

Analýza výrobního procesu ve společnosti HAJDIK a.s.

Monika Škabrahová



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav managementu a marketingu

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Monika Škabrahová
Osobní číslo: M21872
Studijní program: B0413A050024 Ekonomika a management
Specializace: Ekonomika a management podniku
Forma studia: Kombinovaná
Téma práce: Analýza výrobního procesu ve společnosti HAJDIK a.s.

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši se zaměřením na výrobní proces.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav výrobního procesu ve vybrané společnosti.
- Vyhodnoťte výsledky analýzy a zpracujte návrh na zlepšení výrobního procesu.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BOUTROS, Tristan a CARDELLA, Jennifer. *The Basics of Process Improvement*. Boca Raton: Taylor and Francis Group, 2016. ISBN 13-978-1-4987-1990-2.
IRANI, Shahrukh A. *Job shop lean: an industrial engineering approach to implementing lean in high-mix low-volume production systems*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2020. ISBN 978-1-4987-4069-2.
JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
SVECOVÁ, Lenka a VEBER, Jaromír. *Produkční a provozní management*. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-1385-9.
VINODH, S. *Lean Manufacturing: Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4.0 Integration*. Boca Raton: Taylor and Francis Group, 2023. ISBN 978-1-003-19033-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Ondra**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **10. února 2025**
Termín odevzdání bakalářské práce: **23. května 2025**

L.S.

doc. Ing. Michal Pilík, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Petr Novák, Ph.D.
garant studijního programu

Ve Zlíně dne 10. února 2025

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu řízení kvality ve společnosti HAJDIK a.s., která je významným výrobcem v oblasti průmyslového lakování. Cílem této práce je analyzovat výrobní procesy ve společnosti HAJDIK a.s., identifikovat problematické oblasti a navrhnout návrhy na jejich zlepšení v návaznosti na zjištěné nedostatky. Analýza je zaměřena především na lakovací linku Kovolak, která je jednou z nejstarších robotických linek ve firmě. K hodnocení současného stavu a návrhu opatření jsou využity metody jako SWOT analýza, Ishikawův diagram a Pareto analýza s důrazem na jejich přínos pro praxi. Díky jejich aplikaci lze získat ucelený přehled o aktuálním stavu výrobního procesu a hlavních příčinách vzniku vad. Výsledkem je soubor doporučení, která směřují ke zlepšení výrobního procesu.

Klíčová slova: řízení kvality, nápravná opatření, lakování, výrobní proces

ABSTRACT

This Bachelor thesis focuses on the analysis of quality management at HAJDIK a.s., a major manufacturer in the field of industrial painting. The aim of the thesis is to analyze the production processes at HAJDIK a.s., identify problematic areas, and propose improvement suggestions based on identified shortcomings. The analysis primarily focuses on the Kovolak painting line, which is one of the oldest robotic lines in the company. To evaluate the current state and propose improvements, the thesis applies methods such as SWOT analysis, Ishikawa diagram, and Pareto analysis, with an emphasis on their practical contribution. Their application provides a comprehensive overview of the current production process and the main causes of defects. The outcome is a set of recommendations aimed at improving the production process.

Keywords: quality management, corrective actions, painting, production process

Ráda bych vyjádřila své poděkování vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Pavlu Ondrovi, za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup, který mi výrazně pomohl při zpracování této práce.

Poděkování patří také mé rodině, kolegům a přátelům za jejich trpělivost, podporu a povzbuzení během celého studia.

OBSAH

ÚVOD.....	13
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....	14
I TEORETICKÁ ČÁST.....	15
1 PODNIKOVÉ PROCESY A JEJICH ZLEPŠOVÁNÍ.....	16
1.1 PROCES	16
1.1.1 Řízení procesu	17
1.1.2 Výrobní proces	17
1.1.3 Zlepšování podnikových procesů.....	18
1.2 TYPY A ČLENĚNÍ VÝROBY	19
1.3 LEAN MANUFACTURING	19
1.4 LEAN NÁSTROJE	20
2 ŘÍZENÍ KVALITY VE VÝROBĚ	21
2.1 PODSTATA KVALITY	21
2.2 MANAGEMENT KVALITY	22
2.2.1 Význam systému řízení kvality na trhu.....	22
2.2.2 Kvalita a zákazník	23
2.3 TOTAL QUALITY MANAGEMENT A JEHO PRINCIPY	23
2.3.1 Podstata a vývoj TQM	24
2.3.2 Hlavní principy TQM.....	24
2.3.3 Strategické zakotvení a role vedení.....	25
2.3.4 Implementace TQM v praxi	25
2.3.5 Přínosy a omezení TQM	26
2.4 PRAKTICKÉ NÁSTROJE ŘÍZENÍ KVALITY	26
2.4.1 Metoda 5 Why (5x Proč).....	27
2.4.2 FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)	27
2.4.3 SPC a řídicí diagramy (Statistical Process Control)	27
2.4.4 PDCA cyklus (Plan–Do–Check–Act)	28
2.4.5 5S.....	28
2.4.6 Poka-Yoke.....	28
2.4.7 Pareto analýza	28
3 APLIKOVANÉ METODY KE ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBY.....	29
3.1 SWOT ANALÝZA	29
3.2 DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ	30
3.3 PARETO ANALÝZA	31
4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	32
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	33
5 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI HAJDIK A.S.....	34

5.1	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	34
5.2	VÝROBKOVÉ PORTFOLIO	35
5.2.1	Automobilový průmysl.....	35
5.2.2	Železniční průmysl	35
5.2.3	Ostatní odvětví	36
5.3	SWOT ANALÝZA.....	37
5.3.1	Silné stránky	37
5.3.2	Slabé stránky	38
5.3.3	Příležitosti.....	38
5.3.4	Hrozby	38
5.3.5	Zhodnocení SWOT analýzy	39
6	ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU	40
6.1	FÁZE VÝROBNÍHO PROCESU	40
6.1.1	Předúprava.....	40
6.1.2	Maskování	41
6.1.3	Navěšování	41
6.1.4	Lakování	42
6.1.5	Odmaskování.....	42
6.1.6	Svěšování.....	43
6.1.7	Výstupní kontrola a balení dílů	43
6.2	PARETO ANALÝZA	43
6.3	ISHIKAWA DIAGRAM.....	44
6.3.1	Smetí.....	46
6.3.2	Mechanické poškození	48
6.3.3	Nedolák	50
6.3.4	Defekt mastnota/důlek.....	53
7	SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	56
8	NÁVRHY NA ZLEŠENÍ PROCESU	57
8.1	NÁVRH NA SNÍŽENÍ VÝSKYTU SMETÍ V PROCESU	57
8.1.1	Nedostatečná údržba.....	57
8.1.2	Zalakované rámy	57
8.2	NÁVRH NA SNÍŽENÍ VÝSKYTU MECHANICKÉHO POŠKOZENÍ V PROCESU.....	57
8.2.1	Nedodržování BOZP	58
8.2.2	Nesprávné svěšování dílů	58
8.3	NÁVRH NA SNÍŽENÍ VÝSKYTU NEDOLAKU V PROCESU	58
8.4	NÁVRH NA SNÍŽENÍ VÝSKYTU MASTNOTY/DŮLKŮ V PROCESU	59
9	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ.....	60
9.1	PŘEHLED NÁKLADŮ ZA NESHODNÉ DÍLY SPOJENÉ SE ZVÝŠENOU ZMETKOVITOSTÍ.....	60
9.2	NÁKLADY SPOJENÉ S NÁPRAVNÝMI KROKY	61
9.2.1	Defekt smetí	61

9.2.2	Defekt mechanické poškození.....	63
9.2.3	Nedolak	65
9.2.4	Mastnota/důlky.....	66
9.3	ÚSPORY SPOJENÉ S NÁPRAVNÝMI OPATŘENÍMI	67
ZÁVĚR		69
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		70
SEZNAM OBRÁZKŮ		72
SEZNAM TABULEK.....		73
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		74

ÚVOD

Výrobní procesy představují základní stavební kámen každého průmyslového podniku. Jejich kvalita má přímý dopad na celkovou výkonnost společnosti, její konkurenceschopnost a schopnost uspokojovat potřeby zákazníků. V prostředí neustále se měnících požadavků trhu, rostoucí konkurence a tlaku na snižování nákladů se podniky neobejdou bez trvalého zlepšování svých výrobních činností.

Jedním z odvětví, kde hrají kvalitní výrobní procesy zásadní roli, je automobilový průmysl. Ten klade mimořádné nároky na přesnost, kvalitu povrchové úpravy, sledovatelnost a minimalizaci zmetkovitosti. Společnost HAJDIK a.s. je významným hráčem v oblasti mokrého lakování plastových a kovových dílů a její výrobní procesy jsou typickým příkladem moderního, ale zároveň výzvami zatíženého výrobního prostředí.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat výrobní procesy ve společnosti HAJDIK a.s., identifikovat problematické oblasti a navrhnout návrhy na jejich zlepšení v návaznosti na zjištěné nedostatky. Analýza je zaměřena především na lakovací linku Kovolak, která je jednou z nejstarších robotických linek ve firmě. K hodnocení současného stavu a návrhu opatření jsou využity metody jako SWOT analýza, Ishikawův diagram a Pareto analýza s důrazem na jejich přínos pro praxi. Jejich aplikace umožňuje získat ucelený přehled o aktuálním stavu výrobního procesu a navrhnout opatření pro jeho zlepšení.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je analyzovat výrobní procesy ve společnosti HAJDIK a.s., identifikovat problematické oblasti a navrhnout návrhy na jejich zlepšení v návaznosti na zjištěné nedostatky. Analýza je zaměřena především na lakovací linku Kovolak, která je jednou z nejstarších robotických linek ve firmě. Využitím metod, jako jsou SWOT analýza, Ishikawův diagram a Pareto analýza, s důrazem na jejich přínos pro praxi, je získán přehled o aktuálním stavu a možnostech optimalizace. Výsledkem je soubor doporučení směřujících ke zlepšení kvality výrobního procesu, snížení zmetkovitosti a zvýšení výkonnosti podniku.

V rámci práce jsou řešeny následující výzkumné otázky: Které části výrobního procesu lakování vykazují nejčastější provozní problémy? Jaké jsou hlavní příčiny opakujících se nedostatků na lince Kovolak? Jaké možnosti zlepšení lze navrhnout na základě identifikovaných slabých míst procesu?

K dosažení cíle jsou využity různé metody. Analýzou dat ze systému řízení výroby, technologické dokumentace a interních přehledů o zmetkovitosti je získán objektivní obraz o současném stavu procesu. SWOT analýzou jsou identifikovány vnitřní silné a slabé stránky procesu, spolu s externími příležitostmi a hrozbami. Pareto analýza je použita k určení nejčastějších příčin vzniku zmetků podle principu 80/20, kdy malý počet příčin často způsobuje většinu problémů. Pomocí Ishikawova diagramu jsou systematicky vizualizovány možné příčiny problémů, které je možné rozčlenit do kategorií, jako jsou lidé, stroje, materiál či metody. Usnadňuje hledání kořenových příčin zmetkovitosti a podporuje týmové hledání řešení. Kvantitativní vyhodnocení slouží k posouzení, jaký ekonomický a provozní přínos mohou mít navržená opatření. Zahrnuje výpočty úspor, návratnosti investic (ROI) a odhad dopadu na výkon firmy.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou shrnuty poznatky o výrobních procesech, principech štíhlé výroby a nástrojích pro zlepšování kvality. Praktická část se věnuje konkrétní analýze společnosti HAJDIK a.s., v níž jsou identifikovány problematické oblasti a navržena opatření pro zvýšení efektivity výroby.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 PODNIKOVÉ PROCESY A JEJICH ZLEPŠOVÁNÍ

V této kapitole jsou uvedeny základní pojmy související s výrobním procesem, jeho řízením a zlepšováním.

1.1 Proces

Pro Vebera a Švecovou (2021) je proces definován sledem opakujících se činností s jasně stanoveným vstupem a výstupem, dobou trvání a měřitelnými ukazateli, který přidává hodnotu interním anebo externím zákazníkům a přispívá k dosahování cílů společnosti. Jurová (2016) jej popisuje velmi jednoduše: „*Proces je změna*“. Proces můžeme také popsat pomocí následujících atributů:

- název a účel procesu,
- vlastník procesu,
- v tupy/dodavatelé,
- činnosti procesu,
- výstupy (Veber a Švecová, 2021)

Řepa (2007) dále zdůrazňuje, že podnikový proces může mít různou podobu – od klasického obchodního vztahu (např. nákup v obchodě), přes poskytování služeb (zdravotní péče, mobilní služby), až po vnitřní podpůrné procesy uvnitř organizace. Důležitým faktorem je zpětná vazba od zákazníka, která je klíčem k dalšímu zlepšování procesů.

Graficky lze jednoduchý model procesu v podniku znázornit viz obrázek 1.



Obrázek 1 Základní schéma podnikových procesů

(zdroj: Řepa, 2007)

Podnikové procesy představují opakovatelné činnosti, které transformují vstupy na výstupy s cílem vytvořit hodnotu pro zákazníka. Jak uvádí Jurová (2016), v konkurenčním prostředí je neustálé zlepšování těchto procesů nezbytné, avšak často naráží na nedostatečné porozumění jejich významu. Firmy se mnohdy soustředí na výkon zaměstnanců, přestože

klíčovou roli hraje efektivní nastavení samotných procesů. Skutečné zvýšení výkonnosti organizace spočívá v optimalizaci procesů a systémové podpoře, nikoli ve zvyšování námahy. Významnou roli zde hrají technologie, které ale musí být chápány jako nástroj pro podporu dobře řízených procesů, ne jako jejich náhrada.

1.1.1 Řízení procesu

Řízení procesu je klíčové pro efektivní fungování moderních podniků. Podle Svozilové (2011) zahrnuje definici, sledování a zlepšování procesů, včetně stanovení odpovědností a využití dat. Významnou roli zde hrají specializované softwarové nástroje, které pomáhají identifikovat rezervy a zvyšovat výkonnost. Boutros a Cardella (2016) vnímají řízení procesů jako cyklický přístup ke zlepšování výkonnosti organizace. Klíčem je standardizace, měření, týmová spolupráce a orientace na zákazníka. Důraz je kladen na data a neustálé zlepšování. Veber a Švecová (2016) definují proces jako sled činností s jasnými vstupy a výstupy. Procesní řízení považují za moderní alternativu ke klasickému funkčnímu modelu. Podporují využití reengineeringu, TQM a IT systémů pro zefektivnění toků a vazeb napříč organizací.

Všechny přístupy se shodují, že účinné řízení procesu vyžaduje sladění strategie, operativy a technologií s cílem neustálého zlepšování.

1.1.2 Výrobní proces

Podle Boutrose a Cardelly (2016) je výrobní proces součástí širšího rámce procesního zlepšování, jehož cílem je standardizace, optimalizace a odstranění plýtvání. Výrobní proces je chápán jako systém propojených činností, které transformují vstupy na výstupy, kdy se klade důraz na týmovou spolupráci, měřitelné výsledky a neustálé zlepšování. Efektivní řízení výrobních procesů je základem výkonnosti podniku. Vinodh (2022) definuje výrobní proces jako tok materiálu a informací, který je řízen nástroji štihlé výroby. Důraz je kladen na odstranění plýtvání (MUDA, MURA, MURI), zajištění plynulého toku hodnoty (Value Stream), zavedení systému tahu (pull) a standardizace pracovních činností. Autor rovněž zmiňuje propojení výrobních procesů s Průmyslem 4.0, jako jsou digitální dvojčata, IoT, MES systémy a analýza výkonnosti pomocí OEE.

Jurová (2016) popisuje výrobní proces jako přeměnu vstupních zdrojů na produkty nebo služby s přidanou hodnotou. Důraz klade na optimální vztah mezi vstupy a výstupy, který je základem efektivity výrobního systému.

Klíčovou roli sehrává člověk – pracovník musí být odborně způsobilý, flexibilní a schopen pracovat v týmu. Motivace, znalosti a schopnost využívat IT technologie jsou zásadními faktory úspěšnosti procesů.

Efektivní výrobní management podporuje individuální rozvoj pracovníků, týmovou spolupráci a budování podnikové kultury. Z ekonomického hlediska je důležité efektivně hospodařit s výrobními zdroji, kapacitami i informacemi.



Obrázek 2 Systém řízení výrobního procesu

(zdroj: Jurová, 2016)

1.1.3 Zlepšování podnikových procesů

Procesní zlepšování představuje systematický přístup k optimalizaci výrobních i nevýrobních činností s cílem zvýšit efektivitu, kvalitu a hodnotu pro zákazníka. Boutros a Cardella (2016) definují procesní zlepšování jako soubor aktivit, které vedou k identifikaci slabých míst, jejich příčin a zavedení udržitelných změn. Základem je přístup zaměřený na data, týmovou spolupráci a měřitelné výsledky. Oproti tomu Irani (2020) upozorňuje, že ve vysoce variabilním prostředí zakázkové výroby (tzv. Job Shop) je třeba přistupovat k procesnímu zlepšování odlišně. Nejde jen o odstranění plýtvání, ale i o zvládnutí složitosti způsobené různorodostí výrobků a jejich technologických postupů.

Podle Svozilové (2011) představuje zlepšování podnikových procesů cílenou činnost zaměřenou na zvyšování kvality, produktivitu a efektivitu zpracování procesů. Oproti řízení procesů se zlepšování specificky orientuje na analýzu chování procesů, odhalování příčin problémů a eliminaci neproduktivních činností a nákladů.

Zlepšování procesů se opírá o znalosti současného průběhu, zkušenosti pracovníků a dokumentované poznatky z minulých situací. Klíčové je zapojení účastníků procesů, kteří mají přímou zkušenost s každodenní činností a mohou odhalit úzká místa či plýtvání.

Svozilová zdůrazňuje, že systematické zlepšování je základním nástrojem zvýšení výkonnosti firmy a nezbytným předpokladem dlouhodobé konkurenceschopnosti. Tato činnost je nedílnou součástí přístupů jako jsou TQM, Lean nebo Six Sigma.

1.2 Typy a členění výroby

Dle Vebera a Švecové (2021) se výroba člení do tří základních apektů – počet vyráběných druhů, počet kusů výrobků vyráběných od jednoho druhu, opakovanost výrobního procesu. Vinodh (2022) ve své publikaci uvádí, že Lean Manufacturing je nejefektivnější ve výroбах s opakovatelností procesů, ale jeho principy lze aplikovat i na zakázkové typy produkce:

- V **hromadné výrobě** se zaměřuje na zvyšování efektivity pomocí nástrojů jako *5S*, *TPM*, *VSM*, redukce zásob, a takt time.
- V **kusové výrobě** je klíčová flexibilita procesů, rychlé přenastavení (*SMED*), a schopnost reagovat na individuální požadavky zákazníků (*pull systém*).
- **Sériová výroba** čerpá z výhod obou systémů – důležitá je schopnost rychle měnit mezi sériemi a zároveň udržet vysokou efektivitu.

Tomek (2007) doplňuje pohled na výrobu podle:

1. **Technologické složitosti** – jednoduchá v . komplexní výroba
2. **Pracovní náročnosti** – manuální, mechanizovaná, automatizovaná
3. **Stupně standardizace výrobku** – standardizovaná, variantní, individuální

Tento pohled dále rozvíjí možnosti volby organizačních a řídicích přístupů k různým výrobním režimům.

1.3 Lean manufacturing

Lean manufacturing, neboli štíhlá výroba, je metodika zaměřená na maximální eliminaci plýtvání a vytváření hodnoty pro zákazníka. Její základy spočívají v identifikace hodnoty, mapování toku hodnoty, vytvoření toku, zavedení tahu a snaha o dokonalost. Boutros a Cardella (2016) navazují na tento rámec a doplňují jej o důležitost změnového řízení a organizační kultury. Vinodh (2022) tyto principy aplikuje na širší škálu podnikových

kontextů a zároveň zdůrazňuje roli Průmyslu 4.0 při jejich naplňování. Naopak Irani (2020) upozorňuje, že některé lean nástroje jsou pro HMLV (High-Mix Low-Volume) výrobu nevhodné – například VSM (Value Stream Mapping) je těžko aplikovatelné tam, kde existují stovky různých výrobních postupů.

1.4 Lean nástroje

Základní nástroje lean managementu zahrnují 5S, SMED, TPM, Kanban, Poka-Yoke a VSM. Boutros a Cardella (2016) popisují 5S jako výchozí nástroj pro standardizaci pracoviště. Vinodh (2022) doplňuje, že implementace 5S má dopad i na bezpečnost a morálku zaměstnanců. TPM (Total Productive Maintenance) slouží k prevenci poruch a zapojení operátorů do údržby. SMED (Single-Minute Exchange of Dies) zkracuje přestavby strojů, což je kritické zejména u menších sérií. Irani (2020) však podotýká, že nástroje jako SMED a VSM mají omezené využití v HMLV prostředí a doporučuje alternativy jako PFAST (Production Flow Analysis and Simplification Toolkit), které lépe reflektují složitost zakázkových toků.



Obrázek 3 Osm typů plýtvání

(zdroj: Boutros a Cardella, 2016)

2 ŘÍZENÍ KVALITY VE VÝROBĚ

Tato kapitola se věnuje významu kvality v kontextu výrobního podniku. v úvodu je objasněn samotný pojem kvality, jeho role v konkurenčním tržním prostředí a především jeho úzké propojení s požadavky a očekáváními zákazníka. Následně je pozornost zaměřena na řízení kvality jako systematický přístup ke zvyšování výkonnosti a spolehlivosti procesů. Součástí výkladu je také představení filozofie Total Quality Management (TQM), která klade důraz na celopodnikové zapojení do neustálého zlepšování, a přehled nástrojů běžně využívaných při řízení kvality.

2.1 Podstata kvality

Kvalita je v současném pojetí chápána jako schopnost produktu nebo služby naplnit požadavky a očekávání zákazníka, a to jak z hlediska technických parametrů, tak subjektivního vnímání hodnoty. Podle Helmolda (2023) nejde o konečný stav, ale o dynamický a nepřetržitý proces, který se týká nejen výsledného produktu, ale především samotných procesů vedoucích k jeho vzniku. Tato procesní podstata je důvodem, proč se kvalita stala centrálním bodem moderního řízení – jejím prostřednictvím lze totiž systematicky zvyšovat efektivitu i spokojenost zákazníků.

Z tohoto pohledu je kvalita úzce svázána se zákaznickou zkušeností, na kterou se zaměřují systémy řízení kvality jako ISO 9001:2015, jež definují kvalitu jako míru splnění stanovených požadavků. Kromě toho ale kvalita zahrnuje i prvky jako důvěra, bezpečnost a předvídatelnost výkonu, což je patrné zejména v regulovaných průmyslech. Rodriguez-Perez (2024) v této souvislosti zdůrazňuje, že kvalita není jen o kontrole výstupů, ale především o řízení rizik a návrhu výrobků tak, aby požadované vlastnosti byly zajištěny už ve fázi vývoje.

Podmínkou pro dosažení vysoké kvality je zapojení všech pracovníků v organizaci, a to napříč odděleními i hierarchií. Tato myšlenka je jádrem filozofie Total Quality Management, kde se kvalita chápe jako celopodniková odpovědnost. Helmold (2023) doplňuje, že právě v této kolektivní orientaci na kvalitu spočívá konkurenční výhoda – firma, která dokáže sladit své procesy, zaměstnance i cíle s požadavky zákazníka, získává stabilní a udržitelnou pozici na trhu.

2.2 Management kvality

Management kvality dnes představuje nedílnou součást strategického řízení organizací. Jeho cílem není pouze eliminace vad, ale především řízené zlepšování procesů a naplnění zákaznických očekáváníí. Jak uvádějí Brauer a Cesarone (2022), kvalita musí být integrována do všech úrovní řízení a propojena s výkonností, bezpečností a spolehlivostí výrobků. Tuto komplexní koncepci shrnují pod pojem *Total Manufacturing Assurance*, který staví na technologické podpoře i dlouhodobém plánování.

Z praktického hlediska se kvalita prosazuje jako kombinace technických standardů a schopnosti předcházet rizikům. v regulovaných odvětvích to potvrzuje Rodriguez-Perez (2024), který zdůrazňuje důležitost řízení rizik jako součásti kvality — například prostřednictvím metod FMEA nebo Fault Tree Analysis. Tyto přístupy jsou klíčové zejména tam, kde je nutné zajistit bezpečnost výrobků již v raných fázích vývoje.

Helmold (2023) pak upozorňuje na transformační roli digitalizace v oblasti kvality. Technologie jako umělá inteligence, rozšířená realita nebo big data výrazně mění způsob, jakým firmy sledují a vyhodnocují kvalitu v reálném čase. Podobně i Sharma (2021) poukazuje na využití jednoduchých nástrojů řízení kvality v prostředí menších podniků, kde se důraz klade na efektivitu a nízkonákladová řešení.

Z výše uvedeného je zřejmé, že management kvality dnes zasahuje daleko za hranice tradiční kontroly a stává se důležitým prvkem strategického i operativního rozhodování napříč sektory i velikostí podniků.

2.2.1 Význam systému řízení kvality na trhu

V dnešním konkurenčním prostředí hraje systém řízení kvality (QMS) zásadní roli při budování důvěry a udržení pozice na trhu. Nejde jen o technickou kontrolu, ale o komplexní přístup k řízení procesů a vztahů se zákazníky. Jak poznamenává Helmold (2023), kvalita je vnímána jako součást celkové zákaznické zkušenosti, a právě systematické řízení těchto aspektů umožňuje firmám odlišit se od konkurence.

Význam QMS se dále zvyšuje díky certifikacím, jako je ISO 9001, které podle Sharmy (2021) fungují nejen jako nástroj interní optimalizace, ale i jako signál důvěryhodnosti směrem k trhu. To je důležité zejména pro malé a střední podniky, které se snaží v toupit do větších dodavatelských řetězců.

Bruhn (2023) zároveň upozorňuje, že kvalitní služby a procesy mají přímý dopad na vnímání značky a zákaznickou loajalitu, zatímco Rodriguez-Perez (2024) zdůrazňuje význam QMS v regulovaných odvětvích, kde je zárukou bezpečnosti a souladu s požadavky trhu.

Dobře nastavený systém kvality tak přináší firmám nejen interní efektivitu, ale také tržní výhodu a dlouhodobou udržitelnost.

2.2.2 Kvalita a zákazník

V moderním pojetí je kvalita úzce svázána s hodnotou, kterou zákazník vnímá a očekává. Nejde pouze o technické parametry výrobku, ale o celkovou zkušenost s firmou – od vlastního produktu, přes komunikaci, služby až po důvěru. Boutros a Cardella (2016) zdůrazňují, že zlepšování procesů má smysl pouze tehdy, pokud vede k vyšší spokojenosti zákazníka, neboť právě on je konečným měřítkem kvality. Podobně Helmold (2023) pohlíží na kvalitu jako na strategický nástroj pro budování loajality, přičemž vyzdvihuje význam konzistence a předvídatelnosti procesů jako klíčových faktorů pro důvěru zákazníka. Tato orientace je rovněž ústředním principem štíhlé výroby, jak uvádí Vinodh (2022), podle něhož je odstraňování plýtvání a optimalizace toku hodnoty vždy zaměřena na zákaznický prospěch. v podmínkách výroby s vysokou variabilitou připomíná Irani (2020), že právě schopnost reagovat na různorodé požadavky trhu a flexibilně přizpůsobit kvalitu specifickým očekáváním dává firmám konkurenční výhodu. Význam kvality z hlediska budování důvěry a dlouhodobých vztahů shrnuje Bruhn (2023), když podtrhuje, že kvalitní výkon nejen naplňuje očekávání, ale vytváří zákaznickou loajalitu, která se přímo promítá do obchodní stability. Celkově lze tedy říci, že kvalita není jen výsledkem procesů uvnitř organizace, ale především nástrojem cílené tvorby zákaznické hodnoty, která je základem tržní úspěšnosti.

2.3 Total Quality Management a jeho principy

Tato kapitola se zaměřuje na koncept Total Quality Management (TQM), který představuje ucelený přístup k řízení kvality napříč celou organizací. TQM klade důraz na kvalitu procesů, zapojení zaměstnanců, orientaci na zákazníka a neustálé zlepšování. v následujícím textu jsou přiblíženy jeho základní principy, historický vývoj a klíčoví autoři, kteří přispěli k jeho formování.

2.3.1 Podstata a vývoj TQM

Total Quality Management (TQM) představuje strategii řízení kvality, která klade důraz na zapojení všech zaměstnanců, zaměření na zákazníka a neustálé zlepšování procesů. Tento koncept vznikl jako reakce na potřebu překonat tradiční kontrolní pojetí kvality a prosadit celopodnikový přístup, který je dnes považován za standard vyspělé firemní kultury kvality.

Podle Helmolda (2023) je TQM procesně orientovaný přístup, jenž zahrnuje všechny fáze hodnotového řetězce a všechny zainteresované strany – zaměstnance, vedení, dodavatele i zákazníky. Výrazně staví na myšlenkách W. E. Deminga, který zdůrazňoval statistické řízení procesů, prevenci chyb a důležitost vedení. TQM se začal intenzivně rozvíjet zejména v japonském průmyslu (Toyota), odkud se rozšířil do globální praxe. Bruhn (2023) doplňuje, že zejména ve službách je TQM klíčové pro udržení kvality zákaznické zkušenosti, protože kvalita zde není pouze výsledkem produktu, ale i procesem poskytování a vztahů se zákazníkem.

2.3.2 Hlavní principy TQM

TQM je založen na souboru základních principů, které jsou v odborné literatuře velmi konzistentně prezentovány:

a) Zákaznická orientace

Kvalita je určována zákazníkem – tento princip je stěžejní. Helmold (2023) i Boutros a Cardella (2016) zdůrazňují, že všechna zlepšení by měla vycházet z očekávání a zpětné vazby zákazníků, ať už externích nebo interních.

b) Zapojení všech pracovníků

Sreenivasamurthy a Purushothama (2025) upozorňují, že kvalita se týká všech úrovní řízení a každý zaměstnanec musí chápat svůj vliv na výsledek. Kultura kvality tak vzniká skrze vzdělávání, motivaci, spolupráci a sdílenou odpovědnost.

c) Procesní přístup

Vinodh (2022) ukazuje, že štíhlé principy jako „flow“ nebo „value stream“ jsou v TQM plně začleněny — procesní řízení slouží k odstranění plýtvání, zjednodušení toku a optimalizaci hodnoty pro zákazníka.

d) Systémový přístup k řízení

Bruhn (2023) ve své aplikaci TQM ve službách rozděluje řízení na více úrovní (strategické, operativní, kontrolní) a zdůrazňuje, že všechny úrovně musí být provázané a řízené na základě cílů kvality.

e) Neustálé zlepšování

TQM stojí na principech PDCA cyklu (Plan–Do–Check–Act), který podle Iraniho (2020) pomáhá systematicky identifikovat problémy, navrhnout řešení, testovat změny a implementovat je v širokém měřítku.

f) Rozhodování na základě faktů

Podpora rozhodování pomocí dat je zásadní – měření výkonnosti, auditní systémy, analýza chyb a zákaznické ukazatele jsou klíčovými nástroji pro řízení kvality v souladu s filozofií TQM. (Helmond, 2023)

2.3.3 Strategické zakotvení a role vedení

TQM nelze implementovat bez podpory vrcholového vedení. Sreenivasamurthy a Purushothama (2025) uvádějí, že vedení musí nastavit kvalitativní cíle, organizovat struktury (např. TQM buňky, quality circles) a zajistit školení zaměstnanců na všech úrovních. Zároveň musí sloužit jako vzor, facilitátor i mentor změn.

Boutros a Cardella (2016) dodávají, že efektivní vedení se projevuje schopností vytvářet prostředí, kde kvalita není „úkol navíc“, ale přirozená součást práce.

2.3.4 Implementace TQM v praxi

Implementace TQM v praxi obvykle probíhá ve fázích:

- Definice kvalitativní politiky a hodnot.
- Školení vedení a zaměstnanců.
- Ustavení multidisciplinárních týmů.
- Zavádění interních standardů a procesních metrik.
- Průběžná evaluace, auditů, zpětná vazba.
- Nastavení cyklického zlepšování.

Sharma (2021) upozorňuje, že v prostředí malých a středních podniků se TQM implementuje spíše v omezené podobě, avšak i zde přináší zřetelný dopad na kvalitu a důvěryhodnost.

2.3.5 Přínosy a omezení TQM

Mezi hlavní přínosy patří:

- zvýšení zákaznické spokojenosti a loajality,
- snížení nákladů díky nižší chybovosti,
- zlepšení komunikace a firemní kultury,
- vyšší motivace a angažovanost pracovníků.

Na druhé straně upozorňuje Bruhn (2023) na riziko přebyrokratizování systému, pokud je TQM implementováno bez vnitřního přesvědčení a skutečné podpory vedení. Také Sharma (2021) zmiňuje, že přínosy se často dostavují až po delším časovém horizontu a vyžadují trpělivost.

Total Quality Management představuje ucelený přístup k řízení kvality, založený na zapojení celé organizace, orientaci na zákazníka a neustálém zlepšování. Jeho principy vycházejí z prací autorů jako Deming či Juran a propojují filozofii kvality s praktickými nástroji a důrazem na změnu firemní kultury.

2.4 Praktické nástroje řízení kvality

V prostředí moderní výroby i služeb jsou nástroje řízení kvality základním předpokladem pro systematické sledování, hodnocení a zlepšování procesů. Autoři jako Boutros a Cardella (2016), Sharma (2021) či Vinodh (2022) se shodují, že úspěšné řízení kvality není možné bez konkrétních metod, které umožňují analyzovat příčiny problémů, měřit výkonnost a řídit změny. Tyto nástroje nejsou pouze technické prostředky – jsou zároveň součástí organizační kultury orientované na neustálé zlepšování, prevenci vad a zapojení pracovníků.

Veškerá literatura se opakovaně odkazuje na sadu tzv. *sedmi základních nástrojů kvality* (Ishikawův diagram, histogram, kontrolní list, řídicí diagram, Pareto analýza, bodový diagram, vývojový diagram), které tvoří výchozí rámec pro praktickou práci s kvalitou, a zároveň často propojuje tyto nástroje s dalšími přístupy – například s metodami *5 Why*, *FMEA*, *SPC*, *PDCA*, *5S* nebo *Poka-Yoke*. v následujících podkapitolách jsou vybrané z těchto nástrojů detailně popsány, přičemž důraz je kladen na jejich výskyt, význam a aplikaci dle různých autorů.

2.4.1 Metoda 5 Why (5x Proč)

Metoda 5 *Why* slouží k odhalování kořenových příčin selhání. Je efektivní zejména v týmových diskusích, kde se opakovaným kladením otázky „proč?“ odhalují hlubší vrstvy problému. Boutros a Cardella (2016) zdůrazňují, že správné použití vyžaduje ověřování faktů, nikoli spekulací. Vinodh (2022) zařazuje 5 Why mezi základní nástroje Kaizenu, zatímco Helmold (2023) upozorňuje na jeho užití v Six Sigma projektech jako součást root cause analýzy.

2.4.2 FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

FMEA je analytický nástroj, který hodnotí potenciální selhání produktu nebo procesu. Pomocí tří parametrů – závažnosti (S), četnosti výskytu (O) a detekovatelnosti (D) – vypočítává tzv. RPN (Risk Priority Number). Rodriguez-Perez (2024) podrobně popisuje metodiku FMEA v prostředí regulované výroby a zdůrazňuje důležitost analýzy již v rané fázi vývoje produktu. Sharma (2021) doporučuje FMEA zejména pro malé a střední podniky jako způsob prevence namísto pouhé detekce vad.

Prvek Funkce	Možná vada	Možné následky vady	V ý z n a m	K r i t i č n o s t	Možné Příčiny (mechanismy vady)	V ý s k y t	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení procesu	O d h a l i t e l i n o s t	R P N	Dopo- ručená opatření	Odpovědnost Termín	Provedená opatření	V ý z n a m	V ý s k y t	O d h a l i t e l i n o s t	R P N
Zadání objednávk y	Nekompletní objednávka	Objednávka se musí vrátit k doplnění	5		Neznalost postupu	8	Metodika	Není	5	200	Školení 1x za rok	1.10.2017 Karel	Zavedeno pravidelné školení	5	4	4	80
					Neinformování klienta o nutných dokumentech	9	Žádné	Není	6	270	Použít checklist	1.9.2017 Novák	Checklist vytvořen	5	2	4	40
	Chybný údaj v objednávce	Nemožnost vyřídít úvěr	8		Úmysl	2	Čerpání Přes CAP	Kontrola 4 očí	1	16	Žádné						
					Překlep	2	Žádné	Vizuální kontrola	3	48	Žádné						

Obrázek 4 FMEA – hodnocení rizik po zavedení opatření

(Zdroj: *Lean Six Sigma*, 2025)

2.4.3 SPC a řídicí diagramy (Statistical Process Control)

Statistické řízení procesů (SPC) je založeno na využití dat a statistických limitů pro řízení procesní stability. Helmold (2023) zařazuje řídicí diagramy mezi klíčové nástroje Six Sigma a uvádí je jako běžnou praxi v řízení kvality v oblasti služeb i výroby. Sharma (2021) SPC využívá zejména v oblasti MSME podniků k dosažení stabilní kvality při omezených zdrojích.

2.4.4 PDCA cyklus (Plan–Do–Check–Act)

PDCA cyklus, původně navržený Demingem, slouží k neustálému zlepšování procesů. Sharma (2021) i Helmold (2023) uvádějí, že PDCA je základem Kaizenu i základních nástrojů kvality – každé zlepšení by mělo být plánováno, testováno, vyhodnoceno a následně standardizováno. Vinodh (2022) poukazuje na to, že kombinace PDCA a SDCA (Standardize–Do–Check–Act) vytváří robustní rámec pro zlepšování i udržení výsledků.

2.4.5 5S

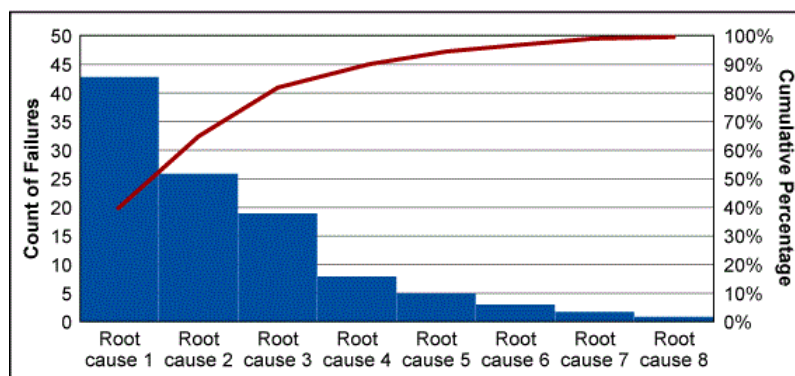
Metoda 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) slouží k vytvoření a udržování pořádku na pracovišti. Podle Iraniho (2020) je 5S klíčem k viditelnosti abnormalit a připravenosti pracoviště. Vinodh (2022) tuto metodu řadí k základním nástrojům Lean a zdůrazňuje její roli při zvyšování bezpečnosti a morálky zaměstnanců. Sharma (2021) ji doporučuje i pro mikrofirmy jako nástroj s vysokou návratností a nízkými náklady.

2.4.6 Poka-Yoke

Poka-Yoke je metoda navrhování pracovních procesů nebo produktů tak, aby bylo zabráněno vzniku chyby. Sharma (2021) ji doporučuje zejména v kombinaci s FMEA pro návrh preventivních opatření. Vinodh (2022) uvádí praktické příklady z výrobních linek, kde fyzické zábrany nebo tvarové odlišnosti brání chybnému sestavení.

2.4.7 Pareto analýza

Pareto analýza představuje nástroj pro určení prioritních problémových oblastí. Její praktické využití je uvedeno v následující kapitole.



Obrázek 5 Pareto diagram

(zdroj: Avatour, 2024)

3 APLIKOVANÉ METODY KE ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBY

Cílem této kapitoly je představit metody, které jsou v rámci této bakalářské práce využívány ke zlepšení výrobních procesů, zvyšování hodnoty poskytované zákazníkům a současněmu snižování nákladů prostřednictvím eliminace neefektivních činností.

3.1 SWOT analýza

SWOT analýza je nástrojem pro systematické hodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících podnikové prostředí. Podle Vebera a Švecové (2016) slouží jako vnitřní analýza pro tvorbu produktové strategie nebo řízení produktového portfolia. Porovnáním nabídky s konkurencí lze určit pozici firmy na trhu, rozpoznat její silné a slabé stránky a formulovat strategické cíle.

Sharma (2021) popisuje SWOT analýzu jako klíčovou součást implementace systémů řízení kvality, zejména podle standardu ISO 9001:2015. Zdůrazňuje její význam v úvodní fázi, kdy organizace analyzuje svůj kontext a zjišťuje, jaké vnitřní faktory (např. dostupné zdroje, schopnosti zaměstnanců, technologické kapacity) a vnější faktory (např. konkurence, tržní trendy, legislativa) mají zásadní vliv na její fungování a strategické směřování. Sharma zároveň upozorňuje, že SWOT analýza musí být prováděna důkladně, s důrazem na identifikaci těch faktorů, které jsou rozhodující pro úspěšné plánování a řízení kvality.

SWOT analýza tak pomáhá managementu identifikovat klíčové body pro rozhodování, vyhodnotit vliv jednotlivých faktorů na trh a přizpůsobit podnikové strategie konkrétní situaci. Slouží jak pro krátkodobé operativní řízení, tak pro dlouhodobé plánování rozvoje podniku.



Obrázek 6 SWOT analýza

(zdroj: Veber a Švecová, 2016)

3.2 Diagram příčin a následků

Diagram příčin a následků, známý jako Ishikawův diagram nebo tzv. „diagram rybí kosti“, je nástroj používaný pro analýzu příčin problémů v oblasti řízení kvality a zlepšování procesů. Podle Vebera (2016) slouží k přehlednému zobrazení všech možných příčin, které vedly nebo mohou vést k určitému výsledku – ať už negativnímu (neshoda, chyba) nebo pozitivnímu (úspěch).

Bočková (2020) rozvádí princip metody Ishikawova diagramu s důrazem na analýzu příčin a jejich kombinací. Cílem metody je identifikace nejpravděpodobnějších kořenových příčin, které ovlivňují výsledek. v rámci struktury diagramu se hledají kritické faktory, stanovuje hierarchie řešení a vytváří se řetězec vztahů mezi příčinami a následky. Ishikawův diagram tak pomáhá odhalit skutečné příčiny problémů, které se během projektového řízení mohou opakovat.



Obrázek 7 Diagram příčin a následků

(zdroj: Veber, 2007)

3.3 Pareto analýza

Pareto analýza je jedním z nejvýznamnějších nástrojů řízení kvality, který vychází z principu 80/20, jenž je často připisován italskému ekonomovi Vilfredovi Paretovi. Tento princip říká, že přibližně 80 % důsledků pochází z 20 % příčin. V oblasti kvality to znamená, že většina vad či problémů je způsobena relativně malým počtem hlavních příčin.

V rámci řízení kvality je Pareto analýza používána ke stanovení priorit mezi problémy na základě jejich četnosti nebo závažnosti. Jak uvádí Sharma (2020), „*Pareto analýza umožňuje vedení zaměřit se na klíčové příčiny neshod a tím efektivněji alokovat zdroje k nápravě nejvýznamnějších problémů.*“

Podle Helmolda (2023) je Pareto analýza často prezentována pomocí tzv. Pareto diagramu, který představuje kombinaci sloupcového a spojnicového grafu. Sloupce znázorňují četnost jednotlivých příčin neshod a spojnice jejich kumulativní podíl. Tento vizuální nástroj usnadňuje rozhodování, které příčiny mají být řešeny nejdříve, a je široce využíván nejen v oblasti kvality, ale i v oblasti nákladů, reklamací či efektivity procesů.

Helmold zároveň upozorňuje, že samotné použití Pareto analýzy nestačí. Pro efektivní zlepšení je nutné kombinovat tento nástroj s dalšími analytickými metodami, jako je například Ishikawův diagram nebo PDCA cyklus. Tyto nástroje společně podporují systematický přístup k řešení problémů a napomáhají při identifikaci a odstraňování kořenových příčin neshod.

Pareto analýza se tak stává důležitou součástí moderního Total Quality Managementu, kde slouží jako základ pro rozhodování o prioritizaci zlepšovacích aktivit v rámci celého hodnotového řetězce.

4 SHRNU TÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části bakalářské práce je popsána problematika řízení kvality se zaměřením na její význam ve výrobním prostředí. Je vysvětlena definice kvality a její role při naplňování očekávání zákazníků, čímž je vytvořen základ pro pochopení jejího vlivu na výkonnost podniku. Dále jsou rozebrány principy Total Quality Management (TQM), jehož filozofie je postavena na celopodnikovém přístupu, orientaci na zákazníka a důrazu na neustálé zlepšování.

Pozornost je věnována také základním nástrojům řízení kvality, mezi něž patří například Ishikawův diagram, metoda 5 Why, FMEA, PDCA cyklus či statistické metody řízení procesů. Tyto nástroje jsou charakterizovány z hlediska jejich účelu, přínosu pro praxi a možností využití ve výrobním podniku. Na základě těchto poznatků je v praktické části hodnocen stav řízení kvality ve společnosti HAJDIK a.s. a jsou navrhována vhodná zlepšovací opatření.

II PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI HAJDIK A.S.

Tato část práce je věnována charakteristice společnosti HAJDIK a.s., obsahuje základní informace o firmě, její výrobní zaměření a postavení na trhu.

5.1 Představení společnosti

HAJDIK a.s. je největší průmyslovou lakovnou v České republice, specializující se na komplexní služby v oblasti povrchových úprav. Její historie sahá do roku 1989, kdy Milan Hajdík založil Autolakovnu Milan Hajdík. Na tuto tradici navázal jeho syn Filip Hajdík, který založil v roce 2008 společnost LAKOVNA HAJDIK s.r.o. v roce 2017 došlo ke změně právní formy i názvu na dnešní HAJDIK a.s.

Společnost provozuje pět robotických a čtyři manuální lakovací linky, na nichž je možné zpracovávat různé typy materiálů – zejména plasty, kovy a dřevo. Technologické vybavení zahrnuje automatické předúpravy, UV vytvrzování, laserové značení, sítotisk, automatická kontrola lakovaných dílů či montážní pracoviště.

Od roku 2011 je společnost držitelem certifikací ISO 9001 a ISO 14001, později přibyly také IATF 16949 a ISO 45001, které potvrzují vysoký standard řízení kvality, environmentální odpovědnosti a bezpečnosti práce. v roce 2025 bylo portfolio rozšířeno o dvě dceřiné společnosti – HAJDIK Moulding s.r.o. a HAJDIK Tooling s.r.o. se sídlem v Olšanech u Prostějova. Díky nim je nyní možné nabídnout zákazníkům komplexní řešení zahrnující vývoj a výrobu forem, lisování plastů, lakování i finální montáž.

Firma HAJDIK zaměstnává více než 700 pracovníků a řadí se mezi stabilní a vyhledávané zaměstnavatele ve Zlínském kraji. v roce 2019 získala ocenění „Zaměstnavatel regionu“, které potvrzuje její významné postavení nejen v oblasti průmyslu, ale i v rámci regionálního pracovního trhu.



Obrázek 8 Firma Hajdik a.s.

(zdroj: HAJDIK a.s., interní dokument, 2025)

5.2 Výrobní portfolio

Firma HAJDIK a.s. lakuje díly především pro automobilový a vlakový průmysl, kromě těchto odvětví ale není ani vzdálený letecký průmysl či jiná specifická odvětví jako je třeba zbrojní průmysl. Do portfolio se řadí široká škála zákazníků a automobilek, mezi nejznámější patří: Jaguar, Porsche, Fiat, BMW, Mercedes, KIA, Boeing, Jeep, Seat, Audi a mnoho dalších.

5.2.1 Automobilový průmysl

V rámci automotive se firma specializuje především na mokré lakování plastových a kovových dílů. Další nabízené služby jsou sítotisk, broušení kovových dílů, nově pořizovaný tampoprint včetně kompletního zařízení předúpravy a vypékání, laser nebo také montážní práce.

Dodávané komponenty jsou určeny jak pro exteriér (např. nárazníky, kryty zrcátek, prahy), tak pro interiér vozidel (např. části palubových desek, ozdobné lišty, výplně dveří). Firma často spolupracuje s Tier 1 dodavateli, cílem je se dostat na vrchol dodavatelského řetězce a spolupracovat napřímo s OEM.



Obrázek 9 Interiérový rámeček s UV vytvrzením

(zdroj: Hajdik a.s., interní dokument, 2025)

5.2.2 Železniční průmysl

Firma dodává své povrchové úpravy i pro další náročná odvětví, jako je železniční průmysl, tam jsou kladeny vysoké nároky na životnost, mechanickou odolnost a antikorozi ochranu. Technologie mokrého lakování se uplatňují např. při úpravách podvozkových komponent,

konstrukčních dílů a částí interiéru kolejových vozidel. Díly pro vlakový průmysl nejsou součástí robotických linek, ale jsou lakované ručně lakýrníky.

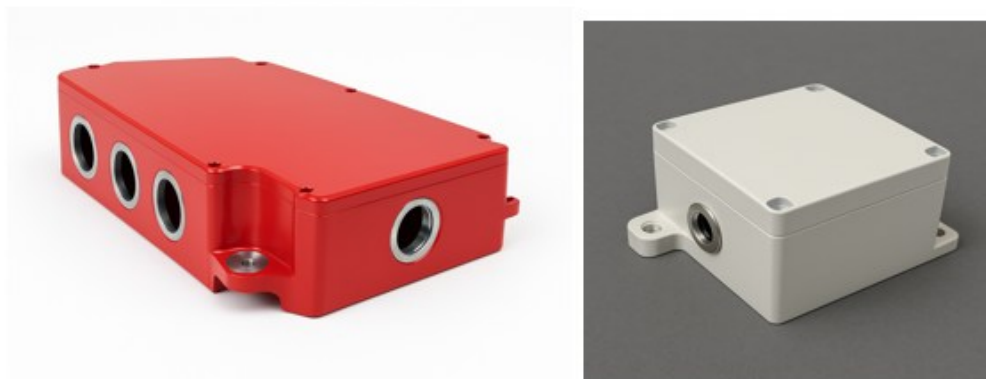


Obrázek 10 Lakovaný tlumič

(zdroj: H a.s., interní dokument, 2025)

5.2.3 Ostatní odvětví

Kromě výše uvedených průmyslových segmentů se společnost zaměřuje i na specifické zakázky v dalších odvětvích. Významnou část současné produkce tvoří zakázky pro zbrojní průmysl, zejména lakování různých komponent, jako jsou boxy či náboje do tanků, které následně procházejí také procesem sítotisku, jenž slouží k aplikaci popisů, identifikačních prvků či dalších funkčních vrstev. Tato rozmanitost ve výrobním portfoliu podtrhuje technologickou flexibilitu a schopnost společnosti přizpůsobit se specifickým požadavkům jednotlivých zákaznických sektorů.



Obrázek 11 Militaryboxy

(zdroj: Hajdik a.s., interní dokument, 2025)

5.3 SWOT analýza

K vytvoření SWOT analýzy společnosti je zvolena stupnice významností od 1 až do 5, kdy hodnota 1 je pro firmu nejméně významná a naopak hodnotě 5 se přiřazuje největší důraz a význam. Hodnoty významnosti se následně přiřadily k jednotlivým bodům uvedených v tabulce.

Tabulka 1 SWOT analýza firmy HAJDIK a.s.

Silné stránky	Význam	Slabé stránky	Význam
Pořizování nových technologií	4	Větší množství reklamací	5
Kvalifikovaní zaměstnanci	5	Vysoké náklady na řešení reklamací	4
Vlastní laboratoř	3		
Certifikáty kvality	4		
Výroba pro uznávané světové značky	2		
Příležitosti	Význam	Hrozby	Význam
Stoupající požadavky na kvalitní designové díly v automotive	3	Rostoucí ceny materiálů	3
		Ztráta kvalifikovaných pracovníků	5
		Neschopnost zákazníků hradit své závazky	4

(zdroj: vlastní)

5.3.1 Silné stránky

Mezi nejsilnější stránky firmy patří vysoce kvalifikovaní zaměstnanci napříč všemi obory, kdy mnoho z nich si prošla výrobním procesem a na základě získání a rozšíření si znalostí a dovedností získaných přímo ve výrobě se postupně propracovala na různé vedoucí a jiné technicky zaměřené pozice.

Velmi významnou stránkou firmy je vlastní laboratoř, která umožňuje analyzovat defekty na různých materiálech a řešit či úplně předcházet problémům, dokáží vyvinout a ověřit požadavky nátěrových systémů pro jednotlivé zákazníky, provádět vstupní kontroly apod.

Jelikož firma vyrábí pro uznávané světové značky, získává si díky tomu reputaci a prestiž, zvyšuje si tím důvěryhodnost firmy v očích dalších zákazníků a obchodních partnerů. Vyráběné díly pro tyto značky potvrzuje schopnost firmy splňovat vysoké standardy kvality, designu i procesního řízení.

Pořizování nových technologií umožňuje zvyšování produktivity pomocí zrychleného taktu výroby a minimalizaci prostojů. Automatické systémy poté snižují chybovost a zajišťují lepší sledovatelnost odchylek. Dalším přínosem je snižování nákladů spojených s úsporou barev, energie, provozní náklady apod.

Certifikáty kvality firma prokazuje důkaz o stabilních procesech a systematickému přístupu kvality ve výrobě. Certifikáty vytváří také pomyslnou vstupenku na náročné trhy, kde jsou podmínkou.

5.3.2 Slabé stránky

Navzdory vysoké technologické úrovni a důrazu na kvalitu se firma stále potýká s vyšším počtem reklamací, zejména u projektů, kde výstupní kontrola spoléhá výhradně na vizuální kontrolu operátory bez automatických systémů.

Firma zvýšeným počtem reklamací přichází o peníze spojené s náklady nutnými pro nápravné opatření, většinou jde o sortace skladových zásob, extra doprava, zabírání výrobních kapacit pro zajištění náhradních dílů apod.

5.3.3 Příležitosti

Největší příležitostí pro firmu je zvyšující se poptávka na trhu po kvalitních designových dílech v automotive.

5.3.4 Hrozby

Hrozbou je také potenciální snížení poptávky po automobilech z důvodu rostoucích cen výrobních materiálů, která se promítne do finálního produktu, nahradí se poptávkou po ojetých automobilech, kdy si lidé budou namísto pořizování nových vozů prodlužovat životní cyklus právě ojetých vozidel.

Jednou ze silných stránek jsou kvalifikovaní zaměstnanci, tato silná stránka se odráží i jako hrozba z důvodu jejich ztráty.

V posledních letech se v průmyslu zvyšuje riziko, že někteří odběratelé nejsou schopni plnit své závazky včas nebo vůbec – ať už kvůli vlastní finanční nestabilitě, bankrotům, nebo vlivem globálních krizí.

5.3.5 Zhodnocení SWOT analýzy

Na základě provedené SWOT analýzy je viditelné, že firma HAJDIK a.s. má pevné stabilní základy ve formě velmi kvalifikovaných zaměstnanců, pokročilého technologického zázemí a důvěryhodností, kterou si mnoholetou spoluprací se zákazníky vytvořila. Firma disponuje výraznými konkurenčními výhodami, které ji vytváří dobrý profil zejména v odvětví automobilového průmyslu. Mezi tyto výhody patří - vlastní laboratoř nebo držení různých certifikátů kvality.

Zároveň však analýza odhalila slabá místa, která by mohla omezit další rozvoj – především v systému výstupní kontroly. Tyto nedostatky se promítají do zvýšeného počtu reklamací, které zatěžují výrobu i rozpočet.

Na trhu se otevírá zajímavá příležitost v podobě rostoucí poptávky po kvalitních designových dílech, kterou může firma efektivně využít díky své odbornosti a investicím do technologií. Významnými hrozbami však zůstává proměnlivost trhu s novými vozy, potenciální ztráta klíčových zaměstnanců a narůstající riziko platební neschopnosti některých odběratelů.

Firma by měla tyto poznatky využít jako podklad pro cílená opatření – zejména v oblasti automatizace a digitalizace kontroly kvality. Tímto způsobem může HAJDIK a.s. dále posilovat svou konkurenceschopnost a udržet si pozici jednoho z lídrů v oblasti mokrého lakování ve střední Evropě.

6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

Pro analýzu výrobního procesu byla vybrána linka Kovolak, jedna z původních lakovacích linek, u které si zmapujeme jednotlivé fáze procesu.

Tato linka je určená pro lakování kovových produktů, konkrétně brzdových třmenů pro různé světové značky jako jsou BMW, Mercedes, Renault, Alfa Romeo či Tesla.

6.1 Fáze výrobního procesu

Tato kapitola stručně popisuje jednotlivé fáze výrobního procesu ve společnosti HAJDIK a.s., přičemž se zaměřuje na klíčové kroky od příjmu zakázky až po finální kontrolu a expedici. Cílem je přiblížit logiku a návaznost procesních činností v rámci systému řízení kvality.

6.1.1 Předúprava

Prvním krokem v procesu u lakování brzdiců je řádné odmaštění a očištění dílů. Tento proces je definován jako předúprava. U brzdových třmenů probíhá předúprava v několika krocích. Ze všeho nejdříve je potřeba brzy „oprat“ v interním zařízení zvaném „pračka“. Zde dochází díky speciálně připravené směsi lázně k odstranění nežádoucích nečistot jako je prach, různé typy maziva či zbytkových částic abraziva z broušení, které by mohly mít negativní vliv na lakování. Jakmile jsou díly oprané, je potřeba je pistolí se vzduchem ofoukat do sucha. Operátor při manipulaci s díly musí vždy používat ochranné rukavice, aby nedošlo ke kontaminaci, které jsou už nyní připravené na další krok v procesu.

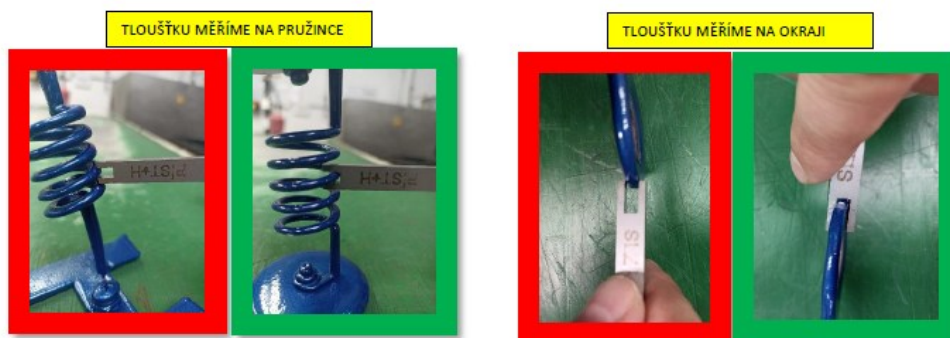


Obrázek 12 Pračka k odmaštění dílů

(zdroj: HAJDIK a.s., interní dokument, 2025)

6.1.2 Maskování

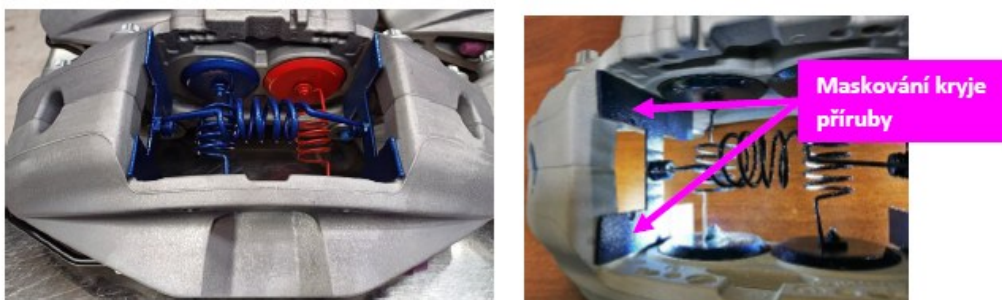
Jakmile jsou díly odmaštěny, operátor kusy naskládá na stůl. Určité plochy třmenů definované zákazníkem ve výkresu je nutné zamaskovat maskovacími komponenty, aby se na danou část nedostala při lakování barva. U veškerých komponentů je nutné zkontrolovat množství barvy z předešlého lakování, které by mohlo způsobit nedolakované místo.



Obrázek 13 Kontrola maskování pomocí kalibru

(zdroj: HAJDIK a.s., interní dokument, 2025)

Taktéž je potřeba se ujistit, zda po aplikaci maskování dostatečně přiléhá, aby nedošlo k podstříku barvou.



Obrázek 14 Správně a špatně namaskovaná plocha

(zdroj: HAJDIK a.s., interní dokument, 2025)

6.1.3 Navěšování

Namaskované díly jsou připravené na další krok, kterýmž je navěšování. Pro zavěšení dílů na dopravník se používá závěs, který je určen pro 6ks. Umisťuje na offline dopravník, který slouží jako zásobník dílů. Na online dopravník se díly převěšují, jakmile je připravené požadované množství a maskování na dílech je opětovně zkontrolováno.

Díly se vždy navěšují hřbetem ke středové tyči závěsu a nepohledovou částí směrem k zobáčku závěsu. Špatné uchycení by mohlo způsobit nesprávné nalakování.

6.1.4 Lakování

Proces lakování je pro firmu jako pro lakovnu stěžejní. Pro každý jednotlivý projekt se před sériovou výrobou vytvoření lakovací program, který je přesně dle požadavků zákazníka. Od tohoto kroku se odvíjí celý následující projekt. U lakování je cílem vytvořit souvislou a trvalou vrstvu na povrchu materiálu. Lakovna HAJDIK a.s. se zabývá mokrým lakováním, které se využívá především u výrobků vyžadující vysokou estetickou kvalitu povrchu a specifické mechanické nebo chemické vlastnosti.

Není zde prostor na pochybení, jelikož se i malá chyba může velmi výrazně projevit na finálním výsledku jednotlivých dílů. Prvotním krokem v tomto procesu je samotná příprava barvy, kdy mají technici linek k dispozici přesné manuály s konkrétními požadavky ke správné přípravě a nastavení linky. Mezi hlavní informace patří: jakou použít barvu, tužidlo či ředidlo, v jakých poměrech dané materiály připravovat, jak dlouho se mohou připravené barvy míchat, jaký konkrétní lakovací program použít, požadovaná teplota, vlhkost, apod.

Veškeré záznamy z lakování je nutné mít kontrolovatelné a evidované. Jedna z evidencí je vyplňování checklistu, další jsou pak data uložená přímo v systému, který zároveň v průběhu lakování kontroluje všechny zmíněné parametry.



Obrázek 15 Lakovací robot linky Kovolak

(zdroj: HAJDIK a.s., interní dokument, 2025)

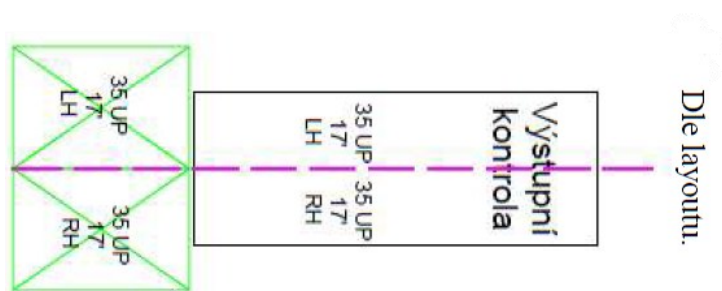
6.1.5 Odmaskování

Operace odmaskování přichází v okamžiku, kdy jsou díly nalakované a projedou skrze celý dopravník přes lakovací kabinu, vytěkáci zónu, sušící pec a chladicí zónu. Během tohoto

procesu se sundávají všechny maskovací komponenty, které byly na díl umístěné před lakováním. Na brzdících zůstane pouze 1 maskovací komponent, který lze vyjmout až po svěšení.

6.1.6 Svěšování

Do procesu svěšování je zahrnuto i převěšení závěsů z online dopravníku, který je kontinuální skrze celou lakovací linku na offline dopravník, který opět slouží jako zásobník pro výstupní kontrolu. Samotné svěšení dílů ze závěsů již je v režii operátorů výstupní kontroly, kteří jednotlivé díly uloží podle layoutu na pracovní stůl, čímž eliminují zamíchání pravé a levé varianty, odeberou poslední maskovací komponent a prázdný závěs přesunou na stojan nazývaný „šibenice“.



Obrázek 16 Layout pracovního stolu výstupní kontroly

(zdroj: HAJDIK a.s., interní dokument, 2025)

6.1.7 Výstupní kontrola a balení dílů

Výstupní kontrola dílů probíhá jednotlivými operátory vizuálně pomocí vytvořených návodů, jako jsou pracovní instrukce pro výstupní kontrolu, katalogy vad, manuály zaslané od zákazníků či na základě vytvořených referenčních nebo hraničních dílů. Vždy individuálně v závislosti na konkrétním zákazníkovi se vyhodnocují na dílech jednotlivé defekty. Rozlišují se interní vady způsobené procesem a vady surových dílů. Mezi interní defekty se mohou řadit například zalakované prachové částice, nedolakované místa způsobeném chybějící či nízkou tloušťkou laku nebo zalakované či zastříkané maskovací plochy.

6.2 Pareto analýza

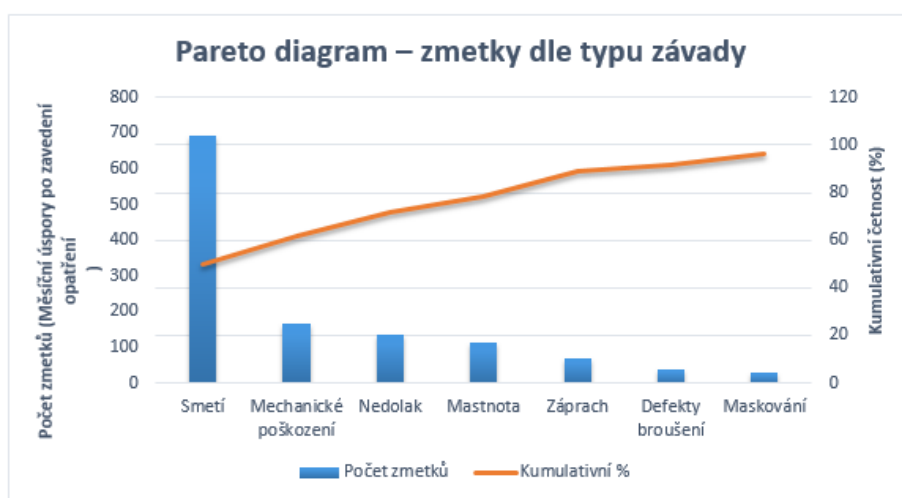
V návaznosti na procesní analýzu je zpracována Pareto analýza, která přehledně vizualizuje zmetkovitost vycházející z interních dat za jednoleté období. Pomocí tohoto nástroje jsou jednotlivé typy závad znázorněny formou sloupcového grafu, kde každý sloupec představuje

četnost konkrétní závady a kumulativní křivka znázorňuje jejich souhrnný podíl na celkové vadovosti.

Z výsledků analýzy jednoznačně vyplývá, že nejvýznamnějším zdrojem zmetkovitosti ve sledovaném výrobním procesu je závada „smetí“, která tvoří téměř polovinu všech zaznamenaných vad. Spolu s dalšími třemi častými defekty – mechanickým poškozením, nedolakem a mastnotou – tyto závady představují přibližně 80 % celkového objemu neshod, jak potvrzuje průběh kumulativní křivky.

Na základě těchto zjištění je zřejmé, že zlepšovací opatření by měla být prioritně zaměřena právě na tyto čtyři dominantní typy vad. Ostatní defekty, jako jsou záprach, vady broušení nebo nesprávné maskování, se vyskytují výrazně méně často a jejich vliv na celkovou kvalitu produkce je z tohoto pohledu okrajový.

Z hlediska efektivity navrhovaných opatření je žádoucí zaměřit se zejména na odstranění příčin výskytu smetí, posílení kontrolních mechanismů vedoucích k eliminaci mechanického poškození a důsledné dodržování technologických parametrů během celého lakovacího procesu. Tím lze dosáhnout výrazného snížení zmetkovitosti a posílení stability výrobního výstupu.



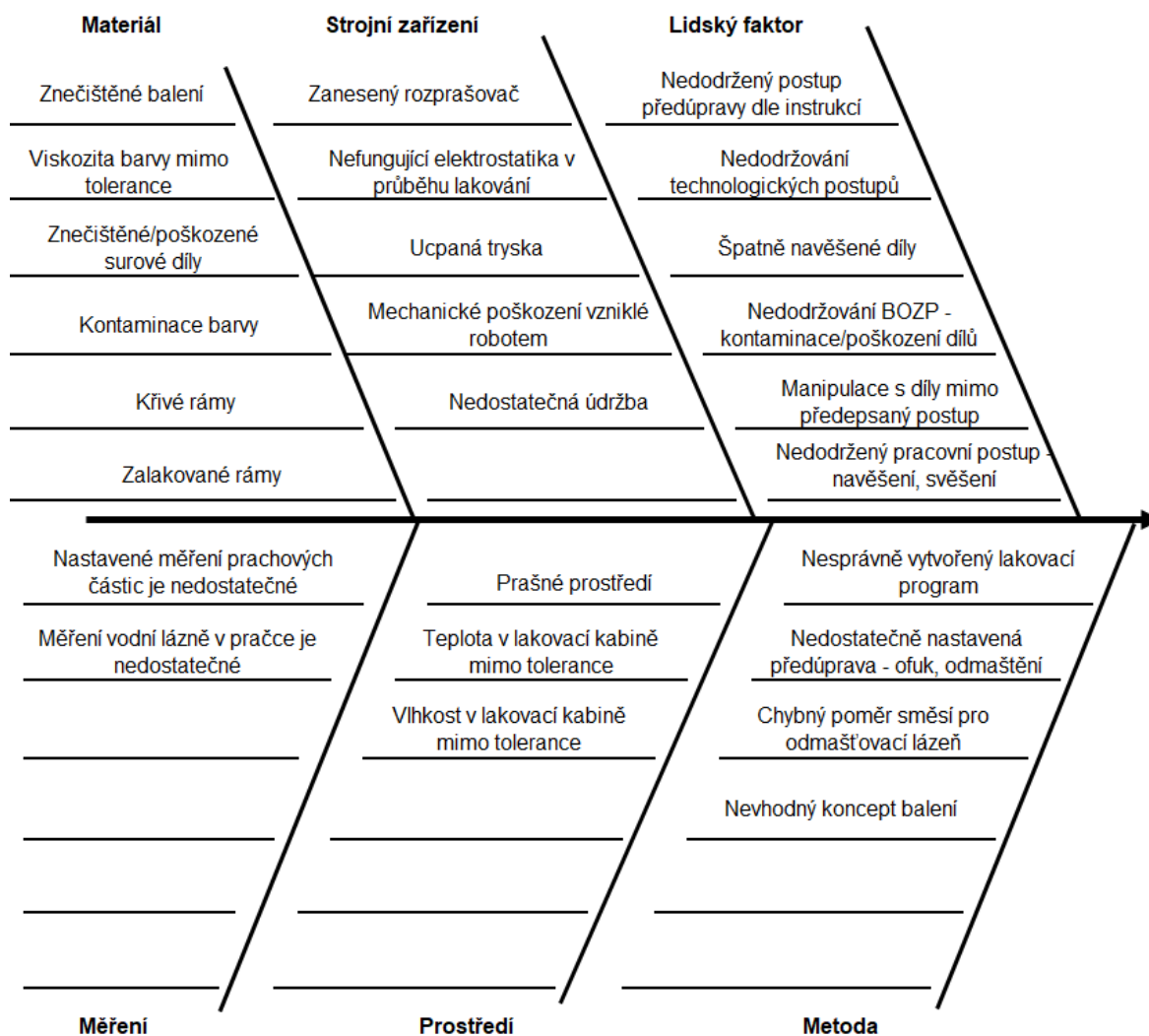
Obrázek 17 Grafické znázornění zmetkovitosti na lince Kovolak

(zdroj: vlastní zpracování z interních údajů společnosti HAJDIK a.s., 2025)

6.3 Ishikawa diagram

Pro detailní analýzu výrobního procesu mokrého lakování na lince Kovolak je využita metoda Ishikawova diagramu, která slouží k rozboru příčin vedoucích k výskytu konkrétního problému, v tomto případě zvýšené zmetkovitosti.

Cílem této analýzy je jak pojmenování hlavní příčiny defektů, tak vhodné kategorizování do oblastí, které odpovídají reálnému chodu výroby. Diagram tedy poskytuje přehledné členění příčin do skupin: strojní vybavení, lidský faktor, materiál, metody, prostředí a měření. Tímto konkrétním rozdělením napomáhá k identifikaci tzv. „úzkých míst“ procesu. Tato místa následně slouží jako základ pro návrh konkrétních opatření ke zlepšení.



Obrázek 18 Diagram rybí kosti

(zdroj: vlastní zpracování z interních údajů společnosti HAJDIK a.s., 2025)

Na základě provedeného Ishikawa diagramu jsou analyzovány hlavní příčiny majoritních problémů zvyšujících interní zmetkovitost na lince Kovolak.

6.3.1 Smetí

Defekt „smetí“ patří mezi nejčastější interní vady v procesu lakování. Tento typ závady představuje viditelné částice nečistot zachycené v laku, které výrazně snižují estetickou i funkční kvalitu povrchu. Jeho vznik je nejčastěji spojen s kontaminací prostředí, zařízení nebo materiálů.

Znečištěné obalové materiály, které nejsou pravidelně ani důkladně kontrolovány, mohou být zdrojem přenosu nečistot na surové díly, zejména pokud jsou skladovány v prašném prostředí nebo jsou kontaminované již při dodání od dodavatele. Tyto částice často zůstávají na povrchu i po provedené předúpravě a následně se projevují jako viditelné defekty po nalakování.

Znečištění může vzniknout i přímo na surových dílech, a to i v případě, že obalový materiál je zcela čistý. Kontaminace může pocházet z předchozích výrobních nebo manipulačních fází, přičemž částice zůstávají na povrchu i po provedené předúpravě a následně se projeví jako viditelné defekty po nalakování.

Kontaminace barvy může vznikat při použití znečištěných nádob, opakovaném použití bez výměny filtrů, nevhodném skladování barvy nebo již při samotné výrobě materiálu. Přítomnost jakékoli cizorodé částice se následně okamžitě projeví jako estetický defekt na povrchu nalakovaného dílu.

Zalakované rámy, které nejsou pravidelně čištěny – zejména formou odlaku v chemické lázni – představují riziko uvolňování starých částic barvy. Tyto odlupující se zbytky mohou během lakování padat na čerstvě nastříkaný povrch a způsobovat nerovnosti či jiné viditelné defekty.

Nedodržení předepsaného postupu předúpravy, například vynechání jednotlivých tahů při odmašťování nebo použití nevhodného přípravku, může vést k neúplnému odstranění nečistot z povrchu dílu. Tyto zbytky následně zůstávají na povrchu a stávají se součástí finální lakové vrstvy, kde vytvářejí viditelné defekty.

Nedostatečně nastavené měření prachových částic ve vzduchu kolem lakovací linky znemožňuje včasné odhalení zvýšené kontaminace prostředí. Absence přesného a pravidelného monitoringu výrazně omezuje schopnost rychlé reakce na zhoršené podmínky a tím i možnost předejít vzniku defektů na lakovaných dílech.

Prašné prostředí, které je ovlivněno například znečištěním podlahy, materiálovými obaly nebo otevřenými vraty, přispívá k šíření nečistot napříč celým výrobním procesem. I drobné prachové částice mohou ulpět na povrchu dílů a po nalakování způsobit viditelné defekty.

Nedostatečná údržba, jako je například zanedbaná výměna filtrů, znečištěná vodní stěna nebo neudržovaný dopravník linky, vede ke shromažďování nečistot jak ve vzduchu, tak přímo v lakovací lince. Tyto problémy se obvykle velmi rychle projeví zvýšeným výskytem defektů typu smetí v laku.

Nedostatečně nastavený proces předúpravy může vést ke vzniku defektů, a to i přesto, že parametry byly formálně stanoveny. Problém se často projeví až s časovým odstupem, například při změně vstupního materiálu nebo v důsledku drobných odchylek v provádění, které nejsou okamžitě zřejmé.

Na základě zpracování Ishikawova diagramu jsou vyhodnocena jednotlivá potenciální rizika vedoucí k výskytu defektu smetí. Následující tabulka č. 2 shrnuje možné příčiny, jejich stručný popis, způsob ověření a výsledek posouzení jejich relevance v procesu.

Tabulka 2 Ověřování možných příčin problémů v procesu – smetí

Smetí			
Příčina	Popis	Způsob ověření	Příčina (Ano/Ne)
Znečištěné balení	Možný přenos prachu z obalu na díly	Ověřit skladování a stav obalového materiálu při příjmu od dodavatele	NE
Znečištěné surové díly	Nečistoty na surových dílech i přes čistý obal	Ověřit skladování, stav surového materiálu při příjmu od dodavatele	NE
Kontaminace barvy	Špinavé nádoby, staré filtry nebo nekvalitní barva	Ověřit záznamy ze vstupní kontroly barvy, ověřit zpracování barvy v procesu	NE
Zalakované rámy	Odlomky staré barvy	Ověření stavu rámu pomocí kalibru	ANO
Nedodržení postup předúpravy	Vynechané kroky, použití jiných pomůcek	Ověření procesu, kontrola dodržení postupů dle pracovní instrukce	NE

Nedostatečné měření prachových částic	Absence kontroly prašnosti	Kontrola čidel a záznamů z měření prašnosti – četnost	NE
Prašné prostředí	Nečistoty z okolí – otevřená vrata, pohyb materiálu	Kontrola čidel a záznamů z měření prašnosti - výkyvy	NE
Nedostatečná údržba	Zanesené filtry, znečištěná linka	Ověření čistoty linky po údržbě, kontrola nastavené četnosti	ANO
Nedostatečně nastavená předúprava	Nastavení procesu – vynechané plochy, špatně zvolené prostředky	Ověření účinnosti nastaveného pracovního postupu dle instrukce	NE

(zdroj: vlastní)

Po ověření jednotlivých příčin je možné většinu hypotéz vyloučit na základě kontrolních postupů, revizí záznamů a reálného sledování procesu. Ze všech analyzovaných bodů jsou jako relevantní potvrzeny následující dvě příčiny:

- Zalakované rámy, které nejsou pravidelně očišťovány formou odlaku, se stávají zdrojem kontaminace laku. Dlouhodobé používání těchto rámu vede k odlupování starých vrstev barvy, jež následně padají na čerstvě lakovaný povrch a způsobují defekty. Tato příčina byla potvrzena pomocí kalibru a vizuální inspekce během kontroly rámu.
- Nedostatečná údržba lakovací linky, konkrétně znečištění dopravníku, byla během analýzy potvrzena jako přímý faktor přispívající ke kontaminaci dílů. Nahromaděné nečistoty na dopravníku vedou ke zvýšenému výskytu zalakovaných částic, které ulpívají na povrchu dílů a způsobují defekty po nanesení barvy.

6.3.2 Mechanické poškození

Defekt „mechanické poškození“ v lakovacím procesu označuje viditelné vady na povrchu dílu, které vznikají fyzickým narušením lakované vrstvy — například škrábanci, otlaky, rýhami, oděrkami nebo vrypy. Tyto defekty mohou vznikat jak před samotným lakováním, tak během nebo po něm.

Poškozené surové díly mohou být identifikovány již při vstupní kontrole, kdy se objeví odřeniny, deformace nebo jiné vady vzniklé během předchozích výrobních či manipulačních kroků, například při nešetrném skladování nebo během přepravy od dodavatele. Pokud tyto

poškozené díly projdou do další fáze výroby, nelze jejich vady lakováním zakrýt, a stávají se tak nevyhovujícími, tedy zmetky.

Mechanické poškození způsobené robotem může vzniknout v důsledku nesprávného navěšení dílu, křivého závěsu nebo chyby v lakovacím programu. Tyto faktory mohou vést ke kolizi mezi robotem a dílem, což má za následek poškození povrchu nebo v krajním případě i pád dílu.

Nedodržování pravidel bezpečnosti práce, jako je nepoužívání ochranných pomůcek (např. rukavic) nebo nošení prstýnků, náramků či hodinek, může vést k výraznému poškození povrchu nalakovaných dílů. Tyto předměty snadno naruší lakovanou vrstvu a způsobí defekty, které nejsou dále opravitelné.

Manipulace s díly mimo předepsaný pracovní postup, například jejich skládání na sebe nebo přenášení v neoriginálních boxech, výrazně zvyšuje riziko poškození povrchu. Tyto zkratky, které operátoři často volí ve snaze zrychlit práci, mohou vést k viditelným defektům, které nelze po lakování odstranit.

Nedodržení předepsaného postupu při navěšování a svěšování dílů patří mezi časté příčiny mechanického poškození. K poškození může dojít například nesprávnou orientací dílu, příliš silným dotlačením, nevhodným upevněním na závěs nebo nešetrným sejmutím z linky. Tyto chyby se následně projevují jako otlaky, škrábance či dokonce odlomené části dílů.

Ishikawa diagram umožňuje identifikovat vícero faktorů, které mohou vést k defektu mechanického poškození povrchu dílu. Tabulka č. 3 obsahuje soupis příčin, jejich popis, navržený způsob ověření a určení, zda byly tyto příčiny potvrzeny v provozu.

Tabulka 3 Ověřování možných příčin problémů v procesu – mechanické poškození

Mechanické poškození			
Příčina	Popis	Způsob ověření	Příčina (Ano/Ne)
Poškozené surové díly	Vady na v tupu – odřeniny, deformace	Ověřit stav surových dílů při příjmu od dodavatele	NE
Poškození robotem	Kolize, špatně navěšený díl, závada programu	Ověřit závěsy, log robotu, kameru	NE

Nedodržení BOZP	Rukavice, šperky,...	Ověřit školení, audit pracoviště	ANO
Manipulace mimo postup	Přenášení dílů mimo boxy, skládání na sebe	Ověřit pracovní postup dle pracovní instrukce	NE
Nesprávné navěšování/svěšování	Silné dotlačení, poškození při svěšování	Ověřit kamerou nebo rozhovorem s operátorem	ANO

(zdroj: vlastní)

Mechanické poškození lakovaných dílů může výrazně snížit nejen jejich vzhledovou kvalitu, ale i funkčnost a celkovou hodnotu výrobku. Na základě ověřování jednotlivých příčin jsou tři z pěti zvažovaných faktorů vyloučeny jako nerelevantní, zatímco dvě jsou jasně potvrzeny jako skutečné kořenové příčiny problému:

- Nedodržení zásad BOZP bylo během kontroly pracoviště a přímého pozorování identifikováno jako relevantní příčina defektů. Někteří operátoři manipulují s díly bez dodržení předepsaných pravidel, například nosí prstýnky, hodinky nebo mají dlouhé umělé nehty. Tyto faktory mohou při odmaskování dílů způsobit poškození lakované vrstvy.
- Nesprávné navěšování a svěšování dílů bylo identifikováno jako významný zdroj mechanického poškození. Při výstupní kontrole dochází k nešetrnému posunování závěsů s nalakovanými díly na offline dopravníku, což může vést k otlakům, škrábancům nebo jinému poškození povrchu finálních výrobků.

6.3.3 Nedolak

Defekt „nedolak“ v lakovacím procesu představuje neúplné nebo chybějící pokrytí povrchu dílu barvou. Tento typ vady vzniká nejčastěji z důvodu technologických nedostatků v procesu. Nedolak se projevuje jako viditelná plocha bez nánosu barvy nebo s velmi tenkou vrstvou, která neplní ochrannou ani estetickou funkci.

Viskozita barvy mimo stanovené tolerance, tedy její přílišná hustota nebo naopak řídkost, způsobuje nerovnoměrné pokrytí povrchu. Viskozita výrazně ovlivňuje rozstřík, přilnavost i tloušťku výsledné vrstvy. Pokud není správně kontrolována nebo dojde k chybě v poměru ředidla a tužidla, může být aplikace barvy nevhodná a vést ke vzniku defektu.

Křivé nebo deformované rámy mohou způsobit nesprávné natočení dílu vůči lakovacímu robotovi. V důsledku této odchylky zůstávají některé plochy mimo dosah aplikace, a nedojde tak k rovnoměrnému nanesení barvy. Výsledkem je částečné pokrytí povrchu a vznik defektu typu nedolak.

Zanesený rozprašovač, který není dostatečně nebo pravidelně čištěn, omezuje správný průchod barvy a způsobuje nerovnoměrnou aplikaci. V důsledku toho může dojít k vynechání některých ploch na dílu, což vede ke vzniku defektu v podobě nedostatečného pokrytí nebo neúplné vrstvy laku.

Elektrostatika zajišťuje přitažlivost mezi uzemněným dílem a nabitou barvou, což umožňuje rovnoměrné a efektivní pokrytí povrchu. Pokud však elektrostatické zařízení nefunguje správně, barva se nepřichytí na povrch dílu a rozptýlí se mimo něj. Výsledkem je tzv. suchý povrch, tedy místo bez dostatečného nánosu laku.

Ucpaná tryska narušuje správný tvar a rovnoměrnost lakovacího paprsku, což vede k nerovnoměrnému nanášení barvy. Důsledkem jsou viditelné přechody mezi nalakovanými a nenalakovanými částmi dílu, které výrazně snižují kvalitu finálního povrchu.

Nedodržení předepsaných technologických parametrů, jako jsou tlak, vzdálenost aplikace, doba nanášení nebo počet vrstev, může výrazně ovlivnit kvalitu nánosu barvy. Odchylky, například nesprávná vzdálenost lakovací pistole, příliš rychlé tahy nebo vynechání vrstvy, vedou k neúplnému pokrytí povrchu a ke vzniku defektu typu nedolak.

Teplota v lakovací kabině mimo stanovené tolerance může výrazně ovlivnit kvalitu nanášení i zasychání barvy. Příliš nízká teplota snižuje přilnavost laku k povrchu, zatímco příliš vysoká způsobuje nadměrně rychlé odpařování ředidla, což vede ke zhoršenému napojení vrstev a vzniku viditelných defektů.

Vlhkost v lakovací kabině mimo stanovené hodnoty negativně ovlivňuje kvalitu lakování. Vysoká vlhkost může vést ke kondenzaci na povrchu dílu ještě před aplikací barvy, což narušuje přilnavost laku k podkladu. Naopak příliš nízká vlhkost snižuje účinnost elektrostatické přitažlivosti, čímž dochází ke ztrátám barvy a nedostatečnému pokrytí povrchu.

Nesprávně vytvořený lakovací program, který určuje trajektorie a parametry pohybu robota, může vést k nedostatečnému pokrytí povrchu dílu. Chyby ve výpočtu drah, opomenutí určitých oblastí nebo neprovedení aktualizace programu při změně typu dílu

často způsobují částečné nebo úplné nenalakování některých ploch, což se projeví jako defekt typu nedolak.

Defekt nedolak byl analyzován pomocí Ishikawova diagramu, na jehož základě byly určeny konkrétní příčiny související s výpadky laku na povrchu. Následující tabulka č. 4 shrnuje identifikované příčiny, jejich popis, možnosti ověření a závěry z provozního sledování.

Tabulka 4 Ověřování možných příčin problémů v procesu – nedolak

Nedolak			
Příčina	Popis	Způsob ověření	Příčina (Ano/Ne)
Viskozita barvy mimo tolerance	Nevhodná hustota barvy způsobuje špatné pokrytí	Ověřit míchací poměr, měření viskozity	NE
Křivé rámy	Deformace závěsu mění polohu dílu vůči robotu	Ověřit závěsy a jejich výměnu	NE
Zanesený rozprašovač	Zanesený nástroj ovlivňuje rovnoměrnost lakování	Zkontrolovat frekvenci čištění	ANO
Nefungující elektrostatika	Chybná přilnavost barvy – nedrží na povrchu	Ověřit záznamy ze systému	NE
Ucpaná tryska	Změna paprsku – špatné pokrytí	Ověřit čištění a výměny trysek	NE
Nedodržení technologických postupů	Odchyłky od předepsané metody	Ověřit záznamy a dodržování postupu	NE
Teplota v kabině mimo tolerance	Teplota ovlivňuje přilnavost a schnutí	Zkontrolovat monitoring a kalibraci čidla	NE
Vlhkost v kabině mimo tolerance	Ovlivňuje elektrostatiku i kondenzaci	Zkontrolovat monitoring a kalibraci čidla	NE
Nesprávně vytvořený lak. program	Robot nenalakuje všechny plochy	Ověřit aktuálnost programu a simulaci pokrytí	NE

(zdroj: vlastní)

Nedolak je častou vadou, která může mít několik technických i procesních příčin. V rámci provedené analýzy byly posouzeny různé faktory, které mohou tuto vadu způsobovat, a to jak z oblasti zařízení, tak i pracovních postupů.

Z celkového počtu sedmi posuzovaných příčin je pouze jedna potvrzena jako relevantní, zatímco zbývající jsou po prověření procesních a technických údajů vyloučeny.

Zanesený rozprašovač je identifikován jako přímá příčina vzniku defektu typu nedolak. Analýza ukázala, že zanesení ovlivnilo kvalitu rozstříku barvy, což vedlo k neúplnému pokrytí určitých ploch dílu. I přes to, že systém má nastavenou dostatečnou frekvenci kontrol, se ukázalo, že k zanesení může dojít i nečekaně v mezidobí mezi jednotlivými kontrolami, což podtrhuje potřebu důslednější vizuální kontroly a okamžité reakce na změny v chování zařízení.



Obrázek 19 Nedolak způsobený zaneseným rozprašovačem

(zdroj: HAJDIK a.s., interní dokument, 2025)

6.3.4 Defekt mastnota/důlek

Defekt „mastnota/důlek“ označuje poruchu povrchu vznikající v důsledku kontaminace materiálu mastnými látkami, oleji nebo silikonem. Tyto látky na povrchu brání rovnoměrnému nanesení barvy, čímž dochází ke vzniku důlků, takzvaných kráterů, nebo k odloučení laku od podkladu.

Znečištěné surové díly, které mohou být kontaminovány již při dodání od dodavatele nebo v průběhu interní manipulace, bývá často obtížné rozpoznat pouhým okem. Podle typu

kontaminace, zejména v případě mastnoty, může dojít k tomu, že znečištění zůstane na povrchu i po předúpravě a projeví se až po lakování ve formě důlků nebo nezalakovaných mastných okrajů.

Kontaminace barvy může vzniknout v důsledku použití nedostatečně vyčištěné nádoby, znečištěných trubek v systému nebo již během výroby barvy u dodavatele. Pokud se kontaminovaná barva použije při lakování, projeví se na povrchu dílu výskytem mastných ok nebo důlků, které negativně ovlivňují vzhled a kvalitu finálního produktu.

Nedodržení předepsaného postupu předúpravy, například zkrácení doby v odmašťovací lázni, vynechání ofuku nebo použití nesprávné teploty lázně, vede k nedostatečnému odstranění mastnot z povrchu dílu. Tyto zbytky kontaminace mohou následně způsobit defekty v podobě kráterů či odloučení barvy po nalakování.

Nedodržování pravidel BOZP při manipulaci s díly, například práce bez rukavic, kontakt s mastnými částmi těla nebo použití znečištěných pracovních pomůcek, může vést ke kontaminaci povrchu mastnotou. Tato kontaminace bývá často pouhým okem neviditelná, avšak po lakování způsobuje oddělování barvy nebo vznik důlků, což negativně ovlivňuje kvalitu finálního výrobku.

Manipulace s díly mimo předepsaný postup, zejména jejich skladování nebo pokládání na nevhodná místa, může vést ke kontaminaci povrchu. Tím se zvyšuje riziko přenosu nečistot nebo mastnot, které se následně projeví jako defekty po nalakování.

Nedostatečné měření parametrů vodní lázně v pračce, jako je koncentrace, teplota nebo pH, snižuje účinnost odmašťovacího procesu. Pokud tyto hodnoty nejsou pravidelně kontrolovány a udržovány v optimálním rozmezí, dochází ke snížení chemické účinnosti lázně, přičemž samotné mechanické působení často nestačí k úplnému odstranění mastnoty z povrchu dílů.

Chybný poměr směsi pro odmašťovací lázeň, například příliš slabý nebo naopak příliš koncentrovaný roztok, výrazně snižuje její účinnost. V důsledku toho nemusí dojít k úplnému odstranění mastnoty z povrchu dílů, nebo může docházet k jejímu přenosu na dosud čisté díly během procesu praní, což vede ke vzniku defektů po lakování.

Pro defekt označený jako mastnota/důlky byly na základě Ishikawa diagramu stanoveny možné zdroje kontaminace a technologických nedostatků. Následující tabulka č. 5 uvádí konkrétní příčiny, jejich charakteristiku, způsob ověření a závěry z praktického sledování.

Tabulka 5 Ověřování možných příčin problémů v procesu – mastnoty/důlek

Mastnota/důlky			
Příčina	Popis	Způsob ověření	Příčina (Ano/Ne)
Znečištěné surové díly	Díly kontaminované již při dodání	Ověřit vstupní kontrolu, dokumentaci a případné reklamace	ANO
Kontaminace barvy	Znečištěná nádoba, potrubí, nebo šarže od dodavatele	Ověřit systém, míchací zařízení a záznamy ze vstupní kontroly	NE
Nedodržení postup předúpravy dle instrukcí	Zkrácený cyklus, vynechání kroku	Ověřit záznamy a obsluhu linky	NE
Nedodržování BOZP – kontaminace dílů	Manipulace bez rukavic, dotek kůže	Ověřit návyky pracovníků a školení.	NE
Manipulace s díly mimo předepsaný postup	Skladování mimo určená místa	Ověřit pohyb materiálu a jeho odkládání.	NE
Měření vodní lázně v pračce je nedostatečné	Nepravidelné měření teploty/pH	Ověřit frekvenci kontroly a záznamy	NE
Chybný poměr směsi pro odmašťovací lázeň	Špatná příprava směsi	Ověřit protokoly přípravy, dávkování a kalibrace	NE

(zdroj: vlastní)

Analýzou je posouzeno celkem sedm potenciálních příčin. Po ověření provozních údajů a dokumentace je potvrzena jediná relevantní příčina, zatímco zbylé byly vyloučeny.

Na základě kontroly vstupních dílů a související dokumentace je zjištěno, že některé dodané komponenty vykazují známky kontaminace mastnotou již při převzetí. Tyto nečistoty nebývají vždy viditelné pouhým okem a nelze je spolehlivě odstranit běžným procesem předúpravy. Tato příčina je potvrzena jako relevantní a je považována za pravděpodobný zdroj vzniku vady.

7 SHRNUÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Cílem analytické části je analyzovat výrobní procesy na lakovací lince Kovolak, identifikovat problematické oblasti a navrhnout návrhy na jejich zlepšení v návaznosti na zjištěné nedostatky.

V první fázi jsou procesní operace popisovány v posloupnosti kroků – od předúpravy, přes maskování, navěšování, lakování, až po odmaskování, svěšování a výstupní kontrolu včetně balení dílů.

Pomocí Pareto analýzy je identifikována skupina čtyř hlavních vad, které tvoří přibližně 80 % všech interních neshod. Jedná se o defekt smetí, mechanické poškození, nedolak a mastnotu. Tyto vady jsou následně analyzovány podrobněji prostřednictvím Ishikawova diagramu. Každá z uvedených vad je podrobována hlubší analýze, v jejímž rámci jsou identifikovány potenciální příčiny. Pro přehlednější zpracování jsou příčiny převáděny do tabulkové formy, kde jsou jednotlivé hypotézy ověřovány a následně potvrzovány či vyvraceny.

U vady smetí jsou jako potvrzené příčiny označeny zalakované rámy a nedostatečná údržba lakovací linky. U mechanického poškození je prokázáno nedodržování zásad BOZP a nesprávné svěšování dílů. v případě nedolaku je hlavní příčinou zanesený rozprašovač, kdy přes dostatečně nastavenou frekvenci kontrol dochází k jejich nesprávnému provádění. U mastnoty je zjišťována kontaminace dílů již při příjmu od dodavatele.

Na základě provedené analýzy je zjištěno, že většina závad vzniká kombinací lidského faktoru a nedostatků v kontrolních mechanismech. v některých případech je identifikován nesoulad mezi formálně nastavenými pravidly a jejich reálným dodržováním, například v oblasti bezpečnosti práce. v jiných případech, jako je výskyt znečištěných vstupních dílů, je pozornost zaměřována také na oblast dodavatelského řetězce.

Zjištěné poznatky tvoří pevný základ pro návrh konkrétních zlepšovacích opatření, jejichž implementací je dosahováno snížení zmetkovitosti, optimalizace procesních kroků a posílení stability výrobního procesu na lince Kovolak.

8 NÁVRHY NA ZLEŠENÍ PROCESU

8.1 Návrh na snížení výskytu smetí v procesu

Jako potvrzené příčiny výskytu smetí na brzdových třmenech jsou identifikovány nedostatečná údržba a zalakované rámy.

8.1.1 Nedostatečná údržba

Důkladným prověřením výrobního procesu je potvrzeno, že stanovený systém standardní údržby je dodržován a výstupy odpovídají požadavkům. Přesto je zjištěno, že interval pro čištění dopravníku není vždy dostatečný. Je třeba zohlednit, že různé barvy se při lakování chovají odlišně, což se projevuje i rozdílnou mírou zanášení dopravníku. Míra znečištění je ovlivňována zejména předchozím projektem a použitou barvou. Na základě těchto zjištění se navrhuje následující opatření:

- a. Zvýšit četnost čištění dopravníku v lakovací kabině v rámci údržby.
- b. Zavést systematické kontroly dopravníku techniky linek, kteří by před nájezdem nového projektu vyhodnocovali stav znečištění. V případě výskytu nečistot by bylo provedeno kompletní čištění kabiny před zahájením výroby.
- c. Po omezenou dobu realizovat cílené sledování míry znečištění lakovací kabiny po jednotlivých projektech a na základě výsledků stanovit maximální limity mezi čištěním.

8.1.2 Zalakované rámy

U této příčiny je provedeno detailní posouzení frekvence výměny rámu a závěsů. Procesem je potvrzeno, že frekvence výměny je nastavena správně, avšak kvůli vysokému vytížení kapacit odlakovny není vždy možné naplánovat chemické odlakování dostatečně včas. Navrhovaná opatření zahrnují:

- a. Rozšířit kapacity interní odlakovny
- b. Obnovení spolupráce s externí odlakovnou za účelem odlehčení interním kapacitám

8.2 Návrh na snížení výskytu mechanického poškození v procesu

Pomocí analýz je jako příčina mechanického poškození potvrzeno nedodržování BOZP a nesprávné svěšování dílů.

8.2.1 Nedodržování BOZP

Při ověřování procesu byla identifikována příčina poškození v podobě drobných škrábanců na lakovaném povrchu, které vznikaly během odstraňování maskování. Poškození bylo spojeno s konkrétní operátorkou, jež při této činnosti nepoužívala předepsané ochranné rukavice, jak stanoví pracovní instrukce. Zároveň bylo zjištěno, že manipulace s maskovacími komponenty byla prováděna s neúměrně dlouhými nehty, které při styku s povrchem dílu způsobily právě drobné mechanické poškození. Tato situace poukazuje na nedostatečné dodržování bezpečnostních a zdůrazňuje potřebu kontroly osobní výbavy pracovníků i důsledného školení. Jako nápravné opatření je možné uvažovat o:

- a. Zvýšit dodržování pracovních instrukcí pravidelnou kontrolou minimálně vždy na začátku směny např. pomocí vrstvených procesních auditů
- b. Aktualizovat všechny pracovní instrukce, aby byla součástí informace o nevhodnosti dlouhých nehtů při přímé manipulaci s lakovanými díly
- c. Zařadit vizuální dodržování BOZP pravidel na každé pracoviště
- d. Zavést postih za nedodržování pravidel, u kterých bude prokazatelné proškolení daného operátora k podpisu (např. snížení osobního ohodnocení v rámci měsíčních prémie)

8.2.2 Nesprávné svěšování dílů

U této kořenové příčiny jde konkrétně o dorážení jednotlivých závěsů s díly mezi sebou. Operátoři výstupní kontroly při přípravě závěsů na svěšování posouvají závěsy směrem k pracovnímu stolu. Nešetrnou a nepřiměřenou silou náraz dílů o sebe způsobí výrazné mechanické poškození. Návrh nápravného opatření:

- a. Úprava dosavadních závěsů – přidání dorazu ke každému dílu, aby se i při prudkém a nešetrném posunu díly neměly možnost poškodit

8.3 Návrh na snížení výskytu nedolaku v procesu

Kořenová příčina nedolaku je identifikována jako zanesený rozprašovač. Přestože interval čištění je nastaven dostatečně a výskyt problému je spíše nahodilý, je třeba posílit kontrolní mechanismy. Navrhovaná opatření zahrnují:

- a. Proškolení technika linky a pracovníky provozní kvality na vizuální kontrolu dílů v mokřém stavu bezprostředně po lakování.

- b. Vytvořit limitní vzorky dílů s defektem nedolaku pro účely porovnání a tréninku.
- c. Dočasně zvýšit frekvenci čištění rozprašovače jako preventivní opatření.

8.4 Návrh na snížení výskytu mastnoty/důlků v procesu

Příčina výskytu mastnoty na povrchu dílů je identifikována jako kontaminace již při přijetí surových dílů od dodavatele. Z tohoto důvodu jsou navrhovány následující kroky: Informovat dodavatele o daném problému a nezahrnovat tento defekt do interní zmetkovitosti (již implementováno)

- a. Informovat dodavatele o zjištěném problému a vyloučit tento defekt z interní zmetkovitosti.
- b. Provéřit efektivitu předúpravy a doplnit případné kroky pro odstranění zbytkové kontaminace.
- c. Ověřit možnost úpravy chemického složení čisticí lázně tak, aby byla účinná i při vyšší míře znečištění vstupních dílů.

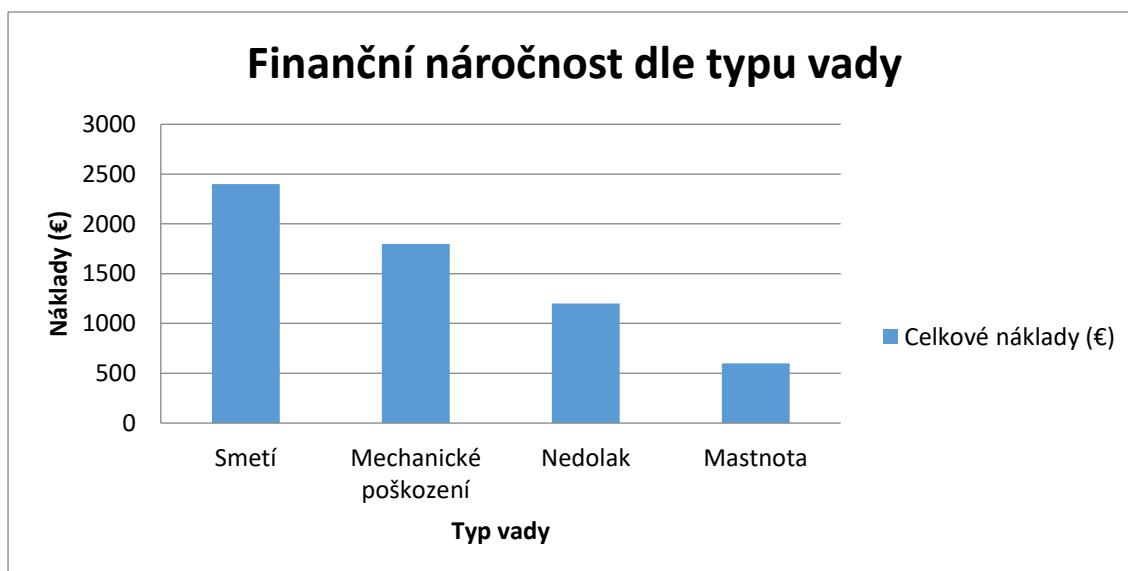
9 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ

Tato kapitola se zaměřuje na ekonomické dopady navržených nápravných opatření vyplývajících z analýzy současného stavu řízení kvality ve společnosti HAJDIK a.s. Cílem je zhodnotit finanční náročnost implementovaných kroků a porovnat je s očekávanými nebo již dosaženými úsporami, především ve vztahu ke snížení zmetkovitosti a zvýšení efektivity procesů.

9.1 Přehled nákladů za neshodné díly spojené se zvýšenou zmetkovitostí

V této části je zpracován přehled finančních ztrát způsobených nejčastějšími vadami, jako jsou smetí, mechanické poškození, nedolak a mastnota. Pro výpočet nákladů je uvažována jednotková cena dílu ve výši 10 €, přičemž ke každé vadě je přiřazen počet zaznamenaných neshodných kusů. Nejvyšší náklady jsou spojeny s výskytem smetí (2 400 €), následovaným mechanickým poškozením (1 800 €), nedolaki (1 200 €) a mastnotou (600 €). Celkem se jedná o 1 340 neshodných dílů v hodnotě 13 400 €.

Výsledky jsou znázorněny graficky a slouží jako podklad pro návrh nápravných opatření a ekonomické zhodnocení jejich efektivity. Tento přehled zároveň napomáhá zaměřením na oblasti vyžadující zásah, kde je žádoucí posílit preventivní mechanismy a kontrolu.



Obrázek 20 Grafické znázornění nákladů na zmetky v €

(zdroj: vlastní zpracování z interních údajů společnosti HAJDIK a.s., 2025)

9.2 Náklady spojené s nápravnými kroky

Tato část shrnuje finanční náročnost jednotlivých navržených opatření. U každého kroku jsou uvedeny přímé náklady na materiál, práci a případně další související výdaje.

9.2.1 Defekt smetí

Defekt smetí představuje nejčastější a zároveň nejtypičtější vadu v lakovacím procesu. Jedná se o majoritní příčinu zmetkovitosti, jejíž výskyt je částečně podmíněn samotnou povahou technologie lakování. Tento typ defektu nelze nikdy zcela eliminovat, ale pouze udržovat v přijatelných mezích, definovaných jako standard kvality v rámci výrobního provozu. Z tohoto důvodu je nezbytné zavádět cílená a systematická opatření, která pomohou jeho výskyt co nejvíce omezit a snížit související finanční dopady. V předchozí kapitole bylo identifikováno pět konkrétních kroků reagujících na zjištěné příčiny. Následující část se věnuje jejich ekonomickému zhodnocení s rozpisem jednotlivých nákladových složek.

- **Zvýšení četnosti čištění dopravníku**

Na této lince dochází ke změně zakázky přibližně pětkrát týdně. Aktuálně se dopravník čistí jednou za čtrnáct dní, a to standardně o víkendu, kdy není výroba v provozu. Tato frekvence však není dostatečná. Navrhované opatření spočívá v pravidelném týdenním čištění, které bude nadále probíhat o víkendech, bez nutnosti přerušení výroby. Práce bude zajištěna technikem údržby s tarifem 10,95 €/hod, navýšeným o víkendový příplatek 25 %, tedy 13,69 €/hod. Údržba bude trvat přibližně 1 hodinu týdně. Roční náklad: $13,69 \text{ €} \times 52 \text{ týdnů} = 711,88 \text{ €/rok}$. Materiálové náklady a prostoje nejsou uvažovány.

- **Zavedení kontroly dopravníku**

Cílem opatření je zavedení pravidelné vizuální kontroly dopravníku technikem linky před každou změnou zakázky, ke které v průměru dochází pětkrát týdně. Kontrola slouží k rychlému vyhodnocení míry znečištění a pomáhá udržet současnou 14denní frekvenci čištění bez jejího zbytečného navyšování. Jedna kontrola trvá přibližně 5 minut a probíhá v rámci běžné pracovní směny. Vzhledem k tomu, že se nejedná o navýšení pracovní doby, nevznikají reálné přímé mzdové náklady. Orientačně by však hodnota této činnosti činila přibližně: $0,083 \text{ h} \times 10,95 \text{ €/hod} \times 5 \times 52 = 237,57 \text{ €/rok}$, pokud by byla vykonávána mimo směnu.

- **Rozšíření kapacit odlakovny**

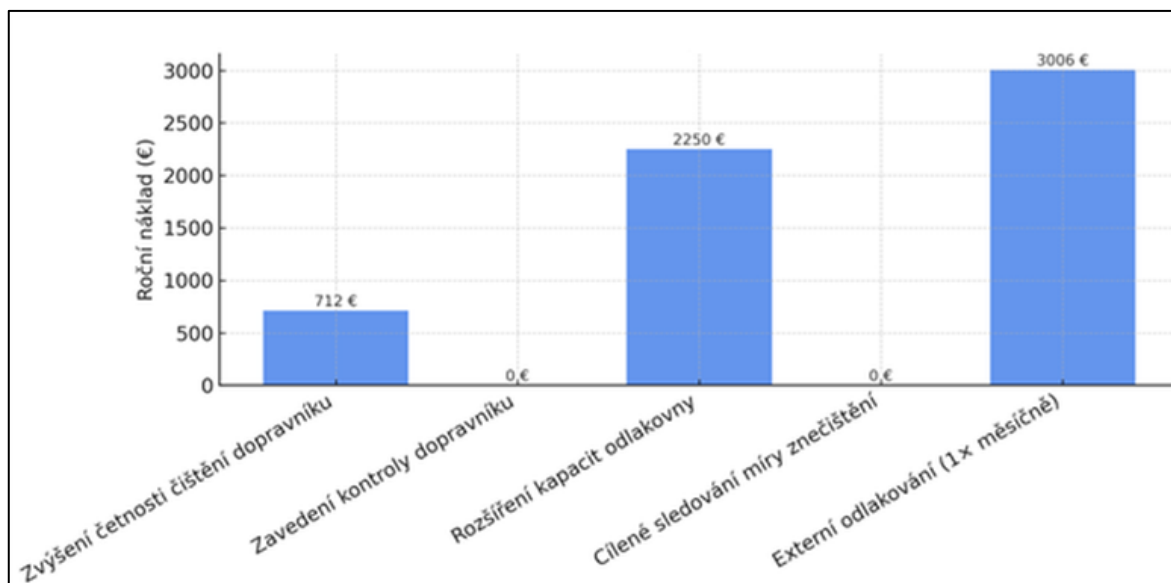
Vysoké vytížení odlakovny omezuje dostupnost čistých závěsů, což zvyšuje výskyt smetí. Ten vzniká zejména odlupováním navrstveného laku ze špatně očištěných rámu. Rozšíření kapacit umožní častější výměnu závěsů a snížení této vady. Opatření zahrnuje pořízení technologie, montáž a související stavební úpravy. Náklady: 1300 € (zařízení), 950 € (stavební a instalační práce) – celkem 2250 €.

- **Cílené sledování míry znečištění**

Opatření je zaměřeno na dočasné sledování míry zanášení dopravníku po jednotlivých zakázkách, a to po dobu jednoho měsíce. Cílem je získat podklady pro optimální nastavení frekvence čištění v návaznosti na typ projektu a odstín použité barvy. Denní sledování by probíhalo v rozsahu přibližně 5 minut, celkem 22 pracovních dní. Vyhodnocení a zpracování výstupů je odhadováno na 1 hodinu. Jelikož by tato činnost probíhala v rámci běžné pracovní směny, nevznikají reálné přímé náklady. Orientačně by však hodnota odpovídala částce 104,29 € (26,29 € za sledování + 78,00 € za vyhodnocení), přičemž tarif technika linky je stanoven na 10,95 €/hod.

- **Obnovení spolupráce s externí lakovnou**

Nedostatečná kapacita interní odlakovny omezuje častou výměnu závěsů, což přispívá k výskytu smetí. Řešením je obnovení spolupráce s externí odlakovnou, kde by čištění probíhalo jednou měsíčně. Náklady na službu činí 300 € měsíčně, tedy 3600 € ročně. Doprava do Brna a zpět 1× měsíčně představuje při ceně 42 € za cestu celkově 504 € ročně. Celkové roční náklady tak činí 4104 €. Z pohledu nákladů se navržená opatření výrazně liší. Zavedení pravidelné vizuální kontroly dopravníku a cílené sledování míry znečištění probíhají v rámci pracovní směny, a proto nepředstavují žádné přímé finanční zatížení. Slouží jako podpůrné mechanismy, které umožňují včasné odhalení problému a efektivní plánování údržby. Za nejefektivnější opatření jsou na základě vyhodnocení zvolena právě zavedení kontroly dopravníku a rozšíření kapacit interní odlakovny. Tato kombinace představuje účinný a zároveň nákladově přiměřený způsob, jak snížit výskyt smetí a zlepšit stabilitu procesu. Ostatní navržená opatření nejsou z pohledu nákladů tak efektivní a jejich zavedení je vhodné zvážit pouze v případě potřeby doplnění základního řešení.



Obrázek 21 Grafické znázornění nákladů na opatření – defekt smetí

(zdroj: vlastní zpracování z interních údajů společnosti HAJDIK a.s., 2025)

9.2.2 Defekt mechanické poškození

Mechanické poškození je druhou nejčastější vadou dle Pareto analýzy, která významně přispívá ke zmetkovitosti v lakovacím procesu. V rámci předchozí kapitoly bylo navrženo pět nápravných opatření, jejichž cílem je omezit výskyt tohoto defektu. Tato část se zaměřuje na jejich ekonomické zhodnocení s důrazem na rozpis jednotlivých nákladových položek.

- **Úprava závěsů (dorazy)**

Aby nedocházelo ke kontaktu dílů během manipulace se závěsy, je navrženo jejich technické doplnění o dorazy. Úprava se týká 40 závěsů, přičemž cena za jeden kus včetně montáže činí 20 €. Celkové náklady tak dosahují 800 €. Jde o jednorázovou investici s přímým přínosem pro eliminaci poškození.

- **Aktualizace pracovních instrukcí**

Cílem opatření je doplnit stávající pracovní instrukce o konkrétní upozornění na nevhodnost dlouhých nehtů při manipulaci s lakovanými díly a povinnost používání ochranných pomůcek při odmaskovávání dílů. Tímto krokem se minimalizuje riziko vzniku drobných mechanických poškození způsobených nevhodným přímým kontaktem s povrchem dílu. Aktualizaci provede procesní inženýr v rámci běžné pracovní směny. Přímé náklady nevznikají, orientačně lze však uvažovat časovou náročnost cca 2 hodiny, což odpovídá přibližně 30 €.

- **Vizualizace BOZP pravidel na pracovištích**

Opatření spočívá v umístění přehledných vizuálních připomínek pravidel BOZP přímo na jednotlivá pracoviště. Cílem je posílit povědomí o správném zacházení s díly a minimalizovat riziko poškození vznikajícího nevhodnou manipulací. Vizuální podpora slouží jako preventivní prvek bez nutnosti trvalého dozoru. Realizaci zajistí průmyslový inženýr v rámci běžné pracovní směny. Přímé náklady proto nevznikají. Orientačně lze uvažovat pouze minimální časovou a materiálovou náročnost – 2 hodiny práce při sazbě 15 €/hod a přibližně 20 € na materiál. Celkové náklady tak činí přibližně 50 €.

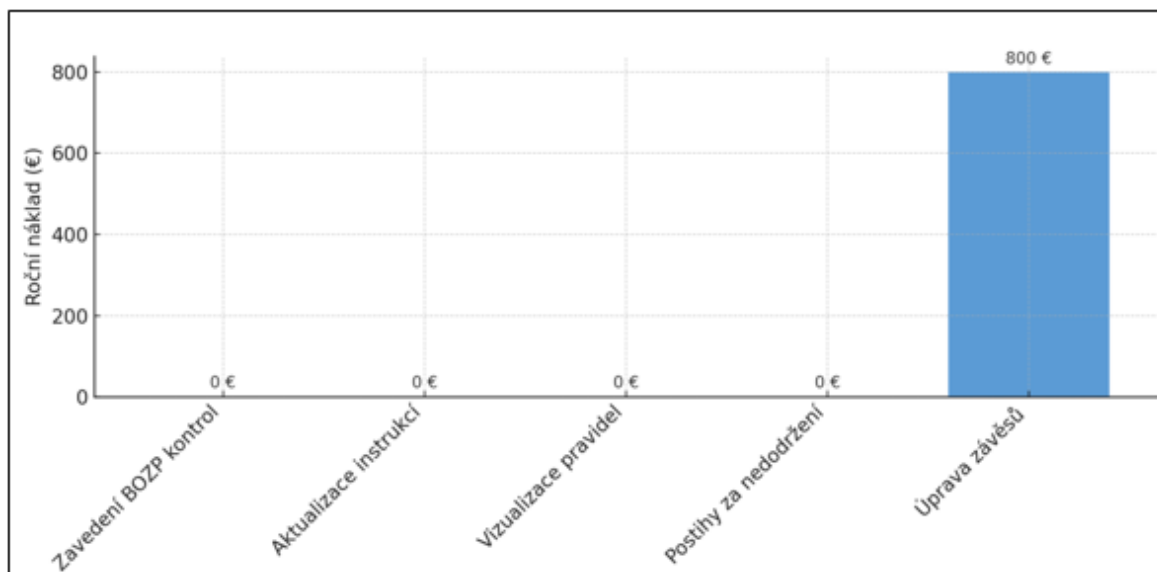
- **Zavedení sankčního systému**

Opatření spočívá ve vytvoření jednoduchého interního systému postihů za prokazatelné porušení BOZP pravidel a pracovních instrukcí, například při manipulaci bez ochranných pomůcek. Sankce by byla uplatněna pouze v případech, kdy zaměstnanec podepsal platné školení k danému úkonu. Realizace zahrnuje administrativní přípravu dokumentu a jeho projednání s vedením. Vzhledem k tomu, že se jedná o interní opatření realizované v rámci běžné směny, nevznikají žádné přímé náklady. Orientačně lze uvažovat pouze časovou náročnost přibližně 2 hodiny práce při sazbě 15 €/hod, což představuje náklad kolem 30 €. Opatření je tedy z hlediska nákladovosti bez dopadu.

- **Zavedení kontroly dodržování pravidel BOZP**

Opatření spočívá v zavedení jednoduchého systému interní kontroly zaměřené na dodržování pravidel BOZP v provozu. Kontrolu by prováděl mistr nebo jiný vedoucí pracovník v rámci pravidelného ověřování, zda zaměstnanci používají předepsané pomůcky a postupují dle platných instrukcí. Cílem je zvýšit důslednost v kontrole a vytvořit tlak na správné pracovní návyky bez nutnosti zásadních změn v organizaci práce. Kontroly by probíhaly v rámci běžné pracovní směny, např. 1–2× týdně, v délce několika minut. Vzhledem k tomu, že se jedná o činnost v rámci pracovní náplně, nevznikají žádné přímé náklady. Orientačně lze vyčíslit pouze časovou náročnost přibližně 1 hodiny měsíčně, tedy celkem 12 hodin ročně, při sazbě 13,74 €/hod (mistr). Orientační náklad: $12 \times 13,74 \text{ €} = 164,88 \text{ €}$. Z navržených opatření vyžaduje přímé náklady pouze úprava rámců přidáním dorazů. Toto opatření však nebude v rámci ověřování realizováno, neboť se jedná pouze o jednotky kusů a investice by byla v tomto rozsahu neefektivní. Všechna ostatní opatření jsou vhodná pro celkové zlepšení procesu a doporučuje se jejich implementace. Jsou

realizovatelná bez dodatečných nákladů, pouze s využitím interních kapacit a dostupných materiálů.



Obrázek 22 Grafické znázornění nákladů na opatření – defekt mechanické poškození

(zdroj: vlastní zpracování z interních údajů společnosti HAJDIK a.s., 2025)

9.2.3 Nedolak

Defekt nedolak byl na základě provedené analýzy identifikován jako třetí nejčastější příčina zmetkovitosti. Jde o vady, které vznikají nedostatečným pokrytím povrchu barvou – tedy tam, kde chybí vrstva laku. Tento defekt je nejčastěji způsoben zanesením rozprašovače nebo technickými nedostatky v aplikaci laku. Ačkoliv výskyt těchto vad je spíše náhodný a čištění zařízení probíhá ve stanovených intervalech, je nutné posílit kontrolní mechanismy a preventivní přístupy, které pomohou snížit jejich výskyt. V předchozí kapitole byla navržena následující opatření:

- **Proškolení personálu na vizuální kontrolu dílů po lakování**

Cílem opatření je posílit schopnost zaměstnanců identifikovat defekt nedolaku ve fázi bezprostředně po aplikaci barvy. Školení bude zaměřeno na techniky linky a pracovníky provozní kvality, kteří by měli být schopni rozpoznat vady v mokřém stavu ještě před manipulací s dílem. Instruktáž provede kvality inženýr formou krátkého interního školení, přibližně v rozsahu jedné hodiny. Opatření bude realizováno v rámci směny, přímé náklady tedy nevznikají. Orientačně lze však interní náklad za práci vyčíslit na cca 78 € (6 osob × 13 €/hod).

- **Tvorba limitních vzorků**

Navrhuje se vytvoření několika fyzických vzorků dílů s defektem nedolaku, které budou sloužit jako referenční materiál pro školení i operativní kontrolu na lince. Tyto vzorky budou vybrány z reálné produkce a po označení umístěny na pracovišti. Jelikož se použijí již vyřazené díly, nevznikají žádné výrobní náklady. Práce spojené s přípravou, označením a umístěním provede provozní kvalita, přičemž lze orientačně počítat s částkou přibližně 30 € (za pomocný materiál a čas pracovníka).

- **Dočasné zvýšení frekvence čištění rozprašovače**

Ačkoli čištění rozprašovače probíhá v pravidelných intervalech, navrhuje se dočasné zvýšení frekvence jako preventivní opatření pro snížení výskytu defektu. Navýšení spočívá ve zvýšení četnosti z jednoho na dva cykly týdně po dobu dvou měsíců. Práci provede technik linky během běžné směny, a to s odhadovanou časovou náročností cca 15 minut týdně. Celkový časový rozsah činí přibližně 2 hodiny, což při sazbě 13 €/hod odpovídá orientačnímu internímu nákladu cca 26 €. V rámci defektu nedolak byla navržena tři nápravná opatření zaměřená především na prevenci a včasné odhalení vady přímo ve výrobním toku. Všechna opatření jsou realizovatelná interně a nevyžadují žádné přímé externí investice. Orientační interní náklady souvisejí pouze s časovou náročností pracovníků a přípravou podpůrných materiálů. Celková výše interních nákladů byla odhadnuta na cca 146 €, přičemž největší položku tvoří krátké proškolení personálu. Opatření jsou z pohledu efektivity i jednoduchosti implementace hodnocena jako velmi přínosná a doporučuje se jejich realizace bez odkladu.

9.2.4 Mastnota/důlky

Defekt mastnota nebo důlek je způsoben zbytky kontaminace na vstupních dílech, často již při příjmu materiálu od dodavatele nebo při nedostatečně účinné předúpravě. Navržená opatření cílí na ověření účinnosti čištění a posílení kontroly vstupního stavu.

- **Prověření efektivity předúpravy a nastavení dodatečných kroků.**

Opatření se zaměřuje na detailní kontrolu účinnosti stávajícího procesu předúpravy, případně na doplnění o další čisticí kroky (např. prodloužení času lázně, dodatečné oplachy). Posouzení a návrh provede technolog v rámci běžného provozu. Realizace bude probíhat interně bez nutnosti externích služeb. Náklady jsou minimální, časová náročnost odhadem 3 hodiny při sazbě 15 €/hod, tedy přibližně 45 €.

- **Úprava chemického složení lázně**

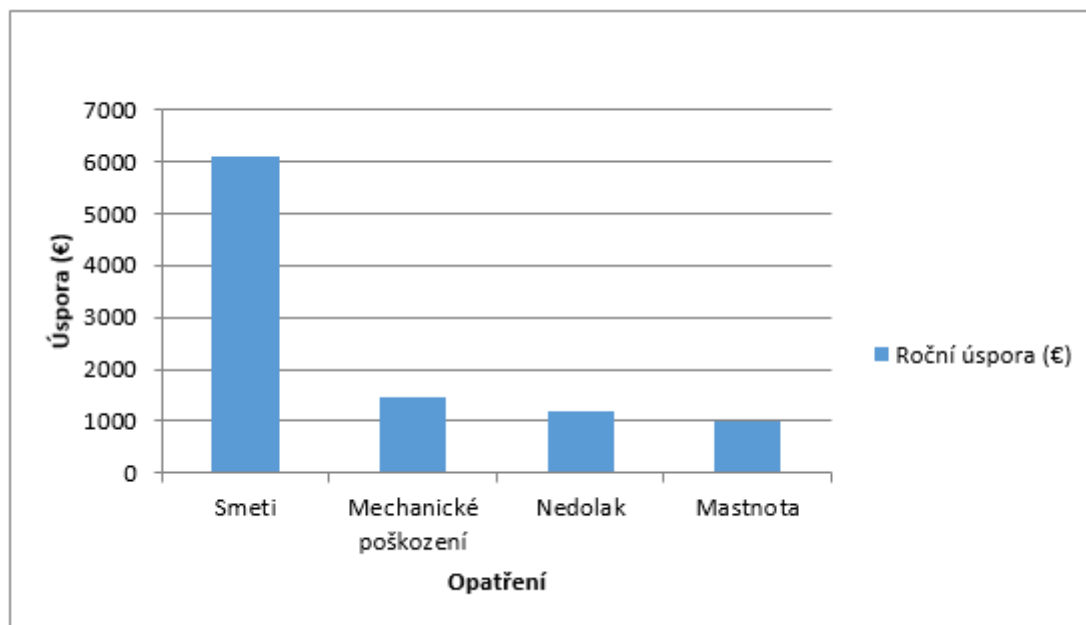
Na základě výsledků sledování účinnosti předúpravy se doporučuje laboratorní testování a případná úprava složení čisticí lázně. Cílem je zvýšit účinnost při odstraňování mastnoty z povrchu vstupních dílů. Veškeré úpravy a testy budou prováděny interně ve firemní laboratoři bez zapojení dodavatele. Práci zajistí procesní inženýr ve spolupráci s laborantem. Odhadovaná časová náročnost je 2 hodiny, orientační náklady jsou tedy přibližně 30 € (2 hod × 15 €/hod). Nepočítá se s dodatečnými materiálovými náklady, protože budou využity dostupné laboratorní prostředky.

- **Vyřazení defektu ze zmetkovitosti**

Opatření spočívá v informování dodavatele o opakovaném výskytu kontaminace vstupních dílů a vyloučení tohoto typu vady z interní zmetkovitosti. Vzhledem k tomu, že díly přicházejí již znečištěné a nelze tento stav ovlivnit interním procesem, je považováno za vhodné neklasifikovat jej jako interní chybu. Náklady spojené s realizací tohoto kroku jsou nulové, opatření je realizováno pouze formou komunikace se zákazníkem a úpravou pravidel pro evidenci vad. Všechna navržená opatření představují interně realizovatelná a nákladově nenáročná řešení, která mohou mít významný dopad na eliminaci výskytu kontaminace a důlků na surových dílech. Doporučuje se jejich plná implementace bez potřeby finančních investic či zásahů do provozního rozpočtu.

9.3 Úspory spojené s nápravnými opatřeními

Při vyčíslení očekávaných úspor bylo vycházeno ze skutečnosti, že technologicky přijatelná zmetkovitost v procesu lakování činí 2 %, což odpovídá 22 vadným dílům z celkových 1 108. Zbývajících 1 086 dílů pak představuje potenciál pro eliminaci prostřednictvím vhodných nápravných opatření. Při průměrné ceně opravy 9 € na kus lze roční úsporu odhadnout na 9 774 €. Největší část tvoří závady typu smetí, které výrazně dominují celkovému výskytu a jejichž redukce přináší nejvyšší ekonomický přínos.



Obrázek 23 Grafické znázornění úspor po zavedení opatření

(zdroj: vlastní zpracování z interních údajů společnosti HAJDIK a.s., 2025)

ZÁVĚR

Bakalářská práce se věnuje problematice řízení kvality v podmínkách průmyslové výroby, konkrétně ve společnosti HAJDIK a.s., která se řadí mezi přední poskytovatele povrchových úprav v České republice. Cílem této bakalářské práce je analyzovat výrobní procesy ve společnosti HAJDIK a.s., identifikovat problematické oblasti a navrhnout návrhy na jejich zlepšení v návaznosti na zjištěné nedostatky.

V teoretické části jsou popsány základní pojmy spojené s kvalitou, principy Total Quality Management (TQM) a nástroje řízení kvality, které slouží k systematickému vyhodnocování neshod. Tato východiska poskytují základní rámec pro zpracování části praktické.

Praktická část je zaměřena na analýzu aktuální situace na lakovací lince Kovolak. Pomocí Paretovy analýzy jsou identifikovány čtyři nejčastější typy defektů – smetí, mechanické poškození, nedolak a mastnota – které dohromady tvoří přibližně 80 % všech zmetků. Tyto vady jsou následně detailně rozpracovány pomocí Ishikawova diagramu a tabulkového ověřování hypotéz. Na základě výsledků jsou navržena konkrétní nápravná opatření, která cílí na odstranění potvrzených kořenových příčin.

Důležitou součástí práce je ekonomické zhodnocení navržených opatření. V rámci kapitoly 9 je zohledněna očekávaná míra zmetkovitosti ve výši 2 %, která odpovídá přirozenému provoznímu stavu. Při současném výskytu 1 108 vadných kusů a kalkulovaných nákladech 9 € na opravu jednoho dílu je zjištěno, že odstraněním nadbytečných 1 086 zmetků může být dosaženo roční úspory ve výši 9 774 €. Tato částka potvrzuje ekonomickou výhodnost přijatých opatření a jejich přímý dopad na snížení výrobních ztrát.

Na základě provedené analýzy je konstatováno, že stanovené cíle práce jsou splněny. Teoretické poznatky jsou úspěšně aplikovány do konkrétní praxe a přispívají k návrhu opatření, která mají potenciál výrazně zefektivnit výrobní proces a posílit výstupní kvalitu ve společnosti HAJDIK a.s. Výsledky rovněž potvrzují, že systematické řízení kvality je nedílnou součástí efektivního a udržitelného fungování moderní průmyslové výroby.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AVATOUR. 2023. *The benefits of Pareto chart in continuous improvement* [online]. Dostupné z: <https://avatour.com/article/the-benefits-of-pareto-chart-in-continuous-improvement> [cit. 2025-05-14].

BOČKOVÁ, Kateřina. 2024. *Projektové řízení: Učebnice*. 2. aktualizované vydání. Praha: E-knihy jedou. ISBN 9990003959638. Dostupné také z: https://aleph.vkol.cz/F/?func=item-hold%20request&doc_library=SVK50&adm_doc_number=001489556&item_sequence=000010.

BOUTROS, Tristan a CARDELLA, Jennifer. 2016. *The Basics of Process Improvement*. Boca Raton: Taylor and Francis Group. ISBN 978-1-4987-1990-2.

BRAUER, Douglas a CESARONE, John. 2022. *Total Manufacturing Assurance: Controlling Product Quality, Reliability, and Safety*. 2. vydání. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-032-07636-2.

BRUHN, Manfred. 2023. *Quality Management for Services: Handbook for Successful Quality Management. Principles – Concepts – Methods*. Cham: Springer. ISBN 978-3-031-18866-4.

HELMOLD, Marc. 2023. *Virtual and Innovative Quality Management Across the Value Chain: Industry Insights, Case Studies and Best Practices*. Cham: Springer. ISBN 978-3-031-30089-9.

IRANI, Shahrukh A. 2020. *Job Shop Lean: An Industrial Engineering Approach to Implementing Lean in High-Mix Low-Volume Production Systems*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4987-4069-2.

JUROVÁ, Marie. 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5717-9.

LEAN6SIGMA.CZ. Bez data. *FMEA – analýza možných vad a jejich důsledků* [online]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/fmea/> [cit. 2025-05-14].

RODRIGUEZ-PEREZ, José. 2024. *Quality Risk Management in the FDA-Regulated Industry*. 3. vydání. Milwaukee: Quality Press. ISBN 978-1-63694-155-4.

ŘEPA, Václav. 2007. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2252-8.

SHARMA, Rajiv Kumar. 2021. *Quality Management Practices in MSME Sectors*. Singapore: Springer. ISBN 978-981-15-9512-7.

SREENIVASAMURTHY, H. V. a PURUSHOTHAMA, B. 2025. *Texturising: Defects, Causes, Effects, Remedies and Prevention through Quality Management*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-032-95500-1.

SVOZILOVÁ, Alena. 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠVECOVÁ, Lenka a VEBER, Jaromír. 2021. *Produkční a provozní management*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-1385-9.

TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1479-0.

VEBER, Jaromír. 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1782-1.

VINODH, S. 2023. *Lean Manufacturing: Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4.0 Integration*. Boca Raton: Taylor and Francis Group. ISBN 978-1-003-19033-2.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Základní schéma podnikových procesů.....	16
Obrázek 2 Systém řízení výrobního procesu	18
Obrázek 3 Osm typů plýtvání	20
Obrázek 4 FMEA – hodnocení rizik po zavedení opatření.....	27
Obrázek 5 Pareto diagram.....	28
Obrázek 6 SWOT analýza.....	29
Obrázek 7 Diagram příčin a následků.....	30
Obrázek 8 Firma Hajdík a.s.	34
Obrázek 9 Interiérový rámeček s UV vytvrzením	35
Obrázek 10 Lakovaný tlumič.....	36
Obrázek 11 Militaryboxy	36
Obrázek 12 Pračka k odmaštění dílů.....	40
Obrázek 13 Kontrola maskování pomocí kalibru	41
Obrázek 14 Správně a špatně namaskovaná plocha.....	41
Obrázek 15 Lakovací robot linky Kovolak.....	42
Obrázek 16 Layout pracovního stolu výstupní kontroly.....	43
Obrázek 17 Grafické znázornění zmetkovitosti na lince Kovolak	44
Obrázek 18 Diagram rybí kosti	45
Obrázek 19 Nedolak způsobený zaneseným rozprašovačem	53
Obrázek 20 Grafické znázornění nákladů na zmetky v €	60
Obrázek 21 Grafické znázornění nákladů na opatření – defekt smetí	63
Obrázek 22 Grafické znázornění nákladů na opatření – defekt mechanické poškození.....	65
Obrázek 23 Grafické znázornění úspor po zavedení opatření	68

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 SWOT analýza firmy HAJDIK a.s.	37
Tabulka 2 Ověřování možných příčin problémů v procesu – smetí	47
Tabulka 3 Ověřování možných příčin problémů v procesu – mechanické poškození	49
Tabulka 4 Ověřování možných příčin problémů v procesu – nedolak	52
Tabulka 5 Ověřování možných příčin problémů v procesu – mastnoty/důlek	55

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BMW – Bayerische Motoren Werke – značka automobilů
BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CRC – Customer Relationship Center (Centrum péče o zákazníky)
FMEA – Failure Mode and Effects Analysis (Analýza způsobů a důsledků poruch)
HAJDIK – HAJDIK a.s.
HMLV – High-Mix Low-Volume (vysoká variabilita produktů, nízké výrobní objemy)
ISBN – International Standard Book Number (Mezinárodní standardní číslo knihy)
ISO – International Organization for Standardization
IT – Information Technology (Informační technologie)
MSME – Micro, Small and Medium Enterprises (Mikro, malé a střední podniky)
PDCA – Plan–Do–Check–Act (Plánuj – Proved’ – Zkontroluj – Jednej)
PFAST - Production Flow Analysis and Simplification Toolkit (Nástroj pro analýzu a zjednodušení toku výroby)
QMS – systém řízení kvality
SMED – Single-Minute Exchange of Dies (Výměna nástroje v jednociferném počtu minut)
SPC – Statistical Process Control (Statistické řízení procesu)
SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Silné stránky, Slabé stránky, Příležitosti, Hrozby)
TPM – Total Productive Maintenance (Totální produktivní údržba)
TQM – Total Quality Management (Komplexní řízení kvality)
UV – Ultrafialové záření
VSM – Value Stream Mapping (mapování toku hodnoty)
MUDA – Plýtvání
MURA – Nerovnoměrnost
MURI - Přetížení
IoT - Internet of Things (Internet věcí)
MES - Manufacturing Execution System (Systém řízení výroby)
OEE - Overall Equipment Effectiveness (Celková efektivita zaříze

