vliv má však dosah okolo 15 %. Kategorie C čítá dle autorů největší procento z celkového počtu položek (50 %), jejich význam je však vzhledem ke zjišťované skutečnosti minimální či žádný (5 %). Gopalakrishnan a Haleem (2015, s. 142) uvádí, že jednotlivá procentuální rozdělení jsou nastavována individuálně, obecně však vychází z Paretova pravidla. Také dodávají, že ačkoliv je tato metoda využívána obvykle v souvislosti s náklady, její využití je mnohem širší, například v oblasti správy materiálů, dodavatelských služeb a kvality. Filip (2019, s. 150) uvádí, že je třeba se nejprve věnovat všem položkám a poznat je, teprve potom je lze rozdělovat.

### 2.2.6 PDCA

Cyklus PDCA, jehož tvůrcem je William Edwards Deming (někdy proto též Demingův cyklus), označuje Veber (2015, s. 241) jako metodu sloužící pro zlepšování. Podle Křečka a kol. (2015, s. 6) rozlišoval Deming v oblasti výroby mezi zvláštními a obecnými příčinami neshod. Zvláštní příčiny vnímal jako chyby operátorů a výrobních strojů, ale odpovědnost za obecné příčiny přisuzoval pochybení managementu. Jak uvádí Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016 (2016, s. 14), dnes je tato metoda natolik rozšířena, že je začleněna i do normy ČSN EN ISO 9001:2016, která uvádí, že „umožňuje organizaci ujistit se, že jsou pro její procesy zajištěny a řízeny odpovídající zdroje, jsou stanoveny příležitosti ke zlepšování a jedná se podle nich.“ Nenadál (2008, s. 233) akcentuje, že se jedná o cyklus, tedy nikdy nekončící proces soustavného pozorování a zlepšování.

Název metody je tvořen zkratkou počátečních písmen anglických slov Plan, Do, Check, Act, která označují čtyři kroky jejího provedení. Metoda PDCA je postavena právě na těchto základních krocích, které přesně vymezují, co je třeba udělat (Nenadál, 2018, s. 242).

### **Plan – Naplánuj**

První fáze je zaměřena na získání potřebných informací a rozvržení dalšího postupu (Filip, 2019, s. 91).

Veber (2015, s. 242) dále předkládá dílčí kroky, které by měly být v rámci části Plan provedeny. Je třeba si uvědomit, co, a zda vůbec, je třeba zlepšovat, poté sestavit tým, vymezit problém a stanovit cíle, provést rozbor informací a pojmenovat hlavní příčiny, vytvořit možné varianty řešení a zvolit nejlepší možnou. Pro určení a konkretizaci cílů doporučuje využít princip SMART, který je zkratkou slov specifický, měřitelný, akceptovatelný, reálný a termínovaný.

Bernal v článku pro PDCA Home (2020) uvádí, že v této první fázi je třeba nejen plánovat, ale také naslouchat pracovníkům, aby bylo možné fázi maximálně využít. Veber (2015, s. 243) upozorňuje, že je nezbytné pečlivě prostudovat všechna možná navrhovaná řešení tak, aby plně pokryla řešenou problematiku, proto navrhuje rozepsat podrobně zhodnocení každé navrhované varianty zvlášť, zejména obtížnost, časovou, zdrojovou a finanční náročnost, výhody a rizika.

Takový rozbor možných řešení velmi připomíná SWOT analýzu, jak ji prezentuje Sarsby (2016, s. 3), který říká, že SWOT analýza představuje strategický nástroj, jenž je využíván s úspěchem v mnoha odvětvích, průmysl a kvalitu nevyjímaje. Výhodu spatřuje v jednoduchém provedení, možném využití jak jednotlivcem, tak i skupinou, možnosti uplatnění na různě složité problémy a snadnou komunikovatelnost s dalšími participujícími stranami. Nevýhodami mohou být podle Sarsbyho (2016, s. 4) zavádějící a subjektivní data, nebo jejich subjektivní vnímání, a nevhodné zařazení faktorů do jednotlivých oblastí.

Veber (2015, s. 243) vidí jako možný problém přenášení předchozích řešení, která mohla být dobrým východiskem dříve, nemusí však plně zohledňovat stávající situaci a podmínky.

### **Do – Proveď**

Na základě první fáze musí podle Vebera (2015, s. 243) následovat adekvátní reakce. Filip (2019, s. 92) upozorňuje, že je nezbytné jednat podle plánu stanoveného v předchozí fázi, jinak je ohroženo dosažení cíle; proto musí být postup bedlivě sledován. Bernal (2020) doporučuje před uvedením zvoleného řešení provést pilotní test.

### **Check – Ověř**

Veber (2015, s. 243) i Filip (2019, 93) se shodují, že fáze ověřování musí prověřovat dopady provedeného řešení. Veber (2015, s. 243) doporučuje v případě nutnosti návrat k první fázi. Bernal (2020) se v souvislosti s třetí fází zmiňuje o stanovení zkušební doby pro ověření správného fungování zvoleného postupu.

### **Act – Jednej**

Po zkušební době, o níž se Bernal (2020) zmiňuje ve třetí fázi, musí dojít ke komparaci počátečního a konečného stavu. Veber (2015, s. 243) uvádí, že v případě osvědčených postupů je třeba je ukotvit ve standardech, zatímco v případě neúspěchu je důležité vrátit se zpět k prvnímu kroku a celou metodu zopakovat. Filip (2019, s. 92) považuje za důležité, aby byly i neúspěchy brány jako výsledek, který je třeba prozkoumat a poučit se z něj. Za neméně podstatné považuje Filip také poděkování všem zainteresovaným osobám.

### 2.2.7 Brainstorming

Andersen (2011, s. 16) pohlíží na brainstorming jako na formální přístup, jenž je možné užít při rozboru možných kořenových příčin neshody. Filip (2019, s. 225) říká, že cílem brainstormingu je prostřednictvím týmové spolupráce získat co nejvíce možných nápadů a asociací, které jsou vyvolané diskusí týmu. Podle Andersena (2011, s. 44) je účelem metody získat přehled potenciálních problémových oblastí a příčin neshody, zvážit možné důsledky dané neshody a vytvořit přehled možných nápravných opatření sloužících k eliminaci příčin neshody.

Andersen předkládá (2011, s. 46) kroky a podmínky brainstormingu:

- určení tématu brainstormingu;
- uvádění nápadů účastníky brainstormingu (možnost přesného určení pořadí, nebo nestrukturovaně);
- zapsání každého uvedeného nápadu;
- nekomentování přednesených nápadů a zamezení diskusí;
- jedno přerušení brainstormingu tak, aby bylo možné následně znovu navázat a zvážit, zda je i nadále brainstorming konstruktivní;
- vyhodnocení nápadů, rozčlenění dle určeného klíče.

Aby byl brainstorming o nejlépeší, je nutné poskytnout prostor a čas každému účastníkovi a jeho poznámky zapsat, jinak hrozí, že bude nějaký aspekt opomenut. Podstatné také je, aby měli všichni účastníci během brainstormingu na očích téma, které je probíráno; obvykle je napsáno na flipchartu či whiteboardu (Andersen, 2011, s. 47).

Blecharz (2015, s. 93) označuje jako výhodu možnost získání mnoha nápadů během krátkého časového úseku, jde zhruba o 5–15 minut. Podle autora následuje screening, tedy podrobení sestaveného seznamu kritice.

Brainstorming je často užíván jako dílčí metoda jiných, souhrnnějších metod, např. 8D-Report, Six Sigma, FMEA, nebo pro získání podkladů pro Ishikawův diagram (Quality-One, 2020).

### 2.2.8 5× proč

Harrington a Voehl (2016, s. 4) uvádějí, že metoda 5× proč byla vyvinuta ve 30. letech 20. století japonským obchodníkem a zakladatelem Toyota Industries Sakichi Toyodou. Popularita dosáhla tato metoda zejména v 70. letech. S oblibou je však užívána pro řešení problémů také dnes, často také jako dílčí nástroj rozsáhlejších metod řízení kvality. Filip (2019, s. 165) předkládá metodu 5× proč (5 WHY) jako alternativu, která je využívána během 8D-Reportu namísto Ishikawova diagramu pro zjištění kořenové příčiny neshody. Nespornou výhodou této metody je její nenáročnost. Za nevýhodu autor pokládá, že neustálé ptaní se „proč“ může odvést pozornost od hledání příčiny neshody. Nesmí tak jít pouze o vyplnění formuláře, ale tvůrce musí mít stále na zřeteli, jakého cíle chce dosáhnout.

Ries (2011, s. 231) uvádí, že pětkrát zopakovaná otázka „proč“ může nejen problém odhalit, ale může pomoci k jeho nápravě. Výhodu metody 5× proč spatřuje autor v tom, že neustálým dotazováním do hlubších a hlubších vrstev problému pomáhá odhalit problémy skrývající se za zjevnými příznaky. Kromě toho autor doporučuje (2011, s. 238) začínat metodu 5× proč s úzce zacíleným problémem. Harrington a Voehl (2016, s. 3) zmiňují, že je vhodné odpovědi na jednotlivé otázky pokud možno podpořit důkazy, aby se tvůrce 5× proč nedostal do pasti deduktivního uvažování, které nebude opřeno o reálný stav.

Quality-One (2020e) uvádí, že i v případě metody 5× proč je nutné nejprve sestavit odborný tým a vymezit zjišťovaný problém. Teprve potom může nastoupit samotné uplatnění metody. Je také možné, že není třeba dostat se až na pátou úroveň „proč“, někdy je odpověď nalezena dříve.

### 2.3 Metodika práce

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. Teoreticko-metodologická část je zaměřena na teoretické poznatky z oblasti kvality a metodologii práce. Metodou pro vypracování teoreticko-metodologické práce byla literární rešerše, k jejímuž zpracování byl využit rozbor sekundárních zdrojů a odborné literatury zapůjčených z veřejných knihoven, vysokoškolských knihoven a online fondů. Při volbě internetových zdrojů použitých v diplomové práci bylo přihlíženo k míře jejich odbornosti, k aktuálnosti, důvěryhodnosti zdroje a také k jejich potřebnosti. Vyhledávání zdrojů probíhalo pomocí klíčových slov a frází, další podmínkou pro možnost užití daného zdroje byla jeho aktuálnost, tedy maximální stáří 10 let od publikování. V případě, že se jednalo o jedinečná data, která se nenacházela v žádné aktuální publikaci, byla výjimečně využita literatura starší (konkrétně tři monografie). Při zajišťování zdrojů pro teoreticko-metodologickou část práce bylo přihlíženo také k zohlednění zahraničních zdrojů, u nichž byla taktéž posuzována jejich odbornost, aktuálnost a přínos pro diplomovou práci. Veškeré zdroje použité v diplomové práci jsou uvedeny v seznamu literatury. Na základě získaných dat byly definovány základní pojmy, s nimiž diplomová práce operuje.

Druhá, praktická část práce je založena na studiu interní dokumentace a veřejně dostupných informací na webových stránkách Výrobního podniku XY. Výrobní podnik XY zaměstnává přibližně 200 zaměstnanců, pohybuje se tak na rozmezí mezi malou a středně velkou firmou. Vyrábí pro tuzemský i zahraniční trh a právě kvůli zahraničním zákazníkům bylo potřebné získat certifikaci IATF 16949:2016. Dokumentace byla volena s ohledem na reklamovaný výrobek, jeho charakter a proces výroby, cílového zákazníka a jeho specifické požadavky. Prostudovány byly také dokumenty, jimiž se Výrobní podnik XY vymezuje vůči zákazníkům, dodavatelům, zaměstnancům a svému okolí.

Autor diplomové práce byl členem řešitelského týmu na základě domluvy s ředitelem kvality podniku, který mu umožnil týdenní stáž v období od 13. do 19. 7. 2020 ve Výrobním podniku XY, aby se mohl aktivně podílet na řešení reklamované neshody. Během stáže se autor seznámil s procesem výroby reklamovaného výrobku, s prostředím a organizační strukturou Výrobního podniku XY.

Po prvotní informaci o neshodě přes zákaznicko-dodavatelské rozhraní a informování statutárního ředitele Výrobního podniku XY byla svolána call konference se zákazníkem, při níž zákazník přiblížil zástupcům Výrobního podniku XY důvody reklamace a vystavení CSL1.

První interní porada proběhla následující den po oznámení neshody. Porady se zúčastnil ředitel kvality, který byl statutárním ředitelem určen jako vedoucí řešitelského týmu, výrobní ředitel, kontrolor kvality, vedoucí technolog a mistři dokončovny, lakovny a brusírny a autor diplomové práce. Na této poradě byl dohodnut postup pro tuto konkrétní reklamaci.

Nejprve byli všichni účastníci porady seznámeni se základními daty o reklamaci a o průběhu call konference se zákazníkem. Na základě těchto informací byl sestaven řešitelský tým, do něhož byl kromě účastníků porady přizván ještě zástupce expedice. Po zajištění přítomnosti všech členů řešitelského týmu pokračovala porada bližším představením reklamované neshody. Ředitel kvality za pomoci projekční technologie zajistil prezentaci fotodokumentace zaslané

zákazníkem, kde byla jasně zřetelná neshoda, jíž byl nežádoucí průhyb okapničky mimo stanovené rozměrové tolerance, která dle informací od zákazníka znemožňovala montáž na jednotku autobusu. Kromě toho připomenul ředitel kvality důsledky vyplývající z vystavení CSL1 zákazníkem a možná rizika s ním spojená.

Dalším krokem bylo ověření současného stavu provádění kontrol kvality a především 100% kontrolu všech okapniček, které byly v danou dobu vyráběny nebo uskladněny ve Výrobním podniku XY. Tento krok byl stanoven na základě podmínek zákaznickova reklamačního systému CSL.

Dále byly na poradě zvoleny metody řízení kvality, které jsou vhodné pro řešení neshody. Jako nejvhodnější metoda byl zvolen Ishikawův diagram příčin a následků, který je standardně ve Výrobním podniku XY při reklamacích využíván. Pro postup při reklamaci byl doporučen 8D-Report; záznamový arch obvykle firma po vyřešení neshody zasílá zákazníkovi.

Ishikawův diagram byl vytvářen pod vedením ředitele kvality, jímž byla diskuse řízena. Grafická podoba diagramu, která byla během porady vytvářena v předpřipraveném souboru v programu Microsoft Excel, byla zároveň promítána, aby měl každý člen řešitelského týmu neustále přehled o diskutované možné příčině neshody. Pro vytvoření jednotlivých páteřních kostí byl použit brainstorming, přičemž hlavní slovo měl vždy pracovník odpovědný za danou oblast. Pokud byla navrhovaná příčina vyhodnocena jako možný zdroj neshody, byla ředitelem kvality zaznamenána k příslušné páteřní kosti. Celkem bylo definováno 10 páteřních kostí, k nimž bylo postupně přiřazeno 47 potenciálních příčin reklamované neshody.

Po sestavení Ishikawova diagramu proběhla rekapitulace, následovalo bodování, které bylo anonymní. Každý člen řešitelského týmu obdržel tabulku, v níž byly uvedeny všechny možné příčiny neshody, které byly zaneseny do Ishikawova diagramu. Dané potenciální příčině přidělovali členové řešitelského týmu bodové hodnocení v rozmezí od 1 do 5 bodů, kde 1 bod značí velmi nízkou pravděpodobnost, že se jedná o příčinu reklamované neshody, 2 body nízkou, 3 body střední, 4 body vysokou a 5 bodů velmi vysokou pravděpodobnost. Každá možná příčina tak mohla získat v rámci bodování celkem od 8 do 40 bodů. Po dokončení bodování všemi členy řešitelského týmu byly potenciální příčiny z diagramu rozděleny dle ABC analýzy na základě bodového zisku.

Vyhodnocení pomocí ABC analýzy proběhlo na základě předem definovaných procentuálních hranic, které jsou ve Výrobním podniku XY užívány. Kategorie A byla tvořena 10 % příčin z celkového počtu stanovených možných příčin, jednalo se o 5 příčin s nejvyšším bodovým ziskem. Těchto 5 příčin bylo považováno za závažné. Kategorie B byla reprezentována dalšími 20 %, v tomto případě šlo o 10 potenciálních příčin neshody, jež byly považovány za méně závažné. Poslední kategorie C byla dána zbývajícími 70 % všech určených možných příčin, což čítalo 32 možných příčin neshody. Jednalo se o možné příčiny s nízkým předpokladem vlivu na vznik reklamované neshody. Průměr bodového ohodnocení se pohyboval v rozmezí od 4,625 do průměru 1.

Následně bylo stanoveno, kdo prověří konkrétní možné příčiny neshody, a datum další schůzky. Vzhledem k požadavku zákazníka na osobní kontrolu dodaných výrobků přímo na výrobní lince zákazníka ve Francii, byli ředitel kvality a kontrolor kvality vysláni následující den na služební cestu, kde osobně provedli kontrolu a projednali reklamovanou neshodu. Další schůzka řešitelského týmu se proto uskutečnila o 3 dny později. Na této schůzce byla projednána zjištění týkající se jednotlivých možných příčin v pořadí určeném ABC analýzou a navržena nápravná opatření pro odstranění zjištěných kořenových příčin a pro předcházení reklamované neshody.



Na základě identifikovaných příčin neshody dle Ishikawova diagramu a ABC analýzy byla řešitelským týmem stanovena nápravná opatření pro předcházení reklamované neshody. Autor práce dále podrobil identifikované příčiny neshody a identifikovaná rizika metodě 5× proč, pomocí níž byly přezkoumány. Kromě identifikovaných příčin a rizik byla metodou 5× proč také přezkoumána zásadní otázka, proč došlo k odeslání neshodných výrobků. Výstupy metody 5× proč se staly východisky pro návrh nápravných opatření k předcházení neshody a ke zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY.

### 3 Praktická část práce

Praktická část diplomové práce se dělí do pěti subkapitol. V subkapitole 3.1 Představení Výrobního podniku XY jsou shrnuty základní informace o Výrobním podniku XY, jež je výrobcem reklamovaného neshodného výrobku – okapničky. Jedná se zejména o charakteristiku Výrobního podniku XY, o vymezení jeho obchodní filosofie a o informace o interní dokumentaci, která se věnuje přístupu Výrobního podniku XY ke kvalitě. Kromě toho je zde představen jedinečný reklamační systém CSL (Controlled Shipping Levels), který je využíván pouze v případě zákazníka, který okapničku reklamoval. Subkapitola 3.2 Představení reklamovaného výrobku se již zabývá reklamovaným výrobkem – okapničkou. V této subkapitole je uvedena její specifikace a přiblíženy jednotlivé fáze výrobního procesu. Subkapitola 3.3 Reklamace zákazníka a reakce Výrobního podniku XY se věnuje popisu průběhu reklamace a komunikace mezi Výrobním podnikem XY a zákazníkem. Subkapitola 3.4 Aplikace metod řízení kvality je zaměřena na užití metod řízení kvality, konkrétně na 8D-Report, Ishikawův diagram, ABC analýzu a 5× proč. Subkapitola 3.5 je věnována návrhům opatření, která vychází z výstupů metod užitých v předchozí subkapitole.

#### 3.1 Představení Výrobního podniku XY

Výrobní podnik XY (2020a) vznikl v roce 2007. Výrobní podnik XY (2020d) se zaměřuje na výrobu kompozitních materiálů, zejména ze sklolaminátů. Výrobní podnik XY pracuje s technologií ruční laminace, RTM, s technologií vakuového vypěňování, studeného lisování a s laminováním pod plachetkou. Klientela Výrobního podniku XY je tvořena především zákazníky z oblasti automobilového průmyslu se zaměřením na výrobu autobusů, a dále zákazníky z oblasti výroby nákladních vozidel, zemědělského a leteckého průmyslu. Na svých webových stránkách Výrobní podnik XY (2020a) zdůrazňuje, že dotyčné oblasti výroby vyžadují preciznost.

Svou velikostí se dle počtu zaměstnanců, kterých je přibližně 200, řadí Výrobní podnik XY (2020a) mezi střední podniky. Výrobní podnik XY v současné době vyrábí pro své zákazníky přibližně 800 různých výrobků či jejich variant. Výroba probíhá vždy na základě objednávky zákazníka, obvykle v režimu just in time, nebo just in sequence. Z hlediska typu výroby se Výrobní podnik XY zaměřuje na výrobu kusovou.

Dle Příručky kvality Výrobního podniku XY (2020d) je předmětem činnosti Výrobního podniku XY výroba plastových výrobků a pryžových výrobků, výroba motorových a přípojných vozidel, dále pak zprostředkování obchodu a služeb, a dále pak velkoobchod a specializovaný maloobchod.

Výrobní podnik XY se vymezuje pomocí dokumentů, které prezentují přístup společnosti k různým oblastem zájmu. Jedná se o systém interních dokumentů, přičemž některé z nich jsou deklarativního charakteru se zaměřením nejen na stávající, ale také na potenciální zákazníky.

Výrobní podnik XY se ve shodě se současnými trendy vymezuje také v rámci vztahů se společností, a to v dokumentu Politika společenské odpovědnosti (Výrobní podnik XY, 2017c). V tomto interním dokumentu stanovuje tři základní pilíře společenské odpovědnosti – sociální, ekonomický a environmentální. Tyto pilíře jsou pak rozvíjeny dále ve vztahu k zúčastněným stranám (investoři, zákazníci, zaměstnanci, dodavatelé, dotčená komunita, vláda, životní prostředí).

Na webových stránkách Výrobní podnik XY (2020a) uvádí, že je držitelem certifikace ČSN EN ISO 9001:2016 a IATF 16949:2016. Certifikaci ČSN EN ISO 9001:2016 získal Výrobní podnik XY v roce 2016, certifikaci IATF 16949:2016 v roce 2017. K recertifikačnímu auditu

obou certifikací dojde v únoru 2021. Kromě toho firma pracuje s normou VDA, kterou někteří ze zákazníků vyžadují. Certifikace spolu s obchodní filosofií, know-how a praktickými zkušenostmi Výrobního podniku XY v oblasti výroby RTM technologií představují jednu z klíčových výhod pro udržení pozice na trhu, udržení stávajících zákazníků a získávání nových.

Výrobní podnik XY (2020a) prezentuje také svou obchodní filosofií, jejímž nejzásadnějším prvkem je zákazník. Výrobní podnik se zaměřuje na udržování a zlepšování své pozice na trhu s vysokou konkurencí. Jako prioritu vnímá Výrobní podnik XY maximálně vstřícný přístup k zákazníkům a poskytování co nejkvalitnějších služeb, které musí odpovídat současným trendům v oblasti výroby kompozitních materiálů. Proto se Výrobní podnik XY (2020a) zaměřuje také na modernizaci technologického vybavení a pravidelné proškolení zaměstnanců na všech úrovních Výrobního podniku XY. Jako další důležitý prvek vnímá Výrobní podnik XY (2020a) zaměstnance, pro něž je vytvořen motivační systém benefitů a odměn. To vše směřuje Výrobní podnik XY k trvale udržitelné dobré spolupráci se všemi zájmovými skupinami.

Výrobní podnik XY disponuje rozpracovaným systémem interních standardů a dokumentů, které slouží k zajištění kvality, a to jak z hlediska teoretického vymezení Výrobního podniku XY, tak i z praktického hlediska. Těmito dokumenty jsou Politika kvality, Příručka kvality, Cíle kvality, pracovní návody, které se zabývají přesnými postupy pro jednotlivé výrobní fáze či výrobky, a směrnice Neshodné výstupy. Dále využívá Výrobní podnik XY technologické postupy a kontrolní plány pro jednotlivé fáze výroby.

### **3.1.1 Politika kvality Výrobního podniku XY**

Výrobní podnik XY (2016a) v interním dokumentu Politika kvality, který je rovněž prezentován na webových stránkách podniku, předkládá základní přístup Výrobního podniku XY ke kvalitě. Dokument je členěn do tří logických celků. Prvním z nich je stanovení obecného cíle politiky kvality, následuje stanovení priorit a poté stanovení zásad.

Výrobní podnik XY (2016a) v Politice kvality předkládá v první části základní cíl, jehož chce Výrobní podnik XY dosáhnout, a tím je soustavné zlepšování všech činností souvisejících s výrobní činností za účelem uspokojení potřeb zákazníků a s tím související prosperitou Výrobního podniku XY tak, aby mohl být nadále rozvíjen a inovován.

Druhá část věnovaná prioritám je shrnuta ve čtyřech bodech:

- poskytování odborných znalostí Výrobního podniku XY zákazníkům;
- realizace vlastního know-how Výrobního podniku XY, vysoké efektivity výroby a tím i příznivé ceny výrobků;
- individualizace řešení na míru konkrétnímu zákazníkovi;
- poskytování komplexních služeb v rámci oboru Výrobního podniku XY.

Ve třetí části zdůrazňuje Výrobní podnik XY, že jsou zásady Politiky kvality (Výrobní podnik XY, 2016a) v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO 9001:2016 a zmiňovanými prioritami. Výrobní podnik XY (2016a) tak předkládá pět zásad, které považuje za podstatné a jimiž vymezuje své sebehurčení:

- neustálé zlepšování a inovace, jež reflektují současné trendy tak, aby služby zákazníkům v rámci oboru Výrobního podniku XY zůstávaly vždy komplexní a aktuální;

- pomocí soustavného sledování vývoje v oboru a v souladu s aktuálními trendy zajištění odpovídajícího technického vybavení a informačních technologií se zaměřením na trvalé zlepšování a rozvoj Výrobního podniku XY;
- zajištění zákaznický příznivých cen výrobků a služeb Výrobního podniku XY prostřednictvím systémového a procesního přístupu a průběžným sledováním a vyhodnocováním realizace a efektivity výroby;
- poskytování seriózních smluvních vztahů a vysoké odborné úrovně všem partnerům a zákazníkům, zaměření se na budování vzájemně prospěšných dodavatelských vztahů se strategickými partnery;
- orientace na zákazníka, jehož zájmy a potřeby jsou brány vždy jako prioritní, to vše v souladu s platnou legislativou a normami.

Výrobní podnik XY (2016a) vyzdvihuje své smýšlení o kvalitě, a Politika kvality tak představuje klíčový interní dokument. Nejzásadnějším prvkem je pro Výrobní podnik XY samotný zákazník, jemuž je vždy vycházeno vstříc, včetně individuálních požadavků na případné dodatečné certifikace a kontroly.

### 3.1.2 Příručka kvality Výrobního podniku XY

Dalším interním dokumentem, který vymezuje kvalitu ve Výrobním podniku XY, je Příručka kvality. Výrobní podnik XY (2020d) v Příručce kvality stanovuje rozsah platnosti dokumentu a jeho účel, dále poskytuje obecné informace o systému managementu, uvádí kontext Výrobního podniku XY, objasňuje vedení, plánování, systém podpory, provozu, hodnocení výkonnosti a stanovený systém zlepšování.

Příručka kvality Výrobního podniku XY (2020d) stanovuje:

- odpovědnost za kvalitu (odpovědní manažeři musí být neprodleně informováni o zjištěné neshodě, odpovědní zaměstnanci mají pravomoc k zastavení sériové výroby do doby, než dojde k zavedení nápravného opatření a odstranění neshody);
- odpovědnost a pravomoc ředitele kvality za vytváření, udržování, uplatňování a zlepšování procesů potřebných pro QMS, za předkládání zpráv o funkčnosti a výkonnosti zavedeného QMS, dosažených výsledcích a potřebě zlepšování a podporování vědomí závažnosti požadavků zákazníka v organizaci;
- podmínky pro stanovení cílů kvality, které musí být dle Příručky kvality SMART;
- způsob dosažení cílů kvality (zaměření cíle, zdroje pro jeho dosažení, odpovědnost za jeho naplňování, termín předpokládaného dosažení cíle, způsob hodnocení výsledků po dosažení cíle);
- přidělení kompetence jednotlivých odpovědných osob;
- prioritní způsob komunikace se zákazníky, jíž je elektronická komunikace prostřednictvím e-mailových zpráv (výjimky jsou zde rovněž uvedeny);
- určení obsahu komunikace se zákazníkem (informace o poskytovaných výrobcích a službách, zpracování poptávek, smluv nebo objednávek, včetně jejich změn, získávání zpětné vazby, včetně stížností zákazníků, monitoringu spokojenosti a případných reklamací, informace o zacházení s majetkem zákazníka nebo o řízení majetku zákazníka, stanovení případných relevantních specifických požadavků na nouzová opatření);
- možnosti zacházení s dokumentovanými informacemi;
- způsob přezkoumání požadavků na produkty a služby;
- způsob řízení neshodných výstupů;
- způsob hodnocení výkonnosti, monitoring a vyhodnocování, a to ve všech možných oblastech (jedná se především o kontrolu míry shody výrobků a míry spokojenosti

zákazníka, monitoring externích dodavatelů, vyhodnocení výkonu a efektivity managementu a vyhodnocení úspěšnosti při implementaci zavedených plánů a opatření, včetně nápravných opatření v případě zjištěných neshod).

Výše zmíněný způsob řízení neshodných výstupů Výrobní podnik XY (2020d) přibližuje více. Dle Příručky kvality (Výrobní podnik XY, 2020d) je nutné, aby Výrobní podnik XY bez odkladu identifikoval a dále řídil neshodné výstupy z důvodu eliminace jejich dalšího používání, zpracování či dokonce dodání zákazníkovi. Dle tohoto interního dokumentu (Výrobní podnik XY, 2020d) musí Výrobní podnik XY adekvátně stanovit opatření na základě charakteru neshodného výstupu a jeho případného vlivu na shodu produktů a služeb, jež jsou zákazníkovi poskytovány. Dokument zdůrazňuje, že tato opatření jsou platná pro všechny neshodné produkty a služby, včetně těch, jež byly zjištěny až po dodání produktů, během nebo po poskytování služeb. Výrobní podnik XY (2020d) rozlišuje několik způsobů řešení neshodných výstupů, přičemž může být i kombinováno způsobů více. Jedná se o nápravu, oddělení, zadržení, vrácení nebo pozastavení poskytování produktů a služeb, informování zákazníka a získání oprávnění pro přijetí neshodného výstupu zákazníkem na základě výjimky. Jestliže dojde k opravě neshodných výstupů, je vždy požadováno další ověření shody se stanovenými požadavky.

Příručka kvality Výrobního podniku XY (2020d) tak představuje závazný dokument, který determinuje nejen způsob řízení kvality a rozdělení pravomocí a odpovědnosti mezi jednotlivá oddělení a vedoucí pracovníky Výrobního podniku XY, ale také způsob řešení neshod. Z hlediska bližšího postupu při řešení samotné reklamace však dokument neobsahuje žádné informace, pouze preferovaný způsob komunikace.

### **3.1.3 Cíle kvality Výrobního podniku XY**

Výrobní podnik XY (2020b) v interním dokumentu Cíle kvality uvádí, že tento dokument je aktualizován každý kalendářní rok, tedy že každý rok jsou stanovovány nové cíle kvality. Pro kalendářní rok 2020 je stanoveno šest cílů kvality. U každého cíle je určeno, kdo za jeho splnění zodpovídá, kdo je určen ke spolupráci a také termín splnění daného cíle. Cíle kvality vycházejí z dlouhodobých trendů Výrobního podniku XY, jež jsou definovány v Politice kvality (Výrobní podnik XY, 2016).

Prioritním cílem Výrobního podniku XY (2016) je spokojenost zákazníků, konkrétně překročení průměrné hodnoty hodnocení 3,55, což koresponduje i s Politikou kvality (Výrobní podnik XY, 2016). Hodnocení je dle Výrobního podniku XY (2020d) stanoveno na základě pravidelné evaluace a autoevaluace prostřednictvím firemního dotazníku vyplněného jak zákazníkem, tak Výrobním podnikem XY. Na jejich základě je vždy stanoveno konečné bodové hodnocení, jež je pak následně zahrnuto do celkového vyhodnocení spokojenosti zákazníka za dané období. Dle Výrobního podniku XY (2020b) se proto s tímto cílem pojí také usilování o zachování trvalé spokojenosti zákazníků. Jedná se tedy o zaměření na udržitelný rozvoj spokojenosti zákazníka.

Dalšími cíli Výrobního podniku XY (2020b) jsou realizování výroby a prodeje se záměrem dosažení stanoveného plánu prodeje společnosti v celkové výši 300 milionů Kč a dále pak zaměření se na řízení výrobních procesů Výrobního podniku XY tak, aby objem interních neshod nebyl vzhledem k nákladům vyšší než 0,95% a objem reworků více než 4%, přičemž náklady na rework by neměly přesáhnout 205 tisíc Kč za dané čtvrtletí.

Nepřekročení stanovené hodnoty PPM (Parts per million) je dalším cílem Výrobního podniku XY (2020b); pro kalendářní rok 2020 stanovila firma maximální hodnotu PPM 700. Tato hodnota je kontrolována za dané období, pro jednotlivé zákazníky i souhrnně. Zákazníci mají

zároveň možnost smluvně s Výrobním podnikem XY sjednat jinou hodnotu PPM pro své zakázky.

S důrazem na konkurenceschopnost Výrobního podniku XY (2020b) byl stanoven cíl zvyšování produktivity ve výrobě, a to ve všech oblastech.

Poslední cíl souvisí s bezpečností práce a ochranou zdraví při práci; Výrobní podnik XY (2020b) se zavazuje k udržování bezpečného pracovního prostředí a prevenci možných úrazů. Cílem je nepřesáhnout hranici 1 pracovního úrazu na 100 000 pracovních hodin.

### **3.1.4 Směrnice Neshodné výstupy Výrobního podniku XY**

Zásadním interním dokumentem pro řízení neshodných výstupů je směrnice Neshodné výstupy (Výrobní podnik XY, 2019a). Tato směrnice definuje pojmy, s nimiž Výrobní podnik XY dále pracuje při řešení neshody tak, aby nedošlo ke komunikačnímu diskurzu, dále rozlišuje druhy neshod (nahodilá a systémová neshoda), určuje možné způsoby nápravy, stanovuje způsob řízení neshodného produktu a zacházení s ním (způsob označení, způsob likvidace aj.) a frekvenci řešení neshod (pokud se nejedná o zásadní systémovou neshodu, kterou je nutné řešit neprodleně). Dále je ve směrnici uvedena povinnost revidovat po vyřešení neshodného výstupu příslušnou dokumentaci, zejména FMEA a kontrolní plán, do nichž musí být zapsány příslušné informace (datum, důvod revize dokumentu, výsledky).

Výrobní podnik XY (2019a) v této směrnici také rozlišuje pojmy reklamace a stížnost. Jako reklamace je dle Výrobního podniku XY (2019a) vnímáno sdělení či stížnost týkající se materiálů, výrobků a služeb, případně služeb. Směrnice určuje také způsoby řešení reklamace (oprava, přepracování, sleva na danou službu či materiál, vrácení zaplacené částky zákazníkovi nebo náhrada škody na majetku). K reklamaci se dále vyjadřuje Zpráva pro přezkoumání QMS Výrobního podniku XY (2020h), která doplňuje, že za reklamaci bude považována pouze ta, jež bude podána písemně, tedy prostřednictvím dopisu, e-mailu či faxu. Stížnost je dle vymezení směrnice Neshodné výstupy (Výrobní podnik XY, 2019a) sdělením dojmů, které však nesouvisí s konkrétní vadou produktu, proto je stížnost řešena individuálně, dle jejího charakteru. V obou případech je však dle Výrobního podniku XY (2019) nezbytné věnovat patřičnou pozornost sdělení zákazníka, reklamaci či stížnost zaevidovat a následně analyzovat.

Výrobní podnik XY (2019a) ve směrnici rozlišuje mezi nápravou (viz výše) a nápravným opatřením. Dle směrnice je nápravným opatřením prostředek sloužící k odstranění příčin dané neshody, zatímco náprava představuje spíše způsob vyřešení neshody (oprava, přepracování, vyřazení). Kromě toho operuje směrnice také s pojmem preventivní opatření, což je opatření sloužící k zabránění výskytu neshod. Je-li to třeba, může se v případě systémové neshody stát nápravné opatření východiskem pro opatření preventivní.

### **3.1.5 Systém CSL**

Výrobní podnik XY (2014) přistoupil na základě smluvní dohody se zákazníkem reklamovaného produktu na využívání systému CSL (Controlled Shipping Levels). Jedná se tedy o interní systém zákazníka, který slouží k řízení případných neshod dle požadavků zákazníka. Výrobní podnik XY se zavázal užít systém CSL v případě neshodných výstupů výrobků tohoto konkrétního zákazníka.

Jak uvádí Výrobní podnik XY (2014), systém CSL se skládá ze tří úrovní – CSL1, CSL2 a CSL3. Vyšší stupeň CSL v sobě automaticky zahrnuje také požadavky stupňů nižších. Shodně pro všechny stupně jsou pak stanoveny tři časové sekvence – počáteční hodnocení, zahájení procesu a závěr. Samozřejmostí je informování zákazníka o průběhu CSL, stanovení úkolů a určení odpovědných osob.

Výrobní podnik XY (2014) zdůrazňuje, že systém CSL je využíván pouze v případě závažné neshody, což je založeno na interním systému hodnocení zákazníka. Minimální doba průběhu CSL je stanovena na pět týdnů, nebo dosažení stanoveného počtu shodných výrobků. Aby bylo možné CSL úspěšně uzavřít, musí být splněny následující podmínky – obnovení výrobního procesu ve shodě, písemné potvrzení zákazníka, že nebyly objeveny jiné neshody, zaslání výsledků CSL zákazníkovi, kontrola implementace nápravných opatření ve Výrobním podniku XY osobou určenou zákazníkem, dodržování výstupních kritérií dohodnutých v rámci probíhajícího CSL. Po splnění všech požadavků musí být Výrobním podnikem XY (2014) předložena žádost o uzavření CSL.

### **CSL1**

Stupeň CSL1 je dle Výrobního podniku XY (2014) nejnižším stupněm CSL. Pokud je zákazníkem vyhlášeno CSL1, musí proběhnout 100% kontrola všech vyrobených dílů s využitím speciálně určených kontrolních míst, a to náležitě proškolenými zaměstnanci. Všechny součásti či výrobky, které byly vyrobeny se stejnou šarží či na stejném pracovním místě, na němž vznikl neshodný výstup, musí být zřetelně označeny pomocí identifikačních štítků, a to včetně obalů. Zákazník zároveň určí časové období nebo množství výrobků, během kterého společnost XY nesmí odeslat jediný neshodný výrobek. Při nedodržení tohoto požadavku dochází k prodloužení CSL1, nebo k vystavení CSL2.

### **CSL2**

Stupeň CSL2 v sobě zahrnuje všechny požadavky kladené na CSL1. Výrobní podnik XY (2014) uvádí, že v CSL2 jsou však přidružena další opatření. Jedná se především o kvalifikovaný certifikační orgán třetí strany, který je jmenován zákazníkem, Výrobní podnik XY tak nemá žádnou možnost ovlivnit, kdo se touto třetí stranou stane. Dle Výrobního podniku XY (2014) musí být této zákazníkem zvolené třetí straně poskytnut odpovídající prostor, na němž budou probíhat dodatečné kontroly všech dílů. Náklady na tento audit jsou hrazeny Výrobním podnikem XY. CSL2 je časově a finančně náročnější, navíc je podnik vystaven riziku, že zákazník vyhlásí tzv. New Business Hold (NBH), při kterém jsou pozastaveny všechny nové projekty od daného zákazníka.

### **CSL3**

Výrobní podnik XY (2014) uvádí, že v případě, že jsou zjištěny systematické nedostatky na straně Výrobního podniku XY, je vyhlášen stupeň CSL3, který je taktéž označován jako Enhanced CSL2 (Vylepšené CSL2). Zahrnuje v sobě CSL1 i CSL2. V případě CSL3 poskytne certifikační orgán třetí strany nezbytnou podporu pro řízený vývoj procesu a kontrolního plánu Výrobního podniku XY a zajistí pomoc při odstraňování kořenových příčin zjištěné neshody.

#### **3.1.6 Interní hodnocení Výrobního podniku XY zákazníkem**

Dle smluvního vztahu se zákazníkem akceptuje Výrobní podnik XY interní hodnocení spokojenosti zákazníka s dodavatelem. Jedná se o dokument Global Supplier Scorecard (Výrobní podnik XY, 2017b), který objasňuje evaluační systém zákazníka. Dle tohoto dokumentu dochází k měsíčnímu hodnocení dodavatele, tedy Výrobního podniku XY, v bodovém rozmezí 0–100 bodů. Hodnocení je rozděleno do tří stupňů dle barev semaforu. První stupeň Green vyjadřuje, že je vše v pořádku a lze pokračovat, bodové hodnocení přesahuje 80 bodů. Druhý stupeň Yellow umožňuje podmíněné pokračování, bodové hodnocení se pohybuje v rozmezí 60 a 79 bodů. V případě stanovení třetího stupně Red (bodové hodnocení nižší než 60 bodů) dochází k vystavení CSL, případně i NBH statutu. Závěrečné hodnocení je pak vyjádřeno prostřednictvím tzv. PIQ (Performance Index Quality), což je index výkonnosti kvality daného

dodavatele. Index je dán následujícím vzorcem (váha bodového hodnocení/ celkové množství dodaných dílů)  $\times 10^6$ .

## 3.2 Představení reklamovaného výrobku

Výrobkem, jehož reklamace a nápravná opatření jsou předmětem této diplomové práce, je tzv. okapnička. Tento výrobek patří k běžné produkci Výrobního podniku XY od roku 2016. Vyráběn je v četnosti 20–30 ks týdně dle aktuálního požadavku zákazníka, který zajišťuje přepravu každý týden. Výroba jedné okapničky trvá 3–4 dny, přičemž náklady na její výrobu jsou vyčísleny přibližně 1 500 Kč.

Zákazník, pro něhož je okapnička vyráběna, patří mezi strategické zákazníky Výrobního podniku XY. Zakázky tohoto zákazníka tvoří necelých 10 % objemu výroby Výrobního podniku XY, tento zákazník je však součástí velkého koncernu společností, což otevírá další možnosti spolupráce a potenciálních zakázek s jinými společnostmi tohoto koncernu.

Výrobní podnik XY (2016e) v dokumentaci k výrobku uvádí, že se jedná o plochou polyesterovou komponentu o hmotnosti cca 1 kg, délce 1,2 m a tloušťce 4 mm, která je zákazníkem montována na jednotku autobusu určeného pro městskou a meziměstskou dopravu (Příloha 1 Nákres okapničky). Dokument dále stanovuje přibližnou kadenci výroby na 60–80 ks týdně, a to technologií RTM (Resin Transfer Moulding). Vzhledem k požadovanému počtu je využíván větší počet laminačních přípravků. Zrání laminátu, tedy chemické procesy a reakce, během nichž získává laminát své vlastnosti, trvá přibližně 28 dní.

Výrobek je po dokončení zákazníkem montován na jednotku autobusu a slouží jako okapnička nad dveřmi autobusu pro městskou a meziměstskou dopravu. Její smysl je v odvodu vody při dešti a zamezení odkapávání vody ze střechy nebo boku autobusu na cestující při nastupování nebo vystupování. Vzhledem k tomu že je výrobek součástí lakovaného exteriéru autobusu, jsou na něho kromě rozměrových požadavků kladeny také vzhledové požadavky spojené s kosmetickými standardy zákazníka (např. vady povrchu, vady laku, skryté vady, barevnostní odchylka).

Okapnička je složená ze sklovýztuže, tzn. skelné rohože, základní polyesterové pryskyřice, základního nátěru výrobku a lakované vrstvy finálního výrobku. Na okapničku jsou lepeny kovové úchyty (tzv. bigheady), jež jsou určeny pro montáž na jednotku autobusu zákazníkem. Pomocí 6 ks bigheadů a matic je výrobek připevněn k jednotce autobusu. Zákazník též okapničku podlepuje a tmelí silikonem k zajištění těsnosti na voze. Krajní bigheady jsou na výrobku umístěny cca 25 cm od okrajů výrobku.

### 3.2.1 Proces výroby reklamovaného výrobku

Dle Technologického postupu (Výrobní podnik XY, 2016f) se rozčleňuje výrobní proces okapničky do jedenácti fází – vstupní kontrola materiálu, příprava materiálu, kontrola nástrojů, čištění a separace forem, laminace, CNC ořez, broušení, dokončení, lakování, výstupní kontrola a balení. Pro případ, že dojde při dané fázi ke zjištění neshodného výrobku, uvádí Výrobní podnik XY (2016f) odpovědnou osobu, kterou je třeba informovat. Výrobní podnik XY (2016f) akcentuje u každé dílčí fáze, že je nutné zaevidovat provedení dané operace do interního systému, aby bylo možné celý proces efektivně sledovat a řídit. Evidence probíhá pomocí štítku s čárovým kódem, který musí být vždy při přijetí výrobku k dané výrobní fázi naskenován a zaznamenán do interního systému. Po dokončení výrobní fáze musí být štítek opět naskenován a daný proces zaznamenán.



## **Vstupní kontrola materiálu**

Výrobní podnik XY (2016f) provádí v první fázi kontrolu dodaného materiálu, dodaný druh a typ materiálu, jeho množství a shodu s dodacími doklady. V případě, že je zjištěno poškození obalového materiálu, musí být provedena komplexní kontrola. Přijatý materiál musí být označen patřičnou etiketou.

## **Příprava materiálu**

Technologický postup (Výrobní podnik XY, 2016f) stanovuje, že před použitím materiálu musí zaškolený pracovník míchárny zkontrolovat dle etikety expirační dobu materiálu, pracovník stříhárny připravuje dle šablony objemovou skelnou rohož a nákupčí připraví na dokončovací stanoviště stanovené množství kovových zálisků (tzv. bigheadů).

## **Kontrola nástrojů**

Před samotným vstřikováním je nutné provést údržbu laminačního přípravku (Výrobní podnik XY, 2016f). Tato údržba sestává z vizuální kontroly laminačního přípravku, při níž je zkoumáno, zda se na laminačním přípravku nenacházejí škrábance či viditelné praskliny, které by mohly vést k možné neshodě. Dále je kontrolováno, jestli se na laminačním přípravku nenalézají zbytky laminačních materiálů z předchozí výroby či jiné nečistoty.

## **Čištění a separace forem**

Po provedení údržby a případném očištění laminačního přípravku, který je vyroben z MDF (Medium density fibreboard) materiálu, stanovuje Technologický postup (Výrobní podnik XY, 2016f), že musí být přípravek ošetřen určeným separačním preparátem, jehož účelem je zajištění snadného vyjmutí okapničky z laminačního přípravku po dokončení laminační fáze. K separaci je využíván tzv. gelcoat, což je modifikovaná pryskyřice, která se nástřikem v tekutém stavu nanáší do laminačního přípravku a vytváří tak hladkou vrstvu. Gelcoatem se ošetřuje pouze forma A laminačního přípravku, neboť se jedná o pohledovou stranu výrobku. Aplikace gelcoatu je důležitá nejen kvůli bezproblémovému odformování okapničky, ale také z důvodu estetického vzhledu a zamezení nežádoucího vystupování částí sklovýztuže. Proto je po úplném zaschnutí první vrstvy gelcoatu aplikována vrstva druhá. Dle Pracovní návodky 34 (Výrobní podnik XY, 2016b) musí být tloušťka gelcoatu před hlavní aplikací pryskyřice zkontrolována určeným pracovníkem pomocí zubové měrky.

## **Laminace**

Technologický postup (Výrobní podnik XY, 2016f) o fázi laminace okapničky uvádí způsob a postup laminace. Okapnička je vyráběna laminovací technologií RTM, což je strojní injektážní technologie. Při tomto procesu dochází pomocí injektážního zařízení ke vstřikování speciální pryskyřice do laminačního přípravku, který je tvořen formou A a protiformou B.

Pracovní návodka 34 (Výrobní podnik XY, 2016b) určuje, že před laminací je do A formy laminačního přípravku je vložena příslušná výztuž ze skelných vláken, jež je pomocí vytlačovacího přípravku ručně dotvarována do záhybů a případně přistřižena, aby nedošlo k nežádoucímu lokálnímu zesílení výrobku. Následně je forma A přiklopena víkem (protiforma B), k němuž pracovník připojí odtokové hadičky, jež jsou napojeny na vakuovou přetokovou nádobu. Vakuovací systém je využíván z důvodu nutnosti dokonalé těsnosti při laminaci, proto ukládá Výrobní podnik XY (2016b) pracovníkovi laminačního stanoviště povinnost dotěsnění odtokových hadiček modelínou a po obvodu laminačního přípravku lepicí páskou. Po spuštění vakuovacího systému dochází k těsnému přitisknutí obou částí laminačního přípravku. Mezera mezi A formou a B protiformou určuje tloušťku výrobku. Správné sesazení laminačního přípravku zajišťuje stálou tloušťku laminátu a zároveň hladký povrch okapničky z obou stran. Výrobní podnik XY (2016b) zdůrazňuje, že po dokončení plnění formy je třeba

ponechat spuštěný vakuovací systém a dodržet stanovenou dobu polymerace. Poté dochází k odformování okapničky a jejímu uložení na určené místo. Technologický postup (Výrobní podnik XY, 2016f) doplňuje, že je třeba provést evidenci laminace do příslušného systému, vizuální kontrolu výrobku dle Katalogu vad a označení výrobku samolepicí etiketou na zadní, nepohledovou část výrobku.

Výrobní podnik XY (2016f) má k dispozici čtyři laminační přípravky, které jsou majetkem zákazníka.

### **CNC ořez**

Vzhledem k tomu, že okapnička je vylaminována včetně technologických odpadů, jako jsou přetoky či plnicí kanály, je dle Výrobního podniku XY (2016f) dalším krokem jejich ořez, aby byly dodrženy rozměrové kvóty výrobku. U okapničky je tento ořez prováděn pomocí CNC (Computer Numerical Control) stroje.

Pracovní návodka 40 (Výrobní podnik XY, 2016c) popisuje, že výrobek je umístěn do ořezového přípravku, který je totožný s laminačním přípravkem, a na pětiosém CNC stroji se ořízne tvar okapničky dle speciálního programu. Výrobní podnik XY (2016f) určuje, že první výrobek z ořezového přípravku, musí být před uvolněním další výroby zkontrolován pomocí konvenčních délkových měřidel a ručních 3D skenerů. Určený pracovník také provede porovnání výrobku s 3D daty dodanými zákazníkem. Každý výrobek pak musí být před umístěním na určené místo vizuálně zkontrolován dle katalogu vad.

### **Broušení**

Okapnička je po CNC ořezu dále upravována ručním broušením (Výrobní podnik XY, 2016f). Pracovník pomocí úhlové brusky a brusného papíru zbrousí otřepy a ostré hrany okapničky dle dokumentace (Výrobní podnik XY, 2018b).

### **Dokončení**

Výrobní podnik XY (2016f) udává, že ve fázi dokončení musí být výrobek zbaven brusného prachu. V případě drobných povrchových vad výrobku, které jsou řešitelné, dochází v této fázi k jejich opravení dle stanoveného návodu. Zkontrolovaný a očištěný výrobek je uložen na příslušném místě a označen k dalšímu zpracování.

### **Lakování**

Fázi lakování popisuje Technologický postup (Výrobní podnik XY, 2016f) včetně přípravy výrobku. Nástřík lakem je prováděn pouze na pohledovou neboli gelcoatovou stranu, která musí být před nástřikem kvůli dobrému přilnutí finálního laku zdrsněna a odmaštěna. Nástřík i vypékání laku probíhá na lakovacím vozíku. Teplota vypékání laku v sušicím boxu je stanovena na 40 °C po dobu 60 minut. Po dokončení lakovací fáze zůstávají okapničky umístěné v lakovacích vozících kvůli vytvrzení barvy přibližně 12 hodin bez další manipulace. Pracovní návodka 41 (Výrobní podnik XY, 2016d) upozorňuje, že konečné lakování může být aplikováno pouze po zaschnutí primer nástříku. Také uvádí, že po ukončení lakovací fáze musí být provedena důkladná kontrola a proměření případných barevnostních odchylek.

### **Výstupní kontrola**

Dle Výrobního podniku XY (2016f) je během fáze výstupní kontroly prováděna opětovná vizuální kontrola povrchu okapničky. Poté dochází k lepení kovových zálisků (5 kusů bigheadů), tedy šroubů, jimiž je okapnička montována na autobus. Lepení probíhá pomocí lepicího přípravku, do kterého je okapnička vložena. Následně jsou na její nepohledovou stranu určeným polyuretanovým lepidlem strojově připevněny kovové zálisky dle výkresové dokumentace. Před aplikací lepidla probíhá test lepení pro ověření dodané šarže lepidla.

## Balení

Pracovní návodka 41 (Výrobní podnik XY, 2016d) uvádí, že balení dokončených výrobků může probíhat nejdříve 24 hodin po dokončení lakování, aby nedošlo k poškození laku. Pracovní návodka 16 (Výrobní podnik XY, 2017c) určuje způsob balení okapniček, kdy mají být baleny po dvou kusech kovovými záložkami k sobě, obaleny Mirelonem a zajištěny lepicí páskou, aby nedošlo k poškození pohledové plochy a hran okapničky. Takto zabalené okapničky jsou umístěny do papírové krabice až po její okraj. Na krabici musí být zaznamenáno číslo dílu a konečný počet zabalených okapniček.

### 3.3 Reklamáce zákazníka a reakce Výrobního podniku XY

Dokument Záznam o průběhu reklamace (Výrobní podnik XY, 2020g) přibližuje průběh reklamace a uvádí, že při běžné výrobě v předcházejících letech byl výrobek okapnička bezproblémový a nebylo nutné věnovat mu zvýšenou pozornost. Ačkoliv okapnička vykazovala i dříve mírnou odchylku, byla tato odchylka ve stanoveném rozmezí a akceptována zákazníkem, neboť nezpůsobovala montážní ani funkční obtíže.

Výrobní podnik XY (2020g) uvádí, že k reklamaci došlo v červenci 2020, kdy zákazník Výrobnímu podniku XY oznámil reklamaci prostřednictvím elektronické komunikace. Reklamáce byla neprodleně zaznamenána do zákaznicko-dodavatelského interního systému, z něhož byla okamžitě odeslána automatická zpráva o vloženém příspěvku. Zákazník tímto způsobem oznámil vedení managementu kvality Výrobního podniku XY, že v rámci systému CSL byl vyhlášen stupeň CSL1. Byla svolána call konference se zákazníkem, aby mohl být stanoven další postup pro řešení neshody. Výrobní podnik zahájil prvotní úkony dle CSL1, tedy 100% výstupní kontrolu všech vyrobených okapniček, jejich označení, stejně tak označení balení. Jako podmínka pro uzavření CSL bylo stanoveno dodání 100 ks shodných výrobků, prošetření příčin neshody, jejich odstranění a zanesení změn dle certifikace IATF 16949:2016 do PFMEA a kontrolního plánu.

Zákazník reklamuje podélný průhyb okapničky, která nesplňuje výkresovou dokumentaci. Průhyb je ve výkresu definován tolerancí  $\pm 2$  mm. Zákazník reklamuje 2 celé dávky ve svém skladu, cca 150 ks v nerozbalených krabicích a jednu okapničku z výrobní linky, která má extrémní průhyb 9 mm. Zákazník si stěžoval na špatnou montáž, delší čas potřebný k instalaci výrobku a s tím spojené vícenásobné zpoždění výrobní linky.

V Záznamu o průběhu reklamace (Výrobní podnik XY, 2020g) je uvedeno, že zákazník eskaloval problém velmi rychle, proto byla reklamovaná neshoda řešena ze strany zákazníka nejvyššími představiteli kvality a centrálního nákupu, na straně Výrobního podniku XY pak neshodu řešil zmocněnec pro kvalitu, ředitel kvality.

Výrobní podnik XY (2020g) uvádí, že ihned po vyhlášení CSL1 zákazníkem byl informován statutární ředitel, který jako vedoucího řešitelského týmu ustanovil ředitele kvality. Vedoucí řešitelského týmu svolal poradou, na níž byla představena základní data o reklamaci a kde byl také stanoven další postup. Vzhledem k tomu, že se jedná o strategického zákazníka Výrobního podniku XY, bylo nutné jednat urgentně, aby se předešlo z jeho strany možnému NBH, které by ohrozilo další spolupráci.

Účastníkům porady byla představena reklamovaná neshoda a byl stanoven a schválen následující postup řešení:

- kontaktování zákazníka a podání prvotních informací o stanoveném postupu řešení neshody;
- sestavení řešitelského týmu;

- vytvoření akčního plánu pro řešení neshody;
- ověření současného stavu provádění kontrol kvality;
- volba metod řízení kvality, jež budou užity pro vedení reklamace a stanovení kořenové příčiny neshody (8D-Report, Ishikawův diagram, ABC analýza);
- stanovení nápravných opatření k odstranění reklamované neshody;
- revize FMEA a kontrolního plánu;
- schválení nápravných opatření zákazníkem;
- uzavření CSL1.

V rámci řešení reklamace byli zástupci Výrobního podniku XY vysláni na služební cestu k zákazníkovi, u něž byla provedena kompletní kontrola dodaných okapniček. Během jednání bylo zjištěno, že zákazník již delší dobu pozoroval nedodržování stanovené tolerance, průhyb okapničky dosahoval rozmezí 3–4 mm, přesto nepovažoval za nutné Výrobní podnik XY upozornit, neboť byly okapničky s tímto průhybem stále montovatelné. Na základě osobní kontroly bylo do Výrobního podniku XY převezeno zpět 140 ks okapniček na přepracování.

### 3.4 Aplikace metod řízení kvality

Pro řešení reklamované neshody byly použity metody řízení kvality 8D-Report a Ishikawův diagram. V rámci těchto metod byl použit také brainstorming. Pro vyhodnocení Ishikawova diagramu byla užita ABC analýza. Metoda 5× proč byla využita pro stanovení možných zlepšení v oblasti kvality výroby.

Vzhledem k certifikaci Výrobního podniku XY normou IATF 16949:2016 bylo také přezkoumáno, zda postup při výrobě okapničky odpovídal pokynům v kontrolním plánu a PFMEA. V souvislosti s certifikací ČSN EN ISO 9001:2016 pak bylo postupováno v souladu s PDCA.

#### 3.4.1 Užití metody 8D-Report

Metoda 8D-Report byla využita zejména pro stanovení postupu při řešení reklamované neshody. Pomohla koordinovat jednotlivé kroky, které byly třeba pro odstranění neshody a jejích příčin.

Protože je 8D-Report týmová metoda, bylo třeba nejprve určit členy řešitelského týmu (D1). Do čela řešitelského týmu byl určen ředitel kvality, který je zároveň jako zmocněnec Výrobního podniku XY pro kvalitu nadřazen dalším oddělením (Příloha 2 Struktura Výrobního podniku XY). Jako další členové byli určeni výrobní ředitel, kontrolor kvality, vedoucí technolog a mistři dokončovny, lakovny a brusírny a na základě dohodnuté stáže také autor diplomové práce. Vzhledem ke zjištění během projednávání neshody byl v průběhu 8D-Reportu do řešitelského týmu přizván také zástupce expedice.

Druhým krokem (D2) bylo představení a definování reklamované neshody. V této fázi byly vedoucím řešitelského týmu pomocí projekční technologie promítnuty fotografie reklamované neshody (Příloha 3 Fotodokumentace reklamované neshody), představena reklamovaná neshoda a připomenuty požadavky, které pro Výrobní podnik XY vyplývají z vyhlášení stupně CSL1. Dle těchto požadavků byla v rámci provedení dočasných nápravných opatření (D3) neprodleně naplánována služební cesta k zákazníkovi, aby byl zjištěn stav dodaných výrobků přímo u zákazníka. Dále byla neprodleně provedena 100% kontrola všech vyrobených okapniček, které byly ve Výrobním podniku XY uloženy, a nařízena 100% kontrola všech dalších vyrobených okapniček. V souvislosti s certifikací Výrobního podniku XY dle normy IATF 16949:2016 byla také v tomto kroku nařízena kontrola dle PFMEA. Procesní FMEA

(Výrobní podnik XY, 2020c) uvádí rizika při procesu výroby, je zde vždy uveden popis vady, fáze procesu, příčina vady, její následek, kontrolní kroky, výskyt, závažnost, odhalení a RPN. Kontrola tak probíhala porovnáním reklamované neshody a popisu následku vady v PFMEA.

Dalším krokem (D4) byla volba metody pro zjištění příčiny neshody. Výrobní podnik XY standardně využívá v této fázi Ishikawův diagram, jenž je díky svému grafickému znázornění dostatečně přehledný pro všechny členy týmu a který se průběžně dobře doplňuje. Pro rozbor dílčích částí Ishikawova diagramu byl využit brainstorming. Průběh této fáze a její vyhodnocení bude popsáno níže v samostatném oddílu 3.4.2 Užití Ishikawova diagramu, návrh opatření (D5) z diagramu vyplývajících bude představen v části 3.5 Návrh opatření.

Po provedení Ishikawova diagramu, stanovení nápravných opatření k eliminaci příčin neshody a jejich realizaci, byly změny zaznamenány do příslušné dokumentace (D6). Vzhledem k rozsahu a závažnosti reklamace bylo určeno, že dojde ke kontrole dalších výrobků, zda není nutné implementovat obdobná opatření jako v případě okapničky (D7). Závěrem byla opatření zpětně vyhodnocena a byla aktualizována PFMEA. V poslední fázi (D8) došlo k vyhodnocení průběhu 8D-Reportu a byla poskytnuta zpětná vazba členům řešitelského týmu.

Metoda řízení kvality 8D-Report byla využita především pro samotnou koordinaci postupu řešení reklamované neshody, přičemž během dílčích kroků byl využit Ishikawův diagram.

### **3.4.2 Užití Ishikawova diagramu a ABC analýzy**

Metodou řízení kvality, která byla určena pro řešení reklamované neshody, je Ishikawův diagram příčin a následků (Příloha 4 Ishikawův diagram možných příčin reklamované neshody). Diagram byl sestaven řešitelským týmem, jehož součástí byl také autor diplomové práce. Vytvářený diagram byl promítán pomocí projekční techniky, aby měli všichni členové řešitelského týmu neustále přehled o průběhu metody.

Hlavní zkoumané oblasti (páteřní kosti) byly stanoveny pomocí brainstormingu. Hlavními zkoumanými oblastmi (páteřními kostmi), které byly zaneseny do diagramu, jsou Vstupní materiál, Lidé, Údržba, Přípravky, Lakování, Manipulace s výrobkem, Balení a expedice, Prostředí, Dokumentace a Zákazník.

Pro přehlednost bylo postupováno dle Technologického plánu (Výrobní podnik XY, 2016f), který rozčleňuje výrobní proces okapničky do jedenácti fází – vstupní kontrola materiálu, příprava materiálu, kontrola nástrojů, čištění a separace forem, laminace, CNC ořez, broušení, dokončení, lakování, výstupní kontrola a balení. Brainstorming byl prováděn řízenou diskusí. Vedoucí řešitelského týmu koordinoval komunikaci řešitelského týmu; k dané fázi výrobního procesu se vždy jako první vyjadřoval vedoucí za tuto fázi odpovědný, ostatní členové řešitelského týmu ho doplňovali a navrhovali další možné příčiny dle dané výrobní fáze.

#### **Páteřní kost – Vstupní materiál**

Při rozboru páteřní kosti Vstupní materiál byly za pomoci brainstormingu projednány možné příčiny neshody, které souvisí s přijatým materiálem pro výrobu. Jedná se o expiraci materiálu – pryskyřice, expiraci materiálu – gelcoat, špatnou strukturu sklovýztuže, záměnu sklovýztuže za jiný typ, nevhodné skladovací podmínky, vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě, neohlášené změny složení vstupního materiálu ze strany dodavatele, chybné označení materiálu a jeho záměnu ve fázi přípravy materiálu, špatnou kvalitu vstupního materiálu.

##### *Expirace materiálu – pryskyřice*

U materiálu, který je používán pro výrobu okapničky, dochází vlivem času k nežádoucím degenerativním změnám, které ovlivňují jeho vlastnosti. Správné vlastnosti pryskyřice,

kteřá je pomocí injektážní technologie vpravována do laminačního přípravku, jsou garantovány po dobu stanovenou jejím výrobcem, tedy dodavatelem Výrobního podniku XY. V případě, že by byla použita pryskyřice po expiraci, došlo by ke změnám jejího chování během procesní fáze laminace, stejně tak by tato skutečnost mohla vést ke změnám vlastností výsledného produktu.

#### *Expirace materiálu – gelcoat*

Dvě vrstvy gelcoatu (modifikované pryskyřice), které jsou nanášeny nástřikem do A formy laminačního přípravku, zaručují správné odformování výrobku. Zároveň vytváří vrchní vrstvu pohledové strany výrobku. Gelcoat po expiraci ztrácí homogenitu, proto by jeho aplikování mohlo vést k rozměrovým nestálostem.

#### *Špatná struktura sklovýztuže*

Po aplikaci gelcoatu je do laminačního přípravku vložen přístřih sklovýztuže, jejímž úkolem je zpevnění výsledného produktu, zvýšení jeho celkové tuhosti a zajištění tvarové stability. Sklovýztuž je pořizována Výrobním podnikem XY v 100m rolích. Rohož tak může být nehomogenní. Pokud by byl v roli delší úsek nesourodé sklovýztuže, mohlo by dojít ke změně jeho tuhosti, což by negativně ovlivnilo konečný výrobek. Vzhledem k tomu, že na jednu okapničku je spotřebováno velmi malé množství sklovýztuže, může být při větším úseku nesourodé sklovýztuže v roli ovlivněna celá výrobní série. Problém by nastal i v případě nehomogenity sklovýztuže na více místech v roli.

#### *Záměna sklovýztuže za jiný typ*

Pro různé výrobky jsou Výrobním podnikem XY používány odlišné typy sklovýztuže, které se vyznačují odlišnými vlastnostmi. Případná záměna sklovýztuže za jiný typ by ovlivnila tuhost výrobku a rozměrovou stálost, mohl by tak být náchylnější k průhybu a dalším deformacím.

#### *Nevhodné skladovací podmínky*

Materiál určený pro výrobu okapniček je po vstupní kontrole při přijetí od dodavatele označen a uskladněn. Každý typ materiálu vyžaduje jiný způsob uskladnění, zejména teplotu a vlhkost. Teplotní skladovací podmínky jsou pro pryskyřici určenou k laminaci a gelcoat stanoveny na rozmezí 9–25 °C, jeho nedodržení může způsobit nehomogenitu materiálu a chybný chemický proces při laminaci. U sklovýztuže je kontrolováno především dodržení stanovených vlhkostních podmínek, v případě navlhnutí by totiž sklovýztuž neplnila svou funkci, výrobek by tak měl sklony k tvarové nestabilitě.

#### *Vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě*

Pryskyřice a gelcoat musí být udržovány v teplotě v rozmezí 9–25 °C. Tyto hodnoty musí být splněny nejen při uskladnění, ale také při přepravě od dodavatele. Jestliže by dodrženy nebyly, projevíly by se negativní změny na vlastnostech finálního výrobku, jak bylo popsáno výše.

#### *Neohlášené změny složení vstupního materiálu ze strany dodavatele*

Vstupní materiál je kontrolován při příjmu do Výrobního podniku XY. Jednou z možných příčin neshody, která by ovlivnila konečný výrobek, by však mohla být změna materiálu ze strany dodavatele. Jestliže by bylo jakkoliv změněno složení vstupního materiálu, mohlo by dojít ke změnám vlastností laminátu, jež je ze vstupního materiálu vyroben.

#### *Chybné označení materiálu a jeho záměna ve fázi přípravy materiálu*

U každého laminátového výrobku jsou určeny vlastnosti, které musí splnit. Toho je dosaženo nejen prostřednictvím vhodně zvolené technologie výroby, ale především volbou vstupního

materiálu, který predikuje vlastnosti výrobku po zpolymerování. Jestliže by byl chybně označen vstupní materiál, mohlo by dojít k jeho záměně, a tudíž k užití nesprávného typu pryskyřice, z níž má být okapnička vyrobena. To by mohlo pozměnit vlastnosti okapničky, např. její tuhost.

#### *Špatná kvalita vstupního materiálu*

Kvalita vstupního materiálu do velké míry určuje kvalitu finálního výrobku. Výrobní podnik XY provádí kontrolu vstupního materiálu při převzetí od dodavatele. Přijatý materiál musí být označen patřičnou etiketou. Špatná kvalita vstupního materiálu by totiž nežádoucím způsobem změnila vlastnosti výrobku.

### **Páteřní kost – Lidé**

Páteřní kost Lidé zahrnuje všechny možné příčiny neshody, jež mohly být způsobeny především pochybením lidského faktoru. Lidský činitel je proměnnou, která výrazně ovlivňuje průběh výroby, neboť je ve větší či menší míře součástí každé fáze výrobního procesu. Na základě brainstormingu byly k páteřní kosti Lidé přiřazeny následující možné příčiny – nedodržení Technologického postupu, provedení práce neproškoleným zaměstnancem, špatné ruční broušení, použití nesprávného brusného papíru, nedodržení času v laminačním přípravku a neuvolněný proces.

#### *Nedodržení Technologického postupu*

Jako jedna z možných příčin reklamované neshody bylo označeno nedodržení Technologického postupu. V případě, že by nebyly dodržovány pokyny v tomto interním dokumentu, mohlo by dojít k poškození výrobku včetně jeho průhybu. V tomto případě by se jednalo o selhání lidského faktoru, neboť pokyny jsou jasně stanoveny, ovšem jejich dodržování musí být respektováno konkrétním pracovníkem, který daný úkon provádí.

#### *Neproškolený zaměstnanec*

V souvislosti s lidskou chybou mohlo dojít k provádění dané výrobní operace neproškoleným zaměstnancem, což mohlo zapříčinit chybné provedení operace, nebo její úplné vynechání.

#### *Špatné ruční broušení*

Ruční broušení okapničky by mělo probíhat dle stanovené dokumentace, tedy dle Technologického postupu a Pracovní návodky 01. Při provádění ručního broušení dochází k odstranění otřepů a ostrých hran laminátu, které vznikly při CNC ořezu. K tomu používá pracovník brusírny vzduchovou brusku. V případě, že by zaměstnanec na úseku brusírny provedl chybné zbroušení okapničky, mohlo by dojít k tomu, že se výrobek dostane mimo rozměrovou toleranci stanovenou výkresovou dokumentací.

#### *Použití nesprávného brusného papíru*

V souvislosti s ručním broušením bylo dále jako jedna z možných příčin neshody uvedeno použití brusného papíru o špatné zrnitosti. Zaměstnanci na úseku brusírny pracují na různých výrobcích, proto mohlo dojít k záměně brusného papíru. V tom případě by mohlo dojít k většímu nebo naopak menšímu zbroušení výrobku, což by mohlo způsobit rozměrovou anomálii výrobku.

#### *Nedodržení času v laminačním přípravku*

Podstatným problémem, který by mohl vést k průhybu okapničky, by bylo nedodržení času potřebného pro zrání laminátu. Vzhledem k chemickým procesům, které při RTM laminaci probíhají, je třeba ponechat výrobek v laminačním přípravku po dobu nutnou ke správnému zpolymerování. Pokud by byl výrobek odformován dříve, mohlo by dojít k nežádoucí

deformaci. Odformování výrobku po dodržení stanoveného technologického času je odpovědný pracovník úseku laminace, proto by také v tomto případě šlo o selhání lidského faktoru.

#### *Neuvolněný proces*

Před zahájením výroby musí být provedena příprava a kontrola nástrojů a strojů, které budou při výrobě použity, a přezkoumání prostředí, jeho teploty, správného osvětlení apod. Pokud jsou zjištěny nějaké závady, musí být zaznamenány. Ačkoliv by zdánlivě mohlo jít o nepodstatné vlivy, v delším časovém horizontu by mohly způsobit nežádoucí změny.

#### **Páteřní kost – Údržba**

Přípravky pro jednotlivé fáze výroby jsou vyráběny Výrobním podnikem XY, proto je také jejich údržba prováděna svépomocí, a to jak pravidelná, tak i mimořádná. Údržba strojů je smluvně zajišťována externí firmou dle stanoveného servisního plánu nebo dle potřeby Výrobního podniku XY. V rámci údržby byly stanoveny následující možné příčiny neshody – překročená životnost laminačního přípravku, překročená životnost ořezového přípravku, překročená životnost lepicího přípravku, laminační přípravek ve špatném stavu, ořezový přípravek ve špatném stavu, lepicí přípravek ve špatném stavu, nevhodné opravy přípravků a nesprávná funkce vakuovacího systému.

#### *Překročená životnost laminačního přípravku*

Laminační přípravek, který je tvořen A formou a B protiformou, definuje vzhled a rozměry výrobku, jež jsou následně upravovány během dalších fází výrobního procesu. Životnost laminačního přípravku stanovuje maximální počet jeho užití. Po dovršení tohoto limitu musí být provedena kontrola stavu laminačního přípravku, na jejímž základě je rozhodnuto, zda bude jeho životnost prodloužena, případně i po nutných opravách, nebo zda bude laminační přípravek vyřazen a bude nutná výroba nového.

#### *Překročená životnost ořezového přípravku*

Do ořezového přípravku je výrobek vložen, aby bylo provedeno strojní CNC broušení. Maximální počet užití přípravku je stanoveno především kvůli možnému mechanickému poškození ořezového přípravku, u něhož by mohlo dojít k narušení tuhosti.

#### *Překročená životnost lepicího přípravku*

Lepicí přípravek je používán pro lepení bigheadů na nepohledovou stranu okapničky strojově pomocí lepicího mechanismu. Pokud by byla překročena životnost lepicího přípravku, jež je dána maximálním počtem užití přípravku, mohla by být jeho tuhost změněna. Při přitlačení lepicího mechanismu by tak mohly být některé části výrobku stlačeny více, nebo naopak méně, než jak je stanoveno.

#### *Laminační přípravek ve špatném stavu*

Laminační přípravek může být ve stavu, který nezaručuje bezproblémovou výrobu okapničky. Vliv na přípravek má prostředí (teplota a vlhkost), mechanické působení, chemické procesy během laminace, manipulace zaměstnanců s laminačním přípravkem. Ve všech případech by se špatný stav laminačního přípravku projevil deformací výrobku, která by však nemusela být na první pohled zřejmá, neboť poškození by se užíváním přípravku zhoršovalo.

#### *Ořezový přípravek ve špatném stavu*

U ořezového přípravku vzniká především riziko mechanického poškození během upevňování k CNC stroji. Pokud by byl ořezový přípravek špatně upevněn, mohlo by dojít k poškození, které by při další operaci v témže ořezovém přípravku poškodilo výrobek.



### *Lepicí přípravek ve špatném stavu*

Do lepicího přípravku, který je tvarově přizpůsoben pohledové straně okapničky, je umístěn výrobek, na nějž jsou pomocí strojního mechanismu upevněny kovové zálisky dle výkresové dokumentace. Pokud by byl lepicí přípravek ve špatném stavu, mohlo by i při správném tlaku lepicího mechanismu dojít k prohnutí přípravku a následně i výrobku.

### *Nevhodné opravy přípravků*

Zcela běžná údržba všech přípravků (laminačních, ořezových, lepicích) je dle dohody se zákazníkem prováděna pravidelně, pouze v případě větších oprav či revizí je zákazník informován. Mohlo by však dojít k nevhodné opravě některého z přípravků, která by nebyla konzultována s technologem, což by mohlo vést ke změnám na výrobku.

### *Nesprávná funkce vakuovacího systému*

Vakuovací systém zajišťuje vytvoření podtlaku a vhodného prostředí v laminačním přípravku pro zpolymerování injikované pryskyřice. Revize vakuovacího stroje je realizována jednou ročně smluvně sjednanou údržbářskou firmou, nutné opravy jsou prováděny dle potřeby. Jestliže by vakuovací systém vytvářel nesprávný tlak, došlo by k zatuhnutí pryskyřice v nesprávných podmínkách, což by vedlo k deformacím výrobku.

### *Špatná údržba CNC stroje*

Ořez okapničky je prováděn na pětiosém CNC stroji, jehož údržba je taktéž prováděna externě. Špatná údržba tohoto stroje by mohla vést k vůli v ořezovém mechanismu, mohl by tak být změněn tvar okapničky, který by byl dále zpracováván v domnění, že je správný, a došlo by k jeho podbroušení.

### **Páteřní kost – Přípravky**

Při výrobě okapničky jsou používány v jednotlivých výrobních fázích různé přípravky. Jedná se o laminační přípravek, ořezový přípravek a lepicí přípravek. Všechny tyto přípravky jsou tvarovány dle požadovaného tvaru výrobku. Laminační přípravek je tvořen A formou a B formou, u ořezového a lepicího přípravku už je používána pouze část, která odpovídá A formě, protože je dále opracovávána pouze zadní, nepohledová část výrobku. V páteřní kosti Přípravky jsou uvedeny možné příčiny neshody, které souvisejí se zmiňovanými přípravky. V případě laminačního přípravku se jedná o odchylku při jeho výrobě, opotřebení laminačního přípravku, poškození A formy nebo B formy laminačního přípravku a nesprávná tuhost laminačního přípravku. Dále byly do této kosti zaneseny jako možné příčiny neshody také špatné upevnění ořezového přípravku v CNC stroji a nesprávný či nerovnoměrný lisovací tlak.

### *Odchylka při výrobě laminačního přípravku*

Odchylka při výrobě laminačního přípravku by nemusela být zřejmá, mohla by se však projevit později. Nejednalo by se tak ani o prošlou životnost, ani o opotřebení, důsledky by však byly velmi podobné, tedy deformace výrobku.

### *Opotřebení laminačního přípravku*

Laminační přípravek je přirozeně opotřebováván při výrobě okapniček. Tuto skutečnost reflektuje stanovená životnost přípravku, k jeho opotřebení však může dojít i dříve.

### *Poškození A forma nebo B forma laminačního přípravku*

S oběma částmi laminačního přípravku je pravidelně manipulováno, proto hrozí jejich poškození nevhodnou manipulací či jejich špatným uložením. Kromě toho jsou také namáhány teplotně při procesu laminace.

### *Nesprávná tuhost laminačního přípravku*

Tuhost laminačního přípravku ovlivňuje tvar okapničky. Změna v tuhosti přípravku je obtížně zjištělná, má však vliv na výsledný produkt, neboť při injektáži a teplotních změnách v důsledku chemické reakce by mohlo dojít k deformaci výrobku.

### *Špatné upevnění ořezového přípravku v CNC stroji*

Výrobek je připevněn pomocí vakuového podtlaku v ořezovém přípravku. Nerovnoměrný podtlak, který udržuje výrobek ve stabilní poloze po dobu ořezu okapničky, by mohl způsobit její průhyb.

### *Nesprávný či nerovnoměrný lisovací tlak*

Na nepohledovou stranu okapničky jsou pomocí příslušného lepicího média (polyuretanového lepidla) umístěny kovové zálisky sloužící k upevnění okapničky na jednotku autobusu. Okapnička je vložena do lepicího přípravku, povrch výrobku je řádně očištěný a odmaštěný, poté je pomocí lepicího mechanismu provedeno přilepení zálisků. Mechanismus působí na výrobek do doby, než dojde k úplnému zatuhnutí lepicího média. Možnou příčinou neshody by mohl být nesprávný tlak lepicího mechanismu na koncích okapničky, což by způsobilo její průhyb. Obtíže by nastaly také v případě, že by byl lisovací tlak nerovnoměrný, což by vedlo k deformaci dané části okapničky.

## **Páteřní kost – Lakování**

Během brainstormingu byly stanoveny možné příčiny neshody, k nimž by mohlo dojít v průběhu výrobní fáze lakování. Jako možné příčiny byly označeny: nedodržení podmínek v temperačním boxu, špatné uložení výrobku v lakovacím vozíku, nerovnoměrný nástřik laku a nedodržení technologických časů po lakování.

### *Nedodržení podmínek v temperačním boxu*

Podmínky, za nichž probíhá temperace lakovaného dílu v temperačním boxu, jsou dány Technologickým postupem a Pracovní návodkou č. 41. Nejzásadnějšími proměnnými jsou čas a teplota, které jsou stanoveny na 60 minut a 40 °C. Překročení obou stanovených hodnot by způsobilo deformaci výrobku.

### *Špatné uložení výrobku v lakovacím vozíku*

Výrobky jsou během lakování uloženy v tzv. lakovacím vozíku, na nějž je rozloženo více kusů výrobků a provedena aplikace nejprve podkladové báze a poté laku. Po nanesení finální vrstvy jsou výrobky na tomtéž lakovacím vozíku umístěny do temperačního boxu. Pokud by byly výrobky ve vozíku uloženy chybně, mohly by se vlivem teploty v temperačním boxu zkroutit.

### *Nedodržení technologických časů po lakování*

Technologické časy stanovují časový sousled operací, jež mají být po lakování provedeny. Po dokončení temperace okapniček v temperačním boxu jsou výrobky 60 minut ponechány na lakovacím vozíku, poté jsou přeloženy na úložný stojan (úložný stromeček) k tomu určený, aby došlo k úplnému vychladnutí výrobku, a to minimálně na dobu 12 hodin bez další manipulace. Výrobek je v této době působením teplotních změn nestabilní, nedodržení technologických časů a případná předčasná manipulace s výrobkem by tak mohla vést k deformaci.

## **Páteřní kost – Manipulace s výrobkem**

Páteřní kost Manipulace s výrobkem se zaměřila na chybnou manipulaci, k níž mohlo během výrobního procesu a mezi jeho jednotlivými fázemi dojít. Po brainstormingu byla do této

kategorie zařazena nevhodná manipulace během výrobního procesu, nevhodný způsob ukládání mezi jednotlivými výrobními fázemi a chybné ukládání na úložné stojany.

#### *Nevhodná manipulace*

Během výrobního procesu je s výrobkem velmi často manipulováno. Při každé manipulaci hrozí riziko, že bude výrobek deformován, proto musí být dodržovány pokyny, které jsou zaznamenány především v Technologickém postupu a příslušných pracovních návodkách. Pro bližší přezkoumání byl zvolen úchop a manipulace s výrobkem pouze za jednu stranu a manipulace při odformování výrobku z laminační formy. Oboje by mohlo vést k průhybu okapničky.

#### *Nevhodný způsob mezioperačního ukládání výrobků*

Po dokončení každé fáze výrobního procesu je nutné vyrobený díl uložit na určené místo, tedy na úložné stojany (tzv. úložné stromečky). Tyto pojízdné stojany, které jsou vyráběny na zakázku pro Výrobní podnik XY, zajišťují bezpečné a vhodné uložení okapniček s ohledem na fázi jejich výroby. Pokud by díly nebyly ukládány patřičným způsobem, mohly by být deformovány náhodným mechanickým poškozením nebo chybným způsobem uložení.

#### *Chybné ukládání na úložné stojany*

Úložné stojany, jež jsou využívány pro mezioperační ukládání výrobků, jsou vyráběny nejen pro výrobek okapnička, ale také pro další, proto je třeba dbát zvýšené pozornosti při umisťování okapniček, aby byly ukládány ve správných pozicích a nedošlo tak k deformaci chybným uložení.

### **Páteřní kost – Balení a expedice**

Balení a expedice jsou důležitou součástí celého procesu výroby, při níž by mohla být reklamovaná neshoda způsobena. Při vytváření Ishikawova diagramu byly jmenovány následující možné příčiny neshody – délka skladování výrobků, nesprávný obalový materiál, nevhodný způsob balení, vysoké množství výrobků v balení, špatné vrstvení balení a deformace při přepravě.

#### *Délka skladování výrobků*

Výrobky jsou skladovány ve skladě Výrobního podniku XY až do chvíle, kdy je požadované množství vyrobeno a kdy mohou být výrobky expedovány zákazníkovi. Některé kusy jsou tak uskladněny delší dobu než jiné a jejich vlastnosti mohou být pozměněny.

#### *Nesprávný obalový materiál*

Výrobní podnik XY využívá pro balení okapniček obalový materiál Mirelon. Dle Mirel Vratimov (2020) se jedná o tenký, měkký a pružný pás vyrobený z pěnového polyethylenu s uzavřenou buněčnou strukturou, který je schopen pohlcovat nárazy. Výrobní podnik XY používá na různé výrobky obalový materiál Mirelon o různé tloušťce, v případě záměny obalového materiálu by tak mohl být balený výrobek náchylnější k deformaci.

Po zabalení okapniček do Mirelonu a jeho zajištění lepicí páskou jsou okapničky vkládány do kartonových krabic. Jestliže by krabice měly chybný rozměr, mohly by být okapničky při ukládání pracovníkem expedice prohnuty, aby se do krabic vešly. Vzhledem k době uložení v krabicích by tak mohlo dojít k trvalé deformaci výrobků.

#### *Nevhodný způsob balení*

Dle Pracovní návodky 16 (Výrobní podnik XY, 2018b) je stanoveno, že okapničky jsou baleny vždy po dvou kusech, které jsou zabaleny do Mirelonu a zajištěny lepicí páskou tak, aby byly chráněné pohledové strany výrobků a jejich hrany. Pokud by byly výrobky baleny po více

kusech nebo nedostatečně obaleny Mirelonem, došlo by k jejich poškození. Problém by nastal také v případě, že konce okapniček budou obaleny přílišnou vrstvou Mirelonu, což by vedlo k těsnému uložení do kartonové krabice a možnému průhybu z důvodu nedostatečného prostoru v krabici.

#### *Vysoké množství výrobků v balení*

Dokončené výrobky jsou do kartonových krabic vkládány pracovníkem expedice. Pracovní návodka 16 (Výrobní podnik XY, 2018b) stanovuje, že krabice musí být zaplněna výrobky až po okraj, nestanovuje však konkrétní počet výrobků, které musí krabice obsahovat. V případě, že by pracovník expedice uložil do krabice příliš mnoho výrobků, mohly by být nevhodně stlačeny a deformovány.

#### *Špatné vrstvení balení*

Po zabalení výrobků a uložení do krabic jsou krabice uskladněny ve skladě Výrobního podniku XY, kde jsou ponechány až do expedice zákazníkovi. Maximální počet krabic, které na sobě mohou být navrstveny, je stanoven na 8 ks. Překročení tohoto limitu by mohlo vést k deformaci uskladněných výrobků.

#### *Deformace při přepravě*

Převahu výrobků si zajišťuje zákazník sám. Frekvence odesílání výrobků je jedenkrát týdně, dle požadavku zákazníka. Vzhledem k tomu, že i v době přepravy stále probíhá proces zrání laminátu, je nezbytné zajistit, aby nebyly přepravované výrobky vystaveny teplotním výkyvům, které by je poškodily. Při přepravě by mohlo dojít také k deformaci nevhodným naskládáním krabic do přepravního prostoru.

### **Páteřní kost – Prostředí**

Výrobek nelze vnímat izolovaně od prostředí, v němž se vyskytuje, proto také prostředí musí být posuzováno z hlediska možných příčin neshody. Během brainstormingu byla jako možná příčina neshody určena nesprávná teplota na pracovišti.

#### *Nesprávná teplota na pracovišti*

Teplota na pracovišti by měla být udržována stabilně v rozmezí, které zaručuje bezproblémovou výrobu, což je zajišťováno vzduchotechnikou. Teplota je pravidelně kontrolována a fyzicky zaznamenávána do formuláře na pracovišti. Výkyvy teploty by mohly vést k deformaci výrobků.

### **Páteřní kost – Dokumentace**

Východiskem pro výrobu okapniček je interní dokumentace, která zahrnuje zejména Technologický postup a příslušné pracovní návody. Jako možná příčina neshody zde byl určen neúplný Technologický postup.

#### *Neúplný Technologický postup*

Celý výrobní proces je řízen dle Technologického postupu, který stanovuje jeho průběh, podmínky, materiální a personální zajištění. Jsou zde také odkazy na další interní dokumenty (pracovní návody), které s výrobou souvisí. Jedná se tak o zásadní dokument, jehož celistvost je podstatná pro zajištění kvality výrobku. Pokud by postup nebyl úplný, vedlo by to k chybám, které by mohly ovlivnit konečný výrobek nežádoucím způsobem.

### **Páteřní kost – Zákazník**

Při brainstormingu bylo nutné také projednat, zda reklamovaná neshoda nemohla být způsobena pochybením zákazníka. Při bližším prozkoumání možných příčin neshody byly

do diagramu zaznamenány následující – chybná manipulace s výrobkem, nevhodné skladování a prošlá životnost laminačního přípravku.

#### *Chybná manipulace s výrobkem*

Zákazník přebírá hotové výrobky ihned po výrobě a zajišťuje jejich přepravu na svou výrobní linku do Francie, kde dochází k jejich montáži na jednotky autobusu. Vzhledem k tomu, že v době převzetí výrobků stále dochází ke zranění laminátu, je třeba opatrné manipulace s nimi, aby nedošlo k jejich poškození. Výrobky jsou po dobu zranění laminátu náchylné k tvarovým a rozměrovým nestálostem. Pokud by například před montáží byly ponechány opřené o zeď, došlo by k jejich průhybu.

#### *Nevhodné skladování*

Po převzetí výrobků již Výrobní podnik XY dále nemá kontrolu nad způsobem jejich uskladnění. Vzhledem k probíhajícímu zranění laminátu však může dojít při nevhodném uskladnění, např. při špatné či proměnlivé teplotě skladovacích prostor, k poškození výrobků. Vliv na stav okapniček by měla také doba a způsob jejich skladování před montáží.

#### *Prošlá životnost laminačního přípravku*

Laminační přípravek je majetkem zákazníka. Výrobní podnik XY jej vyrábí a zajišťuje jeho údržbu, přičemž o každé opravě či modifikaci je povinen zákazníka informovat. Zákazník sleduje životnost laminačního přípravku a v případě podezření na jeho narušení nebo konec jeho životnosti by měl informovat Výrobní podnik XY. Často však dochází k tomu, že kvůli vysokým pořizovacím nákladům na nový laminační přípravek (obecně se jedná o cca 2 000 €) nebo na jeho přepracování zákazník Výrobní podnik XY neinformuje o možných závadách či končící životnosti.

Po dokončení byl diagram bodován členy řešitelského týmu dle následujících kritérií, které jsou ve Výrobním podniku XY zvykově užívány, nejsou však zakotveny v žádném interním dokumentu:

- 1 bod – velmi nízká pravděpodobnost;
- 2 body – nízká pravděpodobnost;
- 3 body – střední pravděpodobnost;
- 4 body – vysoká pravděpodobnost;
- 5 bodů – velmi vysoká pravděpodobnost.

Nulové bodové hodnocení nebylo umožněno, neboť by značilo, že uvedená potenciální příčina vůbec nemohla řešenou neshodu způsobit.

Bodování potenciálních příčin reklamované neshody probíhalo anonymně, následně byly body sečteny a vyhodnoceny dle ABC analýzy. Dle této metody došlo k seskupení možných příčin neshody do tří kategorií:

- kategorie A – závažné – tvořena 10 % z celkového počtu možných příčin neshody;
- kategorie B – méně závažné – tvořena následujícími 20 % z celkového počtu možných příčin neshody;
- kategorie C – s nízkým předpokladem vlivu – zbývajících 70 % z celkového počtu možných příčin neshody.

Dle tohoto klíče a celkového počtu 47 možných příčin reklamované neshody bylo stanoveno, že do kategorie A, tedy do závažných pravděpodobných příčin neshody, budou zařazeny prvních 4–5 možných příčin s nejvyšším počtem bodů, do kategorie B, která označuje méně

závažné pravděpodobné příčiny neshody, bude přiřazeno následujících 9–10 možných příčin. Do kategorie C bude přiřazeno 32–33 možných příčin, které jsou dle principu ABC analýzy vzhledem k neshodě pravděpodobně zanedbatelné.

Na základě ABC analýzy bylo do kategorie A zařazeno 5 možných příčin neshody, do kategorie B 10 možných příčin neshody a do kategorie C 32 možných příčin neshody (viz Příloha 5 Tabulka výsledků ABC analýzy).

Všechny možné příčiny uvedené v Ishikawově diagramu byly přezkoumány, aby bylo zjištěno, zda nevedly k reklamované neshodě.

### 3.4.3 Výstupy Ishikawova diagramu a jejich vyhodnocení

Výstupy Ishikawova diagramu byly přezkoumány na základě jejich zařazení do příslušné kategorie dle provedené ABC analýzy. Možné příčiny neshody jsou v jednotlivých kategoriích řazeny na základě celkového bodového zisku, tedy 40 bodů, který odpovídal počtu 8 členů řešitelského týmu, kdy každý mohl dané možné příčině přiřadit dle vlastního uvážení 1–5 bodů. V případě shody bodového zisku byly možné příčiny řazeny dle výchozího postavení v Ishikawově diagramu.

#### Kategorie A

Kategorie A možných příčin neshody byla tvořena 10 % z celkového počtu 47 potenciálních příčin. Dvě z možných příčin neshody z kategorie A vycházejí z páteřní kosti Lidé, další dvě z páteřní kosti Manipulace s výrobkem, poslední pak z páteřní kosti Dokumentace. Obecně lze říci, že možné příčiny, které jsou zařazeny do této kategorie, souvisí s Technologickým postupem, jeho zpracováním a dodržováním, neboť manipulace s výrobkem vychází právě z Technologického postupu a směrnic v něm zmíněných.

Na základě bodového ohodnocení byly do této kategorie zařazeny následující možné příčiny neshody:

- neúplný Technologický postup (37 bodů);
- nevhodný způsob mezioperačního ukládání výrobků (31 bodů);
- nevhodná manipulace (27 bodů);
- nedodržení Technologického postupu (26 bodů);
- špatné ruční broušení (26 bodů).

Jako nejpravděpodobnější příčina reklamované neshody byl členy řešitelského týmu vyhodnocen neúplný Technologický postup. Již během tvorby Ishikawova diagramu bylo zjištěno, že v Technologickém postupu chybí zásadní krok, zalamování přetoků ihned po dokončení laminační fáze výroby, jež napomáhá udržení tvarové stálosti zhotoveného výrobku. Ke zjištění došel řešitelský tým porovnáním s obdobnými výrobky, jež Výrobní podnik XY vyrábí a u nichž je tento krok zanesen v jejich technologických postupech. Následným přezkoumáním ve výrobě bylo zjištěno, že zalamování přetoků prováděno nebylo. Při laminaci výrobku dochází k přetoku pryskyřice mezi A formou a B protiformou. Po odformování výrobku chladne výrobek v místech přetoku nejrychleji, čímž dochází ke zvýšenému podélnému pnutí ve výrobku (Příloha 6 Scan výrobku před zavedením nápravných opatření a po nich). Pokud nedojde k přerušení tohoto pnutí bezprostředně po odformování výrobku, dochází k deformaci okapničky. Zalomení přetoků pnutí zcela neodstraní, ale výrazně jej eliminuje, a k deformaci tak nedochází (Příloha 7 Zalamování přetoků). V Technologickém postupu také zcela chyběla fáze lepení bigheadů na okapničku.

Další možnou příčinou z kategorie A byl nevhodný způsob mezioperačního ukládání výrobků. Pro mezioperační ukládání výrobků byly užívány úložné stromečky, které zajišťovaly bezpečné a vhodné uložení mezi jednotlivými výrobními fázemi. Přezkoumáním uložení výrobků bylo zjištěno, že technické provedení úložných stromečků, které jsou využívány i pro jiné výrobky, je pro ukládání okapniček nevhodné.

Při prověřování nevhodné manipulace zaměstnanců s výrobkem bylo zjištěno, že mezi jednotlivými výrobními operacemi zaměstnanci často opírali okapničky o zeď, čímž došlo k deformaci výrobků.

Dále bylo v rámci kategorie A přezkoumáváno, zda byl dodržován Technologický postup. Nejprve bylo prověřováno, zda je tento interní dokument přístupný všem zaměstnancům podílejícím se na výrobě okapničky. Bylo zjištěno, že Technologický postup (Výrobní podnik XY, 2016f) je dostupný v interní elektronické databázi. Zaměstnanci mají do této databáze přístup prostřednictvím počítačů umístěných na pracovišti. Dále bylo kontrolováno, zda zaměstnanci dle Technologického postupu skutečně pracují. Bylo zjištěno, že v mnoha případech zaměstnanci nepostupují dle daného dokumentu, ale pracují zvykově, neboť spoléhají na to, že danou fázi výrobního procesu znají dostatečně dobře, což se projevilo právě nevhodnou manipulací zaměstnanců s výrobkem.

Poslední možnou příčinou uvedenou v kategorii A, která získala stejné bodové hodnocení jako nedodržení Technologického postupu, bylo špatné ruční broušení. Bylo zjištěno, že zaměstnanci brusírnou nepostupovali ve shodě s předepsanou dokumentací, což koresponduje se zjištěními ohledně dodržování Technologického postupu. Výrobky byly podbrušovány, zejména konce okapniček tak byly mimo stanovené hodnoty, a to řádově až o 3 mm. Kromě toho však bylo také zjištěno, že vzhledem k fluktuaci zaměstnanců nebyly vždy správně předány pracovní pokyny, které nebyly uvedeny v dokumentaci. Projevila se tak nedostatečnost v zaškolování nových zaměstnanců a udržení know-how.

## **Kategorie B**

Do kategorie B byly na základě ABC analýzy zařazeny možné příčiny, které tvořily následujících 20 % z celkového počtu 47 potenciálních příčin. Celkem tak bylo do této kategorie zařazeno 10 možných příčin neshody:

- chybná manipulace s výrobkem (24 bodů);
- nedodržení času v laminačním přípravku (23 bodů);
- deformace při přepravě (23 bodů);
- nesprávná tuhost laminačního přípravku (21 bodů);
- neproškolený zaměstnanec (20 bodů);
- překročená životnost laminačního přípravku (19 bodů);
- laminační přípravek ve špatném stavu (19 bodů);
- překročená životnost ořezového přípravku (18 bodů);
- vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě (16 bodů);
- opotřebení laminačního přípravku (16 bodů).

Jako možná příčina byla v páteřní kosti Zákazník označena chybná manipulace s výrobkem. V rámci služební cesty k zákazníkovi bylo zjištěno, že zákazník není dostatečně seznámen s vhodným způsobem manipulace s výrobkem. Ačkoliv se nejednalo o kořenovou příčinu reklamované neshody, mohla k neshodě chybná manipulace na výrobní lince zákazníka přispět.

U možné příčiny z páteřní kosti Vstupní materiál, která se zaměřovala na vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě, bylo zjištěno, že dodavatel žádným způsobem

nekontroluje teplotu během přepravy. Přestože tato skutečnost nezpůsobila ani neovlivnila reklamovanou neshodu, bylo určeno, že budou i zde stanovena nápravná opatření.

U zbývajících možných příčin neshody zahrnutých do kategorie B nebylo zjištěno pochybení.

### **Kategorie C**

Dle ABC analýzy byly do kategorie C zařazeny možné příčiny s nízkým předpokladem vlivu na vznik reklamované neshody. Jednalo se o možné příčiny neshody, které byly kvůli nižšímu bodovému zisku zařazeny v tabulce níže (viz Příloha 5 Tabulka výsledků ABC analýzy) a tvořily posledních 70 % z celkového počtu možných příčin. Celkem bylo do kategorie C zařazeno 32 možných příčin neshody, které získaly bodové hodnocení v rozmezí 8–15 bodů. V této kategorii nebyla zjištěna pochybení, která by vedla k reklamované neshodě, avšak v případě možné příčiny vysoké množství výrobků v balení z páteřní kosti Balení a expedice bylo při prověřování zjištěno, že v příslušné směrnici není zanesen počet výrobků, jež mají být v balení. Jedná se tak o neúplnou dokumentaci a bylo stanoveno nápravné opatření.

### **Příčiny neshody**

Po prověření všech možných příčin reklamované neshody zanesených v Ishikawově diagramu, který byl vyhodnocen pomocí ABC analýzy, bylo zjištěno, že reklamovaná neshoda nebyla způsobena pouze jednou kořenovou příčinou, ale byla ovlivněna několika různými příčinami, které neshodu výrobku způsobily. Jednalo se o Neúplný Technologický postup, Nevhodný způsob mezioperačního ukládání výrobků, Nevhodnou manipulaci zaměstnanců Výrobního podniku XY s výrobkem, Nedodržení Technologického postupu a Špatné ruční broušení. Kromě těchto příčin z kategorie A, které vedly ke vzniku reklamované neshody, byla také identifikována rizika, která by mohla vést k obdobné či jiné neshodě výrobku. Jednalo se o Chybnou manipulaci s výrobkem na zákaznickově výrobní lince a Vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě z kategorie B, v kategorii C o Vysoké množství výrobků v balení.

#### **3.4.4 Užití 5× proč**

Po zjištění příčin reklamované neshody pomocí Ishikawova diagramu a ABC analýzy byla zjištěná data přezkoumána řešitelským týmem pomocí metody 5× proč. Všechny identifikované příčiny a vyhodnocená rizika byly podrobeny dotazování, jehož účelem bylo zjistit, proč k dané příčině došlo. Výstupy metody 5× proč se následně staly východiskem pro stanovení nápravných opatření k předcházení reklamované neshody a ke zvýšení kvality ve Výrobním podniku XY. Kromě příčin neshody a odhalených rizik v rámci Ishikawova diagramu byla v rámci metody 5× proč položena také otázka týkající se odeslání neshodných výrobků, jež vyplynula z autorovy týdenní stáže v období 13.–19. 7. 2020 ve Výrobním podniku XY.

Ze zjištěných příčin reklamované neshody vyplynuly následující otázky:

- Proč nebyly přetoky zalamovány?
- Proč bylo technické provedení úložných stromečků nevhodné?
- Proč byl výrobek opírán o zed'?
- Proč byly okapničky špatně broušeny?

Tyto otázky byly výchozími otázkami pro metodu 5× proč.

#### **Proč nebyly přetoky zalamovány?**

Na základě přezkoumání výstupu Ishikawova diagramu Neúplný Technologický postup z páteřní kosti Dokumentace byla zjištěna příčina, nezalamování přetoků, která se majoritně podílela na vzniku reklamované neshody.



Odpovědí na první instanci dotazování, proč nebyly přetoky zalamovány, je, že pracovníci z oddělení laminace nevěděli, že je mají zalamovat.

*Proč pracovníci nevěděli, že mají být přetoky zalamovány?*

V rámci dotazování bylo vyhodnoceno, že pracovníci oddělení laminace nebyli zaškoleni, aby u okapniček přetoky zalamovali.

*Proč nebyli pracovníci oddělení laminace správně zaškoleni?*

Odpovědí na tuto otázku je, že informace o zalamování přtoků nebyly zaneseny v Technologickém postupu, podle něhož jsou pracovníci oddělení laminace zaškolováni na výrobu daného produktu, v tomto případě okapničky.

*Proč chyběla informace o zalamování přtoků v Technologickém postupu?*

Postup výroby okapničky nebyl řádně zdokumentován a zanesen do Technologického postupu, který byl vytvářen na základě obecného postupu užívaného pro výrobu laminátových výrobků pomocí RTM technologie.

*Proč nebyl postup řádně zdokumentován?*

Nedošlo k zaznamenání všech osvědčených a správných úkonů, které vycházely z praxe. Ze začátku výroby okapniček bylo zalamování přtoků prováděno, ovšem vlivem fluktuace zaměstnanců tato praxe vymizela.

### **Proč bylo technické provedení úložných stromečků nevhodné?**

Po přezkoumání výstupu Ishikawova diagramu Nevhodný způsob mezioperačního ukládání výrobků, jež byl zařazen do páteřní kosti Manipulace s výrobkem, bylo jako příčina vyhodnoceno nevhodné technické provedení úložných stromečků.

Na první otázku bylo odpovězeno, že technické provedení úložných stromečků neodpovídalo potřebám okapniček.

*Proč neodpovídalo technické provedení úložných stromečků potřebám okapniček?*

Technické provedení úložných stromečků neodpovídalo, protože úložné stromečky byly užívány pro ukládání různých výrobků již před zavedením výroby okapniček v roce 2016 a využívaly pouze dva podpěrné body, přičemž pro jiné výrobky bylo rozložení úložných stromečků vyhovující.

*Proč byly dva podpěrné body pro okapničky nevyhovující?*

Protože délka okapniček je 1,2 m, a proto vyžaduje středovou podpěru, která zajistí, že při uložení nedojde k nežádoucímu průhybu. Uložení pouze se dvěma podpěrnými body mělo vliv na průhyb okapniček, především po fázi lakování, kdy byly okapničky tvarově nestabilní po temperaci v temperačním boxu.

### **Proč byl výrobek opírán o zed'?**

Otázka, proč byl výrobek opírán o zed', vycházela z přezkoumání dvou možných příčin. Jednalo se o Nevhodnou manipulaci z páteřní kosti Manipulace s materiálem a Nedodržení Technologického postupu z páteřní kosti Lidé. Přezkoumání obou položek vedlo ke zjištění, že výrobek byl často mezi jednotlivými výrobními fázemi opírán o zed' a nebyl ukládán do úložného stromečku.

Odpovědí na tuto otázku bylo, že pro zaměstnance bylo pohodlnější opřít výrobek o zed', než uložit jej dle stanoveného postupu na úložný stromeček.

*Proč bylo pro zaměstnance pohodlnější opřít výrobek o zed'?*

Úložné stromečky jsou často plné, protože jsou užívány pro více různých výrobků. Zaměstnanci tak nemají mezi jednotlivými výrobními fázemi úložné stromečky v dosahu.

*Proč nemají zaměstnanci úložné stromečky v dosahu?*

Odpověď na tuto otázku spočívá v množství úložných stromečků, jichž je nedostatek.

### **Proč byly okapničky špatně broušeny?**

Jako příčina, jež přispěla k reklamované neshodě, bylo v páteřní kosti Lidé označeno Špatné ruční broušení. Jedná se o broušení po ořezu výrobku CNC strojem, který zanechá na okrajích otřepy, jež je třeba odstranit. Přezkoumáním bylo zjištěno, že broušení okapniček bylo chybné.

Odpovědí na první otázku bylo, že okapničky byly zaměstnanci oddělení brusírny podbrušovány. Jednalo se o stav, kdy již nebyl zbrusován otřep, ale docházelo k úbytku materiálu z výrobku, zejména pak na jeho koncích.

*Proč byly okapničky podbrušovány?*

Po broušení nebyla zaměstnanci oddělení brusírny prováděna řádná kontrola, zda je výrobek zbroušen správně a ve stavu předepsaném jako výstupní pro tuto výrobní fázi.

*Proč nebyla prováděna řádná kontrola výrobku?*

Kontrola výrobku byla prováděna pouze na základě technologického výkresu a Pracovní návodky 01, která zmiňuje riziko podbroušení výrobku pouze obecně.

*Proč byla kontrola prováděna pouze na základě obecné dokumentace?*

Pro výrobek okapnička nebyl zpracován samostatný kontrolní plán.

Z vyhodnocených rizik zařazených při přezkoumání výstupů Ishikawova diagramu z kategorie B a C vplynuly tyto otázky:

- Ví zákazník, jak manipulovat s výrobkem?
- Je vystavena pryskyřice a gelcoat během přepravy nevhodným teplotám?
- Proč může být v balení vysoké množství výrobků?

Položky vyhodnocené v kategorii B a C jako možná rizika byla stejně jako příčiny neshody podrobeny metodě 5× proč.

### **Ví zákazník, jak manipulovat s výrobkem?**

V páteřní kosti Zákazník byla jako riziková položka vyhodnocena Chybná manipulace s výrobkem, neboť přezkoumáním bylo zjištěno, že zákazník nebyl obeznámen s instrukcemi ohledně manipulace s výrobkem, jež úzce souvisí s výrobním procesem výrobku.

Na výchozí otázku metody 5× proč bylo proto odpovězeno, že zákazník neví, jak s výrobkem správně manipulovat.

*Proč zákazník neví, jak správně s výrobkem manipulovat?*

Zákazník nebyl nikým obeznámen, jak manipulovat s výrobkem po jeho dodání, protože Výrobní podnik XY nepovažoval za nutné jej o tom informovat.

*Proč Výrobní podnik nepovažoval za nutné informovat zákazníka o možných omezeních při manipulaci s výrobkem?*

Odpovědí na poslední otázku bylo určeno, že probíhala špatná komunikace se zákazníkem.

### **Je vystavena pryskyřice a gelcoat během přepravy nevhodným teplotám?**

Jako další možné riziko bylo z páteřní kosti Vstupní materiál vyhodnoceno Vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě. Pryskyřice a gelcoat jsou náchylné na teplotní výkyvy, proto by měla být teplota i během přepravy do Výrobního podniku XY udržována ve stanoveném rozmezí 9–25 °C.

Na výchozí otázku, zda je vstupní materiál během přepravy vystavován nevhodným teplotám, bylo odpovězeno, že tuto skutečnost nelze prokázat.

*Proč nelze prokázat, zda byl vstupní materiál vystaven nevhodným teplotním vlivům?*

Důvodem bylo, že teplotní podmínky během přepravy vstupního materiálu od dodavatele nebyly sledovány.

*Proč nebyly sledovány teplotní podmínky během přepravy vstupního materiálu?*

Výrobní podnik XY nevyžadoval od dodavatele vstupního materiálu sledování teplotních podmínek během přepravy.

*Proč nebylo sledování teplotních podmínek během přepravy vstupního materiálu vyžadováno?*

Tato skutečnost nebyla dosud Výrobním podnikem XY vnímána jako možné riziko.

### **Proč není určeno množství výrobků v balení?**

V kategorii C bylo jako možné riziko identifikováno Vysoké množství výrobků v balení z páteřní kosti Balení a expedice.

Bylo zjištěno, že balení okapniček probíhá dle Pracovní návodky 16, která určuje obecný postup při balení laminátových výrobků, jejichž tvar a rozměry se značně liší, proto tento dokument neobsahuje informaci o počtu okapniček, jež mají být do kartonové krabice uloženy.

*Proč je použita obecná pracovní návodka?*

Pracovní návodka 16 byla zanesena do Technologického postupu pro výrobu okapničky při jejím vytváření. Ačkoliv byl následně vytvořen balicí předpis, jenž reflektuje tvarové a rozměrové specifikace okapniček, nebyl již do Technologického postupu zanesen.

*Proč nebyl konkrétní balicí předpis zanesen do Technologického postupu?*

Po tvorbě balicího předpisu nebyla provedena revize Technologického postupu, čímž došlo k tomu, že Technologický postup nebyl pro výrobní fázi balení úplný.

Z autorovy týdenní praxe ve Výrobním podniku XY vyplynula zásadní otázka, která se týkala reklamované neshody a řízení kvality ve Výrobním podniku XY. Jednalo se o otázku, proč byly zákazníkovi odeslány neshodné výrobky. Zodpovězení této otázky je nezbytné pro vytvoření komplexního obrazu o reklamované neshodě.

### **Proč byly odeslány neshodné výrobky?**

Otázkou, která vyvstala v souvislosti s reklamací, bylo, jak mohlo dojít k odeslání neshodných výrobků zákazníkovi. Proto byla tato otázka také podrobena autorem metodě 5× proč.

Odpovědí na první instanci dotazování je, že výrobky byly špatně zkontrolovány. Kontrola probíhá vždy po dokončení každé výrobní fáze, v závěru před balením a expedicí je provedena výstupní kontrola.

*Proč byly výrobky špatně zkontrolovány?*

Výstupní kontrola je prováděna pracovníkem výstupní kontroly pouze vizuálně dle výkresové dokumentace, kontrolován je povrch výrobku a správné umístění kovových záložek, nikoliv průhyb okapničky.

*Proč proběhla pouze vizuální kontrola?*

Pracovník výstupní kontroly neměl k dispozici přípravek, jímž by kontroloval průhyb okapničky.

*Proč neměl pracovník výstupní kontroly k dispozici přípravek pro kontrolu průhybu okapničky?*

Přípravek pro kontrolu průhybu okapničky nebyl dosud vytvořen, neboť jak bylo prokázáno dohledáním v hodnocení produktu zákazníkem za uplynulé čtvrtletí, zákazník akceptoval i výrobky, které se dostaly mimo rozměrovou toleranci +/- 2 mm. Nevystala tak nutnost vytvořit přípravek, pomocí něhož by bylo na průhyb okapničky při výstupní kontrole dohlíženo.

### **3.5 Návrh opatření**

Reklamovaná neshoda byla řešena v souladu s interními předpisy a metodou 8D-Report, podle níž bylo postupováno. Pro určení příčin neshody byl využit Ishikawův diagram, možné příčiny neshody zanesené v diagramu byly na základě bodování členy řešitelského týmu podrobeny ABC analýze. V rámci ABC analýzy byly možné příčiny neshody rozčleněny do tří kategorií (A – závažné, B – méně závažné, C – s nízkým předpokladem vlivu), podle nichž byla stanovena priorita jejich přezkoumání. Identifikované příčiny neshody byly, stejně jako identifikovaná možná rizika, dále přezkoumány řešitelským týmem pomocí metody 5× proč za účelem zjištění, proč ke vzniku příčin neshody došlo. Výstupy metody 5× proč se staly spolu s výstupy Ishikawova diagramu východiskem pro návrh opatření k předcházení reklamované neshody a ke zvýšení kvality ve Výrobním podniku XY. Dalším východiskem pro návrhy opatření se stala autorova týdenní stáž ve Výrobním podniku XY, na jejímž základě autor podrobil metodě 5× proč otázku týkající se odeslání neshodných výrobků.

#### **3.5.1 Návrh opatření k předcházení reklamované neshody**

Neshodou, kterou zákazník reklamoval, byl průhyb dodaných okapniček, který byl mimo stanovenou toleranci +/- 2 mm. Zákazník byl o průběhu řešení reklamace průběžně informován. Pro uzavření reklamace byla Výrobním podnikem XY vyplněna žádost o ukončení CSL1, k níž byly doloženy patřičné dokumenty, včetně kontrolního listu o provedení 100% kontroly všech výrobků, přehledu stanovených nápravných opatření a Záznamu o průběhu reklamace.

Návrh opatření pro předcházení reklamované neshody byl vytvořen řešitelským týmem na základě zjištěných příčin neshody, které byly identifikovány pomocí metod Ishikawův diagram, ABC analýza a metody 5× proč. Řešitelský tým neoznačil pouze jednu kořenovou příčinu neshody, ale identifikoval více příčin, které se na vzniku reklamované neshody podílely.

#### **Nápravné opatření – Zalamování přetoků**

Dle zjištění na základě přezkoumání Ishikawova diagramu nesl na vzniku reklamované neshody majoritní podíl neúplný Technologický postup v páteřní kosti Dokumentace. V Technologickém postupu pro výrobu okapniček chyběl zásadní krok, zalamování přetoků po laminační fázi výroby. Zaměstnanci laminačního oddělení zalamování přetoků neprováděli, čímž došlo k nežádoucímu podélnému pnutí výrobku a jeho následné deformaci.

V rámci nápravného opatření bylo zalamování přetoků zaneseno do Technologického postupu a všichni zaměstnanci laminačního oddělení byly pro výrobu okapniček dle revidovaného Technologického postupu opětovně proškoleni.

### **Nápravné opatření – Změna technického provedení úložných stromečků**

Další příčina neshody byla identifikována v páteřní kosti Ishikawova diagramu Manipulace s výrobkem, konkrétně při prověřování možné příčiny Nevhodný způsob mezioperačního ukládání výrobků. Přezkoumáním bylo zjištěno, že technické provedení úložných stromečků je pro ukládání okapniček nevhodné, což je dáno rozměrovými specifiky okapniček. Okapničky, které jsou dlouhé 1,2 m, potřebují středovou podpěru, aby nedocházelo při jejich uložení k nežádoucímu průhybu.

Jako nápravné opatření byla v reakci na toto nařízena úprava úložných stromečků, na něž byly zaměstnancem Výrobního podniku XY dodatečně připevněny středové podpěry tak, aby úložné stromečky odpovídaly požadavkům reklamovaného výrobku a reflektovaly jeho specifika. Zároveň bylo nařízeno přezkoumat vhodnost této úpravy úložných stromečků pro ukládání ostatních výrobků.

### **Nápravné opatření – Proškolení zaměstnanců**

Při prověřování možných příčin Nevhodná manipulace, z páteřní kosti Manipulace s výrobkem, a Nedodržení Technologického postupu, z páteřní kosti Lidé, vyplynulo, že zaměstnanci nepostupují dle Technologického postupu, což se projevilo opíráním okapniček o zeď mezi jednotlivými výrobními fázemi a zvykovým vykonáváním činností. Opírání nedokončených výrobků o zeď mělo vliv na jejich deformaci a podílelo se na vzniku reklamované neshody.

Výrobní podnik XY nařídil v rámci nápravných opatření k předcházení reklamované neshody opětovné proškolení všech zaměstnanců podílejících se na výrobním procesu.

### **Nápravné opatření – Vytvoření samostatných kontrolních plánů pro okapničku**

Přezkoumáním možné příčiny neshody Špatné ruční broušení z páteřní kosti Lidé bylo zjištěno, že broušení bylo prováděno chybným způsobem. Identifikovaná příčina neshody byla dále podrobena metodě 5× proč, z níž vyplynulo, že důvodem vzniku této příčiny neshody byla absence kontrolního plánu pro okapničku. Pracovníci při provádění kontrol po jednotlivých fázích výrobního procesu postupovali dle obecného Katalogu vad, což je dokument s fotografiemi vad, které se obecně mohou vyskytovat na laminátových výrobcích. S užíváním Katalogu vad (Výrobní podnik XY, 2018a) je spojen také nevhodný postup kontroly, kdy je výrobek porovnáván nikoliv s požadovaným stavem, ale se stavem nežádoucím, závadným. Pracovník provádějící kontrolu tak může pouze hledat již dříve rozpoznané neshody.

Jako nápravné opatření se navrhuje vytvoření samostatného kontrolního plánu pro výrobek okapnička, který bude vycházet ze specifik výrobku. Tento kontrolní list by měl obsahovat výkresovou dokumentaci okapničky a přesný postup kontroly pro jednotlivé výrobní fáze, včetně obrazové dokumentace možných chyb a pokynů v případě zjištěné neshody. Na základě zjištění bylo jako nápravné opatření stanoveno vytvoření samostatných kontrolních plánů pro reklamovaný výrobek, a to pro každou část výrobního procesu. Tyto kontrolní plány musí být ve shodě s PFMEA.

### **Nápravné opatření – Vytvoření kontrolního přípravku pro ověření průhybu okapničky**

Na základě týdenní stáže ve Výrobním podniku XY byla autorem práce metodou 5× proč přezkoumána otázka, proč byly odeslány neshodné výrobky. Tato otázka vyplynula také ze studia interní dokumentace Výrobního podniku XY týkající se reklamovaného výrobku. Metodou 5× proč bylo odhaleno, že k odeslání neshodných výrobků došlo kvůli tomu,

že u dokončených výrobků nebylo během výstupní kontroly dostatečně prověřeno, zda se u nich neprojeví nežádoucí průhyb, neboť tato skutečnost byla vizuálně obtížně zjištělná.

Po prostudování interní dokumentace související s reklamovaným výrobkem bylo autorem práce navrženo v návaznosti na výstupy Ishikawova diagramu a metody 5× proč opatření, jehož účelem je zajištění fyzické kontroly průhybu okapniček pomocí kontrolního přípravku. Přiložením dokončeného výrobku na kontrolní přípravek dojde ke kontrole, zda průhyb okapničky nepřekračuje stanovenou toleranci. Autorem navržené nápravné opatření pro předcházení reklamované neshody bylo v rámci stáže prezentováno řediteli kvality Výrobního podniku XY.

### **3.5.2 Návrh opatření ke zvýšení kvality výroby**

Východiskem pro návrhy opatření ke zvýšení kvality se staly výstupy metody 5× proč provedené řešitelským týmem, pomocí níž byly řešeny důvody vzniku identifikovaných příčin neshody a potenciálních rizik, jež byla v rámci ABC analýzy zařazena do kategorií B a C. Opatření byla navržena, aby přispěla nejen ke zvýšení kvality výroby v rámci výroby reklamovaného výrobku, ale aby byla přínosná pro Výrobní podnik XY obecně.

#### **Opatření – Kontrola úplnosti dokumentace z hlediska procesu výroby**

Po identifikaci příčiny reklamované neshody týkající se zalamování přetoků po laminaci byla tato příčina podrobena metodě 5× proč, aby bylo zjištěno, proč k ní došlo. V pátém stupni dotazování metodou 5× proč bylo zjištěno, že nedošlo k zaznamenání tohoto postupu do Technologického postupu, ačkoliv se jedná o běžnou praxi, která byla ve Výrobním podniku XY u jiných výrobků prováděna. Neúplnost Technologického postupu tak byla způsobena tím, že postup výroby nebyl řádně zdokumentován. Některé činnosti, které byly při výrobě vykonávány, nebyly zaznamenány do dokumentace. Při následné fluktuaci zaměstnanců tak došlo k vymizení potřebných znalostí, což vedlo ke ztrátě know-how Výrobního podniku XY.

Na základě těchto zjištění a po prostudování příslušné interní dokumentace bylo stanoveno opatření ke zvýšení kvality výroby, podle něhož musí dojít k porovnání výrobního procesu a současných technologických postupů. V případě nesrovnalostí musí být technologické postupy výrobků doplněny tak, aby bylo know-how Výrobního podniku XY písemně zaznamenáno.

#### **Opatření – Zvýšení počtu úložných stromečků**

Přezkoumáním otázky, proč byl výrobek opíráno o zeď, metodou 5× proč, bylo zjištěno, že ve výrobní hale se nenalézá dostatek úložných prostor pro všechny výrobky, které jsou zde během výrobního procesu ukládány.

Dle těchto zjištění bylo v rámci opatření ke zvýšení kvality výroby určeno, že Výrobní podnik XY zajistí větší počet úložných stromečků, které jsou mezi jednotlivými výrobními fázemi využívány pro mezioperační ukládání výrobků.

#### **Opatření – Zlepšení komunikace se zákazníkem**

V rámci kategorie B byla jako možné riziko identifikována Chybná manipulace zákazníka s výrobkem. Metodou 5× proč bylo proto zjišťováno, zda zákazník ví, jak má s výrobkem manipulovat. Již ve třetí úrovni dotazování bylo zjištěno, že zákazník není dostatečně obeznámen s tím, jak s výrobkem manipulovat, protože komunikace se zákazníkem je nedostatečná. Tento závěr je podpořen také ze studia interní dokumentace Výrobního podniku a stáže, kdy bylo zjištěno, že pravidelné měsíční hodnocení zákazníkem, které je Výrobnímu podniku XY zprostředkováno prostřednictvím zákaznicko-dodavatelského rozhraní, není

managementem kvality dostatečně sledováno, a tudíž Výrobní podnik XY reaguje až na případné stížnosti či reklamace.

V rámci opatření ke zvýšení kvality bylo navrženo, aby byl pro zákazníky Výrobního podniku XY vytvořen dokument, který bude obsahovat základní informace týkající se laminátových výrobků, podmínek jejich skladování a způsobu manipulace s nimi, aby nedošlo k jejich poškození.

### **Opatření – Kontrola teplotních podmínek při přepravě vstupního materiálu**

Jako možné riziko bylo v kategorii B vyhodnoceno vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám během přepravy od dodavatele. Přezkoumáním bylo zjištěno, že dosud nebylo sledování teplot při přepravě vstupního materiálu vnímáno jako možné riziko.

Na základě zjištěných informací bylo stanoveno opatření ke zvýšení kvality, jež stanovuje, že od dodavatele bude požadováno dodávání pryskyřice a gelcoatu s teplotními štítky, které po celou dobu přepravy zajišťují sledování teplotních podmínek. Zabarvení teplotních štítků při přebírání vstupního materiálu bude indikátorem nevhodných teplotních podmínek během přepravy.

### **Opatření – Revize řízené dokumentace**

V kategorii C, jež značila v rámci rozdělení Ishikawova diagramu dle ABC analýzy možné příčiny reklamované neshody s nízkým předpokladem vlivu, bylo identifikováno potenciální riziko, a to Vysoké množství výrobků v balení z páteří kosti Balení a expedice. Přezkoumáním tohoto rizika pomocí metody 5× proč bylo zjištěno, že po zavedení nového balicího předpisu nebyla provedena revize Technologického postupu, a ten tak nebyl úplný. Během autorovy stáže bylo zjištěno, že v době, kdy Výrobní podnik XY získal certifikaci ČSN EN ISO 9001:2016 a IATF 16949:2016, vyráběl již více než 600 různých typů výrobků. Vzhledem k tomu, že certifikace IATF 16949:2016 připouští užití jednotné dokumentace PFMEA a jednotných kontrolních plánů pro více výrobků vyráběných toutéž technologií, byla tato skutečnost Výrobním podnikem XY využita a příslušná dokumentace byla vytvořena souhrnně pro všechny laminátové výrobky. Případ reklamované neshody však ukázal nutnost samostatné dokumentace pro jednotlivé výrobky.

Na základě výstupu metody 5× proč bylo navrženo opatření pro zvýšení kvality výroby, které stanovilo revizi řízené dokumentace Výrobního podniku XY a v případě nutnosti vytvoření samostatné dokumentace pro daný výrobek tak, aby vždy odpovídala jeho specifikům.

### **Opatření – Zlepšení dostupnosti dokumentace**

Na základě přezkoumání příčiny reklamované neshody týkající se dodržování Technologického postupu, která vyplynula z Ishikawova diagramu, a dalšího přezkoumání metodou 5× proč bylo zjištěno, že zaměstnanci Výrobního podniku mají přístup k dokumentaci prostřednictvím počítačů, jež byly rozmístěny ve výrobní hale. Správnost výrobního procesu tak mohla být kontrolována pouze dle elektronické verze dokumentů, v případě výstupní kontroly byla pro zaměstnance oddělení výstupní kontroly k dispozici tištěná verze Katalogu vad. Dostupnost dokumentace tak byla ztížena, což vedlo ke zhoršení jejího dodržování, včetně Technologického postupu.

V návaznosti na toto zjištění bylo jako opatření ke zvýšení kvality výroby navrženo zlepšení dostupnosti dokumentace. Bylo stanoveno, že dokumentace týkající se výrobního procesu bude transparentně umístěna v tištěné podobě na výrobním oddělení, vždy v blízkosti daného pracoviště.

## 4 Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout opatření k předcházení reklamované neshody a ke zvýšení kvality výroby ve Výrobní podniku XY, který se zaměřuje na výrobu kompozitních materiálů. Teoreticko-metodologická část práce, která byla zaměřena na zpracování literární rešerše, byla rozčleněna do tří subkapitol. Subkapitola 2.1 Kvalita byla věnována přiblížení vývoje oboru kvality a jeho aktuálním trendům, vymezení odborných termínů, které jsou s prací bezprostředně spojeny, a jsou tudíž pro její pochopení zásadní (kvalita, řízení kvality, neshoda, vada, náprava, politika kvality, náklady na kvalitu, audit, APQP, PPAP, reklamace), a normám, které Výrobní podnik XY využívá nebo je jimi certifikován (ČSN EN ISO 9000:2016, ČSN EN ISO 9001:2016, ISO 19011:2018, IATF 16949:2016, VDA). Subkapitola 2.2 byla zaměřena na představení metod řízení kvality, jež Výrobní podnik XY užívá nebo které jsou užity v praktické části práce (FMEA, 8D-Report, Kontrolní plán, Ishikawův diagram příčin a následků, ABC analýza, PDCA, brainstorming a 5× proč).

Hlavního cíle práce bylo dosaženo na základě užití metod řízení kvality Ishikawova diagramu, ABC analýzy a metody 5× proč v souladu s teoretickými poznatky vycházejícími z teoreticko-metodologické části práce. Po vyhodnocení výstupů Ishikawova diagramu pomocí ABC analýzy byly identifikované příčiny reklamované neshody a možná rizika podrobeny metodě 5× proč za účelem navrhnout na základě výstupů z této metody opatření k předcházení reklamované neshody a ke zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY. Popis metodického postupu tvorby diplomové práce je zanesen v subkapitole 2.3 Metodika práce.

Výrobní podnik XY je představen v úvodu praktické části diplomové práce, v subkapitole 3.1. Informace o Výrobním podniku XY, které jsou užity v práci, byly získány studiem interní dokumentace Výrobního podniku XY, jeho webových stránek, pozorováním a osobní účastí na řešení reklamované neshody v rámci týdenní stáže ve Výrobním podniku XY, jež se uskutečnila v období 13.–19. 7. 2020. Během stáže se autor práce účastnil řešení reklamace jako člen řešitelského týmu. Rovněž se obeznámil se způsobem výroby reklamovaného výrobku a bylo mu umožněno pořídit vlastní fotodokumentaci reklamované neshody.

Na základě získaných informací, studia interní dokumentace Výrobního podniku XY a provedených metod řízení kvality Ishikawova diagramu, ABC analýzy a metody 5× proč byla v souladu s cílem diplomové práce navržena nápravná opatření k předcházení reklamované neshody a opatření ke zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY.

Celkem bylo navrženo pět nápravných opatření, přičemž čtyři nápravná opatření byla stanovena řešitelským týmem, jehož členem byl také autor práce, jedno nápravné opatření předložil autor samostatně. Pro předcházení reklamované neshody bylo navrženo, aby bylo do Technologického postupu zaneseno zalamování přetoků a aby byli zaměstnanci proškoleni k provádění tohoto úkonu. Dále byla navržena změna technického provedení úložných stromečků, které byly shledány jako nedostačující pro potřeby reklamovaného výrobku. V rámci nápravného opatření bylo navrženo, aby byly na úložné stromečky připevněny středové podpěry. Jako další nápravné opatření pro předcházení reklamované neshody bylo stanoveno, že budou znovu proškoleni všichni zaměstnanci, kteří se podílejí na výrobním procesu. Kromě toho bylo určeno, že v rámci nápravného opatření budou vytvořeny samostatné kontrolní plány pro reklamovaný výrobek, a to pro všechny fáze výrobního procesu. Autor práce pak samostatně předložil návrh nápravného opatření, které předpokládá vytvoření kontrolního přípravku pro ověření průhybu okapničky ve fázi výstupní kontroly.

Dále bylo navrženo šest opatření ke zvýšení kvality výroby ve Výrobním podniku XY. Při stanovování těchto opatření bylo vycházeno především z metody 5× proč, jež byla užita



na identifikované příčiny reklamované neshody a potenciální rizika. Jako opatření ke zvýšení kvality byla stanovena kontrola úplnosti dokumentace z hlediska procesu výroby tak, aby bylo zajištěno, že nedojde ke ztrátě know-how. Dále bylo navrženo opatření zaměřující se na zvýšení úložné kapacity, jež je tvořena úložnými stromečky, ve výrobní hale, aby nedocházelo k nevhodné manipulaci s výrobky mezi jednotlivými výrobními fázemi. Jako opatření pro zvýšení kvality výroby bylo také navrženo zlepšení komunikace se zákazníkem, zejména pak v oblasti informovanosti ohledně další manipulace zákazníka s výrobkem. Další navržené opatření pro zvýšení kvality výroby se týkalo teplotních podmínek během přepravy pryskyřice a gelcoatu od dodavatele. Bylo navrženo zavedení teplotních štítků, pomocí nichž by bylo možné sledovat, zda nebyl vstupní materiál vystaven nevhodným teplotám. Z celkového studia dokumentace a především na základě výstupu metody 5× proč bylo v rámci opatření ke zvýšení kvality výroby navrženo, aby byla řízená dokumentace Výrobního podniku XY podrobena revizi a v případě nutnosti vyhotovena samostatná dokumentace reflektující specifika daného výrobku. Posledním navrženým opatřením bylo zlepšení dostupnosti dokumentace tak, aby byla zaměstnancům jednotlivých výrobních oddělení vždy dostupná nejen v elektronické podobě, ale také fyzicky.

Na základě stáže a studia interní dokumentace lze říci, že Výrobní podnik XY věnuje zvýšenou pozornost všem aspektům kvality v souladu s aktuálními trendy. Výrobní podnik XY disponuje managementem kvality, jež je dále hierarchizován, a pracuje s moderními metodami řízení kvality. Výrobky Výrobního podniku XY jsou podepřeny platnou legislativou a certifikacemi ISO 9001:2016 a IATF 16949:2016. Ve Výrobním podniku XY jsou také managementem kvality sledovány náklady na kvalitu. Data týkající se nákladů na kvalitu spojených s řešenou reklamací nebyla s ohledem na jejich citlivou povahu autorovi práce poskytnuta. Lze však říci, že celkovou filosofií Výrobního podniku XY z hlediska nákladů na kvalitu je důraz na investice do prevence předcházení neshod, což se projevilo také v průběhu řešení reklamované neshody tím. Řešitelský tým se nezaměřoval pouze na stanovení opatření k předcházení reklamované neshody prostřednictvím identifikace jejích příčin, ale velkou pozornost věnoval také objasnění důvodů, proč k identifikované příčině vůbec došlo, a opomenuta nebyla ani zjištěná potenciální rizika.

# Literatura

## Monografie

- ANDERSEN, B., FAGERHAUG, T. *Analýza kořenových příčin : Zjednodušené nástroje a metody*. 1. vyd. Praha : Česká společnost pro jakost, 2011. 242 s. ISBN 978-80-02-02356-2.
- BARSALOU, M. *Root Cause Analysis : A Step-By-Step Guide to Using the Right Tool at the Right Time*. 1. vyd. Oakville : Productivity Press, 2015. 136 s. ISBN 978-1-4822-5879-0.
- BECKFORD, J. *Quality : A critical Introduction*. 4. vyd. Oxon : Routledge, 2017. 322 s. ISBN 978-1-315-64402-8.
- BLECHARZ, P. *Kvalita a zákazník*. 1. vyd. Praha : Ekopress, 2015. 160 s. ISBN 978-80-87865-20-0.
- BLECHARZ, P. *Základy moderního řízení kvality*. 1. vyd. Praha : Ekopress, 2011. 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.
- COHEN, Y., SHTUB, A. *Introduction to Industrial Engineering*. 2. vyd. Boca Raton : Productivity Press, 2015. 408 s. ISBN 978-1-4987-0601-8.
- CORFIELD, J. Quality Assurance and Control. In: HENDRICKSON, K. *The Encyclopedia of the Industrial Revolution in World History*. 3. vyd. Maryland: Rowman & Littlefield, 2015. s. 758-759. ISBN 978-0-8108-8887-6.
- CULOT, G. History of Quality. In: SARTOR, M., ORZES, G. *Quality Management : Tools, Methods, and Standards*. 1. vyd. Bingley: Emerald Publishing, 2019, s. 1-22. ISBN 978-1-78769-804-8.
- FILIP, L. *Efektivní řízení kvality*. 1. vyd. Praha : Pointa, 2019. 248 s. ISBN 978-80-90753-05-1.
- FILIP, L., ŠEBESTÍK, J. *(Ne)kvalita aneb pravdivý příběh kvality*. 1. vyd. TZ-one, 2016. 254 s. ISBN 978-80-7539-049-3.
- FOTR, J., SOUČEK, I. *Scénáře pro strategické rozhodování a řízení: Jak se efektivně vyrovnat s budoucími hrozbami a příležitostmi*. 1. vyd. Praha : Grada, 2020. 240 s. ISBN 978-80-271-2020-8.
- GERŠLOVÁ, J. *Dějiny moderního podnikání*. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2012. 224 s. ISBN 978-80-7431-080-5.
- GOPALAKRISHNAN, P., HALEEM, A. *Handbook of Materials Management*. 2. vyd. Delhi : PHI, 2015. 790 s. ISBN 978-81-203-4801-1.
- IMAI, M. *Gemba kaizen*. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2005. 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- JACCARD, M. *The Objective is Quality : An Introduction to Performance and Sustainability Management Systems*. 1. vyd. Lausanne : EPFL, 2013. 448 s. ISBN 978-1-4665-7300-0.
- JAKUBÍKOVÁ, D. *Strategický marketing : Strategie a trendy*. 2., rozšíř. vyd. Praha : Grada, 2013. 368 s. ISBN 978-80-247-4670-8.
- JAROŠOVÁ, E., NOSKIEVIČOVÁ, D. *Pokročilejší metody statistické regulace procesu*. 1. vyd. Praha : Grada, 2015. 296 s. ISBN 978-80-247-5355-3.
- KELLER, K., KOTLER, P. *Marketing management*. 14. vyd. Praha : Grada, 2013. 816 s. ISBN 978-80-247-4150-5.

- KENYON, G., SEN, K. *The Perception of Quality : Mapping Product and Service Quality to Consumer Perceptions*. London : Springer, 2015. 265 s. ISBN 978-1-4471-6626-9.
- KIRAN, D. *Total Quality Management : Key Concepts and Case Studies*. 1. vyd. Amsterdam : Elsevier, 2017. 580 s. ISBN 978-0-12-811035-5.
- KOHL, H. *Standards for Management Systems. A Comprehensive Guide to Content, Implementation Tools, and Certification Schemes*. 1. vyd. Cham : Springer, 2020. 800 s. ISBN 978-3-030-35831-0.
- MOSELEY, A. *Aristotle*. 1. vyd. New York : Bloomsbury, 2014, 256 s. ISBN 978-14725-1892-7.
- MUKHERJEE, S. P. *Quality: Domains and Dimensions*. 1. vyd. Singapore : Springer, 2018. 380 s. ISBN 978-981-13-1271-7.
- NENADÁL, J., a kol. *Management kvality pro 21. století*. 1. vyd. Praha : Management Press, 2018. 366 s. ISBN 978-80-7261-561-2.
- NENADÁL, J., a kol. *Moderní management jakosti*. 1. vyd. Praha : Management Press, 2008. 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- NENADÁL, J., a kol. *Systémy managementu kvality : Co, proč a jak měřit?*. 1. vyd. Praha : Management Press, 2016. 304 s. ISBN 978-80-7261-426-4.
- RIES, E. *The Lean Start Up : How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. 1. vyd. New York : Crown, 2011. 336 s. ISBN 978-0-307-88789-4.
- RUMANE, A. *Quality management in Construction Projects*. 2. vyd. Boca Raton : Productivity Press, 2017. 578 s. ISBN 978-1-4987-8167-1.
- SAEGER, A. *The Ishikawa diagram : Material, method, machine, mother nature, measure, men*. 1. vyd. Namur : 50Minutes, 2015. 27 s. ISBN 978-2-8062-6842-6.
- SARSBY, A. *SWOT Analysis : A Guide to Swot for Business Studies Students*. London : Spectaris Ltd, 2016. 85 s. ISBN 978-0-9932504-2-2.
- SEIDEL, W., STAUSS, B. *Effective Complaint Management : The Business Case for Customer Satisfaction*. 2. vyd. Cham : Springer, 2019. 495 s. ISBN 978-3-319-98704-0.
- STAMATIS, D. *Risk Management Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Milwaukee : ASQ Quality Press, 2019. 118 s. ISBN 978-0873899789.
- VEBER, J., a kol. *Management inovací*. 1. vyd. Praha : Management Press, 2016. 288 s. ISBN 978-80-7261-423-3.
- VEBER, J., a kol. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2. aktualizované vydání. Praha : Grada, 2007. 204 s. ISBN 978-80-247-1782-1.
- VOEHL, F. Evolutionary and Improvement Tools That Every Innovator Must Know. In: HARRINGTON, H. a F. VOEHL, ed. *The Innovation Tools Handbook : Evolutionary and Improvement Tools That Every Innovator Must Know*. Boca Raton : Productivity Press, 2016, s. 1-9. ISBN 978-1-4987-6051-5..

### **Odborné knihy a časopisy**

- RÝDL, K. Kvalita (ang. QUALITY). *Na cestě ke kvalitě*. Praha : Národní ústav odborného vzdělávání, 2010/12, 2010(3), s. 14-15. ISSN 1804-1159.

## Normy, legislativa

ČSN EN ISO 9000:2016. *Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník 2016*. Praha : ÚNMZ, 2016. 84 s.

ČSN EN ISO 9001:2016. *Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016. Systémy managementu kvality. Požadavky*. Praha : Česká společnost pro jakost, 2016. 136 s. ISBN 978-80-02-02642-6.

IATF 16949:2016. *Norma pro systém management kvality v automobilovém průmyslu IATF 16949:2016. Požadavky na systém managementu kvality v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu příslušných náhradních dílů v automobilovém průmyslu*. Praha : Česká společnost pro jakost, 2016. 119 s. ISBN 978-8080-02-02699-0.

Verband der Automobilindustrie. *Základy auditů kvality. Pokyny pro certifikace podle VDA 6.1, 6.2 a VDA 6.4 na základě ISO 9001*. 5. přepracované vydání. Praha : Česká společnost pro jakost, 2009. 50 s. ISBN 978-80-02-02163-6.

Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů

## Internetové zdroje

Advanced Product Quality Planning (APQP). *Quality-One : International Discover the Value* [online]. Clawson: Quality-One International, 2020a [cit. 2020-08-25]. Dostupné z WWW: <<https://quality-one.com/apqp/>>.

BERNAL, J. Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) : El círculo de Deming de mejora continua. In: *PDCA Home* [online]. PDCA Home, 2020 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>>.

Control Plan Development. *Quality-One : International Discover the Value* [online]. Clawson: Quality-One International, 2020b [cit. 2020-08-25]. Dostupné z WWW: <<https://quality-one.com/control-plan/>>.

Eight Disciplines of Problem Solving (8D). *Quality-One : International Discover the Value* [online]. Clawson: Quality-One International, 2020c [cit. 2020-08-25]. Dostupné z WWW: <<https://quality-one.com/8d/>>.

IATF 16949:2016. *International Automotive Task Force* [online]. Birmingham : IATF Global Oversight, 2020 [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: WWW: <<https://www.iatfglobaloversight.org/iatf-169492016/about/>>.

IEC 60812:2018 : Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA). *International Electrotechnical Commission* [online]. Geneva: IEC, 2020 [cit. 2020-08-20]. Dostupné z WWW: <<https://webstore.iec.ch/publication/26359>>.

Internetové stránky: O nás. *Výrobní podnik XY* [online]. Výrobní podnik XY, 2020a [cit. 2020-09-30]. Dostupné z WWW: <<http://www.vyrobnipodnikxy.eu/cs/o-nas>>.

ISO 19011:2018 : Guidelines for auditing management systems. *ISO* [online]. Geneva: ISO, 2020 [cit. 2020-08-19]. Dostupné z WWW: <<https://www.iso.org/standard/70017.html>>.

MIRELON pásy, formátované přířezy, sáčky: Technický list. In: *Mirel Vratimov* [online]. Brno: Mirel Vratimov, © 2011–2020 [cit. 2020-10-24]. Dostupné z WWW: <<https://www.mirelon.com/c3/docs/mirelon-pasy-formatovane-prirezy-sacky-d00000101.pdf>>.

Production Part Approval Process (PPAP). *Quality-One : International Discover the Value* [online]. Clawson: Quality-One International, 2020d [cit. 2020-09-02]. Dostupné z WWW: <<https://quality-one.com/ppap/>>.

Qualitäts Management Center im Verband der Automobilindustrie. *VDA QMC* [online]. Berlin: VDA QMC, 2020 [cit. 2020-08-16]. Dostupné z WWW: <<https://www.vda-qmc.de>>.

ROSENTHAL, M. a M. ROTHER. Agilita v současném dynamickém světě. In: *Řízení a údržba průmyslového podniku* [online]. Český Těšín: Trade Media International, 2019, 11.03.2019 [cit. 2020-08-13]. Dostupné z WWW: <<http://udrzbapodniku.cz/hlavni-menu/artykuly/artikul/article/agilita-v-soucasnem-dynamickem-svete/>>.

Sicherheit und Standards : Qualität. *Verband der Automobilindustrie* [online]. Berlin: VDA, 2020 [cit. 2020-08-16]. Dostupné z WWW: <<https://www.vda.de/de/themen/sicherheit-und-standards/qualitaet/qualitaetsmanagement-im-vda.html>>.

TRČKA, M. Kde se skrývají náklady na vady? In: *Úspěch: Produktivita & inovace v souvislostech* [online]. Slané: API, 2015, 2015(2) [cit. 2020-08-15]. ISSN 1803-5183. Dostupné z WWW: <<https://www.milantrecka.cz/index.php/publikacni-cinnost/clanky-v-tisku/44-naklady-za-vady>>.

5 Why & 5 How. *Quality-One : International Discover the Value* [online]. Clawson: Quality-One International, 2020e [cit. 2020-09-02]. Dostupné z WWW: <<https://quality-one.com/5-why-5-how/>>.

## **Interní materiály Výrobního podniku XY**

Výrobní podnik XY. *Balící předpis 005*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2017a.

Výrobní podnik XY. *Cíle kvality*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2020b.

Výrobní podnik XY. *CSL*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2014.

Výrobní podnik XY. *Global Supplier Scorecard*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2017b.

Výrobní podnik XY. *Katalog vad*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2018a.

Výrobní podnik XY. *Neshodné výstupy*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2019a.

Výrobní podnik XY. *Politika kvality*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2016a.

Výrobní podnik XY. *Politika společenské odpovědnosti*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2017c.

Výrobní podnik XY. *Pracovní návodka 01*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2018b.

Výrobní podnik XY. *Pracovní návodka 16*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2017c.

Výrobní podnik XY. *Pracovní návodka 34*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2016b.

Výrobní podnik XY. *Pracovní návodka 40*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2016c.

Výrobní podnik XY. *Pracovní návodka 41*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2016d.

Výrobní podnik XY. *Procesní FMEA*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2020c.

Výrobní podnik XY. *Příručka kvality*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2020d.

Výrobní podnik XY. *Schéma organizace*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2020e.

Výrobní podnik XY. *Specifikace – okapnička*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2016e.

Výrobní podnik XY. *Technologický postup*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2016f.

Výrobní podnik XY. *Závěrečná zpráva*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2020f.

Výrobní podnik XY. *Záznam o průběhu reklamace*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2020g.

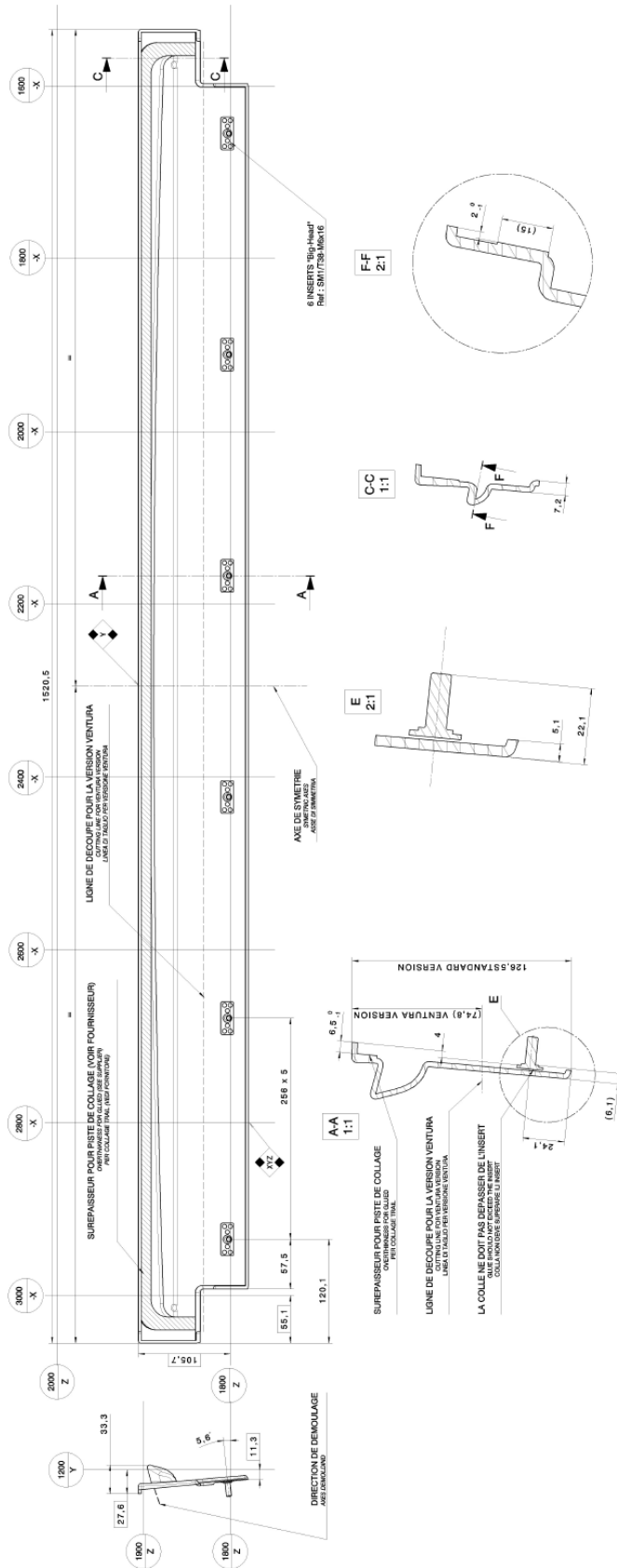
Výrobní podnik XY. *Zpráva pro přezkoumání QMS*. Vysočina : Výrobní podnik XY, 2020h.

## Seznam příloh

Příloha 1 Nákres okapničky .....	I
Příloha 2 Struktura Výrobního podniku XY .....	II
Příloha 3 Fotodokumentace reklamované neshody .....	III
Příloha 4 Ishikawův diagram možných příčin reklamované neshody .....	IV
Příloha 5 Tabulka výsledků ABC analýzy .....	V
Příloha 6 Scan výrobku před zavedením nápravných opatření a po nich .....	VIII
Příloha 7 Zalamování přetoků .....	IX

# Přílohy

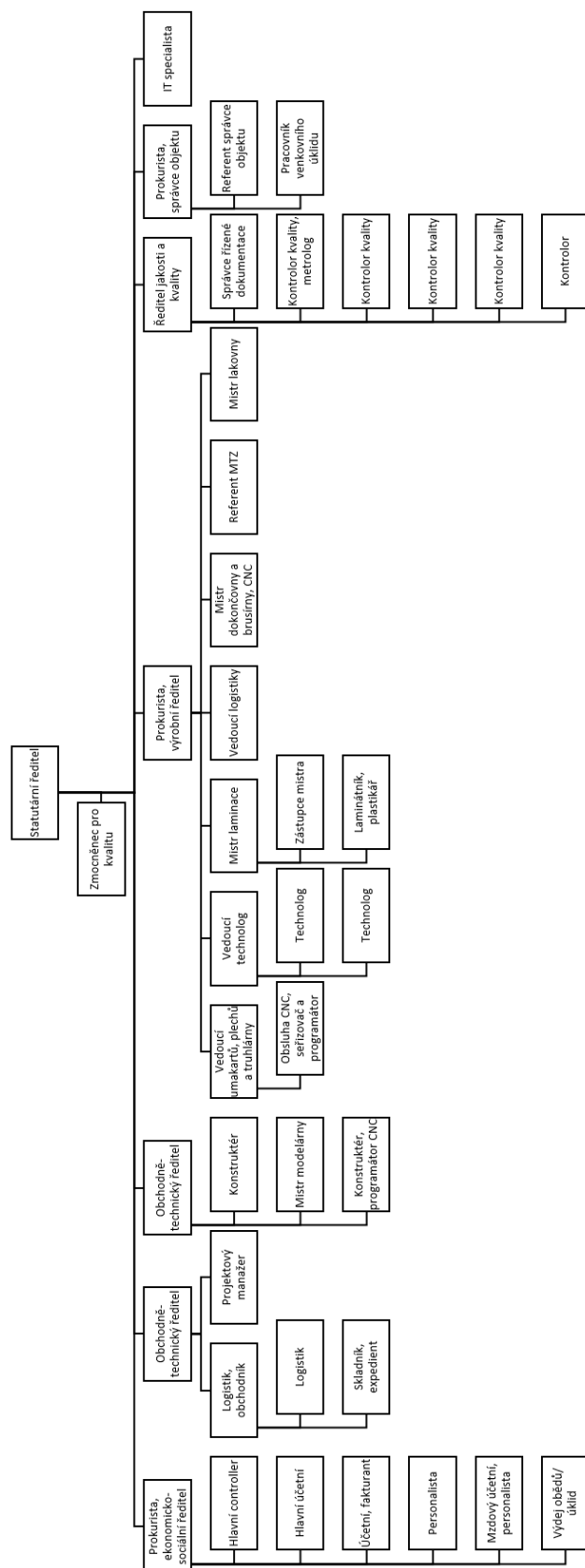
## Příloha 1 Nákrres okapničky



Zdroj: Výrobní podnik XY (2016e)



## Příloha 2 Struktura Výrobního podniku XY



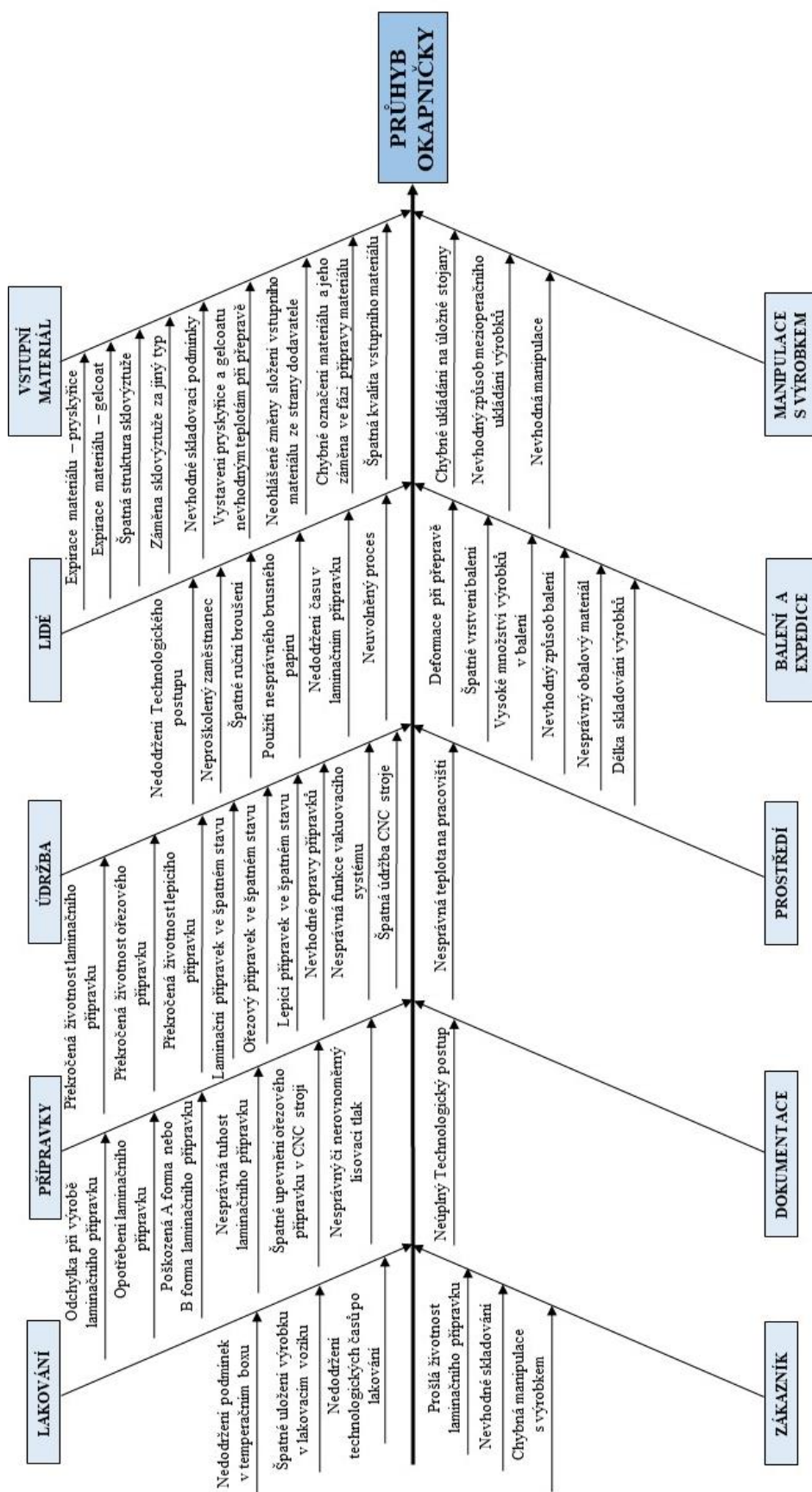
Zdroj: Výrobní podnik XY (2020e)

Příloha 3 Fotodokumentace reklamované nehody



Zdroj: Vlastní foto (2020)

Příloha 4 Ishikawův diagram možných příčin reklamované neshody



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Příloha 5 Tabulka výsledků ABC analýzy

	Možná příčina neshody	ABC kategorie	Body	Průměr	Pořadí
D	Neúplný Technologický postup	A	37	4,625	1.
MV	Nevhodný způsob mezioperačního ukládání výrobků	A	31	3,875	2.
MV	Nevhodná manipulace	A	27	3,375	3.
LI	Nedodržení Technologického postupu	A	26	3,25	4.–5.
LI	Špatné ruční broušení	A	26	3,25	4.–5.
Z	Chybná manipulace s výrobkem	B	24	3	6.
LI	Nedodržení času v laminačním přípravku	B	23	2,875	7. 8.
BE	Deformace při přepravě	B	23	2,875	7.–8.
PŘ	Nesprávná tuhost laminačního přípravku	B	21	2,625	9.
LI	Neproškolený zaměstnanec	B	20	2,5	10.
U	Laminační přípravek ve špatném stavu	B	19	2,375	11.–12.
U	Překročená životnost laminačního přípravku	B	19	2,375	11.–12.
U	Překročená životnost ořezového přípravku	B	18	2,25	13.
VM	Vystavení pryskyřice a gelcoatu nevhodným teplotám při přepravě	B	16	2	14.–15.
PŘ	Opatření laminačního přípravku	B	16	2	14.–15.
L	Neuvolněný proces	C	15	1,875	16.–18.
Z	Nevhodné skladování	C	15	1,875	16.–18.
Z	Prošlá životnost laminačního přípravku	C	15	1,875	16.–18.
BE	Špatné vrstvení balení	C	14	1,75	19. – 21.

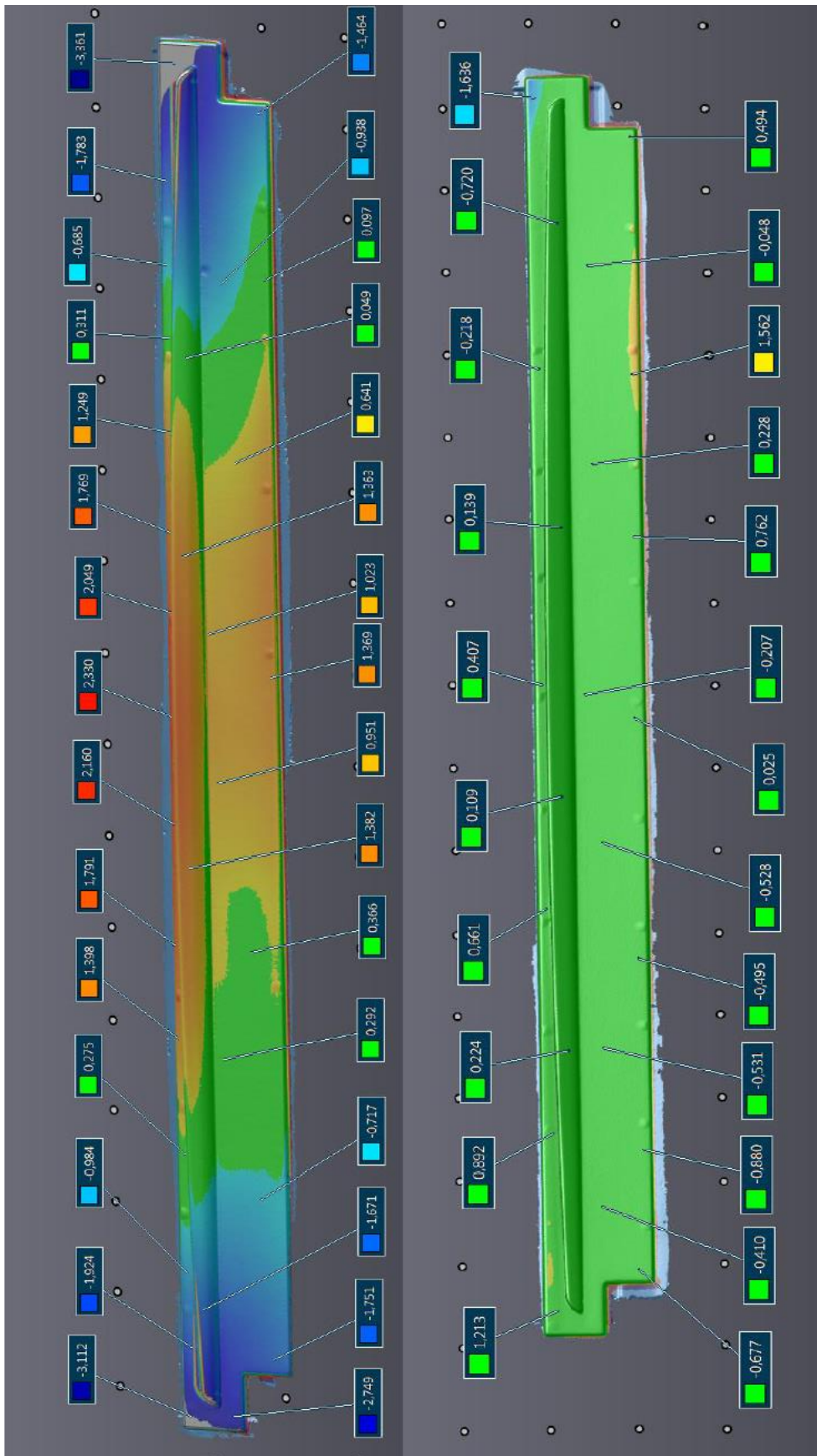
PŘ	Poškozená A forma nebo B forma laminačního přípravku	C	14	1,75	19.–21.
LA	Nedodržení technologických časů po lakování	C	14	1,75	19.–21.
LI	Použití nesprávného brusného papíru	C	13	1,625	22.–23.
PŘ	Nesprávný či nerovnoměrný lisovací tlak	C	13	1,625	22.–23.
VM	Chybné označení materiálu a jeho záměna ve fázi přípravy materiálu	C	12	1,5	24.–25.
MV	Chybné ukládání na úložné stojany	C	12	1,5	24.–25.
VM	Špatná struktura sklovýztuže	C	11	1,375	26.–27.
LA	Nedodržení podmínek v temperačním boxu	C	11	1,375	26.–27.
VM	Expirace materiálu – pryskyřice	C	10	1,25	28.–29.
Ú	Nevhodné opravy přípravků	C	10	1,25	28.–29.
VM	Nevhodné skladovací podmínky	C	9	1,125	30.–33.
LA	Špatné uložení výrobku v lakovacím vozíku	C	9	1,125	30.–33.
BE	Nevhodný způsob balení	B	9	1,125	30.–33.
BE	Vysoké množství výrobků v balení	C	9	1,125	30.–33.
Ú	Překročená životnost lepicího přípravku	C	8	1	34.–47.
VM	Expirace materiálu – gelcoat	C	8	1	34.–47.
VM	Záměna sklovýztuže za jiný typ	C	8	1	34.–47.
VM	Neohlášené změny složení vstupního materiálu ze strany dodavatele	C	8	1	34.–47.
VM	Špatná kvalita vstupního materiálu	C	8	1	34.–47.
Ú	Ořezový přípravek ve špatném stavu	C	8	1	34.–47.
Ú	Lepicí přípravek ve špatném stavu	C	8	1	34.–47.

Ú	Nesprávná funkce vakuovacího systému	C	8	1	34.–47.
Ú	Špatná údržba CNC stroje	C	8	1	34.–47.
PŘ	Odchylka při výrobě laminačního přípravku	C	8	1	34.–47.
PŘ	Špatné upevnění ořezového přípravku v CNC stroji	C	8	1	34.–47.
BE	Délka skladování výrobků	C	8	1	34.–47.
BE	Nesprávný obalový materiál	C	8	1	34.–47.
PR	Nesprávná teplota na pracovišti	C	8	1	34.–47.

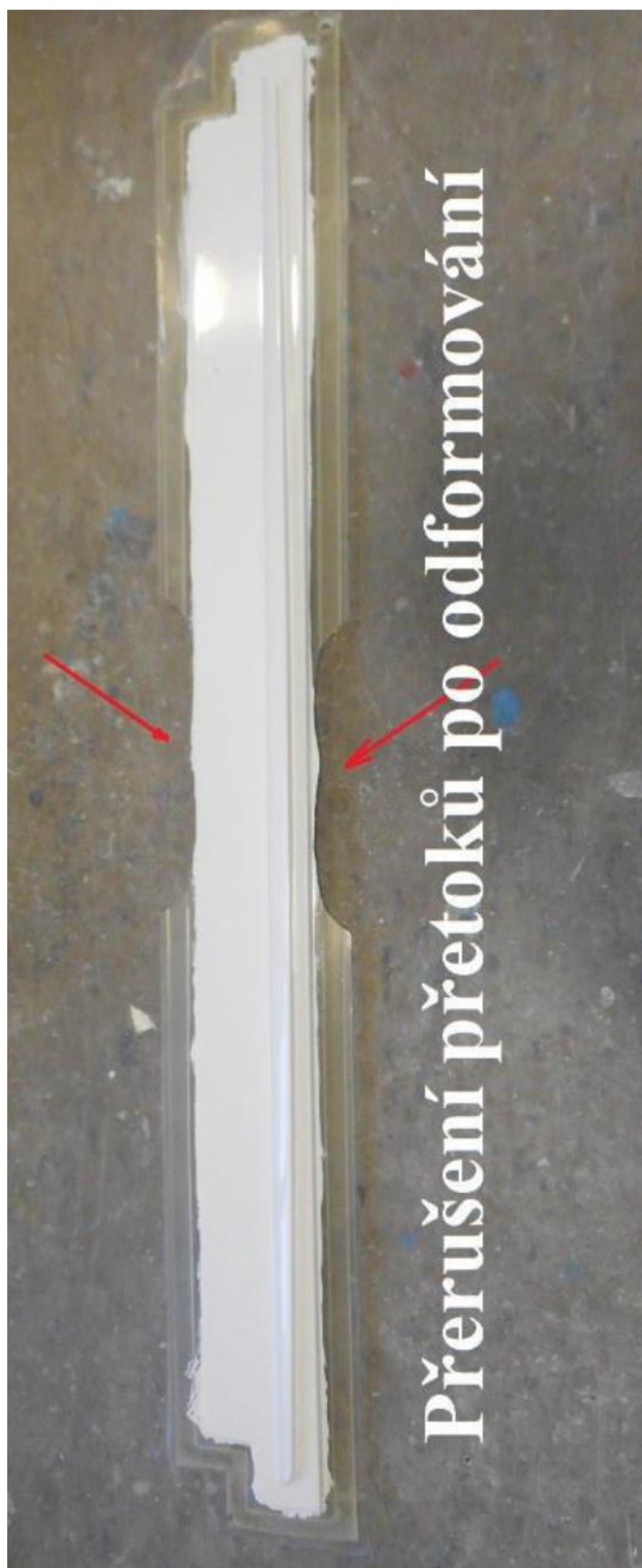
Zdroj: Vlastní zpracování (2020)



Příloha 6 Scan výrobku před zavedením nápravných opatření a po nich



Zdroj: Výrobní podnik XY (2020f)



Zdroj: Výrobní podnik XY (2020f)