

UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Simona Válková

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Analýza vybraného procesu ve výrobním podniku
Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Simona Válková**
Osobní číslo: **E21281**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Management podniku**
Téma práce: **Analýza vybraného procesu ve výrobním podniku**
Zadávací katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je na základě analýzy vybraného procesu ve výrobním podniku odhalení činností nepřidávající hodnotu a navržení možností jejich zlepšení.

Osnova:

- Aktuálnost zvoleného tématu.
- Vymezení základních pojmů v oblasti analýzy procesů.
- Charakteristika podniku.
- Analýza vybraného procesu v podniku.
- Shrnutí a návrh doporučení pro optimalizaci procesu.
- Formulace závěrů.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- FILIP, Ludvík, 2019. *Efektivní řízení kvality*. Praha: Pointa. ISBN 978-80-907530-5-1.
NENADÁL, Jaroslav, 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-561-2.
PATERMANN, Jiří, 2022. *Lean dílenské řízení: je čas změnit naši dílnu : začněme teď!*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-3534-9.
ŠVECOVÁ, Lenka a Jaromír VEBER, 2021. *Produkční a provozní management*. Praha: Grada Publishing. Expert. ISBN 978-80-271-1385-9.
VINODH, S., 2022. *Lean Manufacturing: Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4.0 Integration*. Velká Británie: Taylor & Francis. ISBN 9781032040455.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jana Slavičková**
Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2024**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

LS.

doc. Ing. Michaela Kotková Stříteská, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Analýza vybraného procesu ve výrobním podniku, jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 04. 2024

Simona Válková v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Janě Slavičkové, Ph.D., za vedení a pomoc při výběru tématu, dále za cenné rady a důležité připomínky.

Také bych ráda poděkovala vedení a pracovníkům společnosti OMB composites a. s. za možnost strávit čas ve výrobě a zpracovat získané poznatky do této bakalářské práce.

ANOTACE

Cílem této práce je na základě analýzy vybraného procesu ve výrobním podniku odhalení činností nepřidávající hodnotu a navržení možností jejich zlepšení. Bakalářská práce se zaměřuje na aplikaci metody SMED v podpůrných procesech, konkrétně při manipulaci s formami a při vytažení výrobků z forem. Je rozdělena do dvou částí, přičemž první část je teoretická a vymezuje základní pojmy spojené se zlepšováním procesů pomocí metody SMED. Druhá část práce se zaměřuje na praktickou aplikaci těchto poznatků ve vybraném podniku s cílem zlepšit konkrétní procesy.

KLÍČOVÁ SLOVA

SMED, proces, výroba, špagetový diagram, štíhlá výroba, kvalita

TITLE

Analysis of a selected process in a manufacturing company

ANNOTATION

The aim of this thesis is based on the analysis of a selected process in a manufacturing company to detect non-value adding activities and to suggest ways to improve them. The bachelor thesis focuses on the application of the SMED method in support processes, specifically in the handling of moulds and in the removal of products from moulds. It is divided into two parts, the first part is theoretical and defines the basic concepts related to process improvement using the SMED method. The second part of the thesis focuses on the practical application of this knowledge in a selected company in order to improve specific processes.

KEYWORDS

SMED, process, manufacturing, spaghetti diagram, lean, quality

OBSAH

ÚVOD	11
1 ZÁKLADNÍ POJMY MANAGEMENTU VE VÝROBĚ	12
1.1 Produktový management.....	12
1.2 Provozní management.....	14
1.3 Management kvality	17
2 PROCESNÍ ŘÍZENÍ	19
2.1 Proces	19
2.2 Výroba.....	22
2.3 Štíhlá výroba	24
2.4 Principy štíhlé výroby	26
2.5 Metoda SMED	28
3 CHARAKTERISTIKA PODNIKU	32
4 ANALÝZA VYBRANÉHO PROCESU	35
4.1 Aplikace metody SMED	37
4.1.1 Postup přípravy k pozorování procesů.....	37
4.1.2 Pozorování manipulanta při vytažení výrobku z formy a následná optimalizace.....	39
4.1.3 Pozorování manipulanta při manipulaci s formami a následná optimalizace.....	41
4.2 Špagetový diagram.....	45
4.3 Návrhy a doporučení ke zlepšení procesů.....	47
ZÁVĚR	52
POUŽITÁ LITERATURA	53
SEZNAM PŘÍLOH.....	56

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1: Proces	19
Obrázek 2: 7 Muda	27
Obrázek 3: Stav před a po využití metody SMED.....	30
Obrázek 4: Špagetový diagram (Svozilová, 2011)	31
Obrázek 5: Organizační struktura společnosti	33
Obrázek 6: Analýza práce při vytažení výrobku z formy	39
Obrázek 7: Nepotřebné činnosti nepřidávající hodnotu u procesu vytažení odlitku z formy...40	
Obrázek 8: Analýza práce při manipulaci s formami	42
Obrázek 9: Špagetový diagram manipulace s formami – stav před zlepšením	45
Obrázek 10: Špagetový diagram manipulace s formami – stav po zlepšení.....	46
Obrázek 11: Návrh popisu práce pro manipulanta – vytažení výrobku z formy	47
Obrázek 12: Pracovní opasek na nářadí.....	48
Obrázek 13: Pracovní tablet.....	49
Obrázek 14: Regál na uložení forem	50
Obrázek 15: Špagetový diagram - vyznačení pro doporučení využití metody 5S.....	51
Tabulka 1: Rozdíl mezi hlavními a podpůrnými procesy.....	21
Tabulka 2: Tabulka vytvořená k pozorování procesu.....	37
Tabulka 3: Kódy činností.....	38
Tabulka 4: Činnosti spadající pod kódy činností.....	38
Tabulka 5: Časové úspory u procesu vytažení odlitku z formy za pomoci SMED	41
Tabulka 6: Časy a činnosti dle kódů před zlepšením u procesu manipulace s formami	43
Tabulka 7: Časové úspory při procesu manipulace s formami za pomoci SMED	44
Tabulka 8: Časy a činnosti dle kódů po zlepšení u procesu manipulace s formami.....	44

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

apod.	a podobně
a. s.	akciová společnost
atd.	a tak dále
č.	číslo
IED	interní činnosti
ISO	International Organization for Standardization, Mezinárodní organizace pro normalizaci
např.	například
NNVA	necessary non value added activities, nezbytné činnosti nepřidávající hodnotu
NVA	non value added activities, činnosti nepřidávající hodnotu
OED	externí činnosti
QRM	Quick Response Manufacturing, výroba s rychlou reakcí
SMED	Single Minute Exchange of Die, přestavba stroje v několika jednotkách minut
TPS	Toyota Production System, systém řízení výroby
TQM	Total Quality Management, absolutní řízení kvality
VA	value added activities, činnosti přidávající hodnotu
3M	tři zdroje plýtvání – Muda, Mura, Muri

ÚVOD

V současné době je velmi důležité zohledňovat výrobní procesy, které představují základ všech výrobních podniků. Tyto procesy přidávají hodnotu pro zákazníka. Nedílnou součástí jsou však i podpůrné procesy, které sice nepřidávají napřímo hodnotu pro zákazníka, ale dopomáhají k uskutečnění hlavních výrobních procesů. Na takové procesy by se zajisté nemělo zapomínat, ale naopak by se jim měla věnovat pozornost a snažit se je zlepšit, i přes to že se na první pohled mohou zdát ne příliš důležité a podstatné. Zlepšení všech procesů posiluje konkurenceschopnost podniku tím, že umožňuje lepší reakci na změny trhu a zvyšuje spokojenost zákazníků. Výrobní a podpůrné procesy jsou tedy nezbytné pro dosažení dlouhodobého úspěchu a udržitelného rozvoje podniku.

V rámci této bakalářské práce bude kladen důraz právě na zlepšení podpůrných procesů v podniku. Možností ke zlepšení podpůrných procesů je využití metod štíhlé výroby. Vybraná metoda SMED, neboli přestavba stroje v několika jednotkách minut se zaměřuje na odstranění činností nepřidávající hodnotu v procesech a tím zajišťuje rychlejší čas pro samotnou výrobu. Tento způsob tak naplňuje filozofii leanu. Před aplikací metody je důležité vymezení externích a interních činností. Metoda je zaměřena především na interní činnosti, které jsou prováděny mimo dobu výroby. V rámci metody je tedy žádoucí odhalit neefektivní činnosti, které jsou považovány za plýtvání, a tyto činnosti následně odstranit. Metoda je využívána v podnicích, kde se výroba rychle mění, a proto se tak nejčastěji jedná o zakázkovou výrobu.

Z toho vyplývá, že hlavním cílem této bakalářské práce je odhalení činností nepřidávající hodnotu a navržení možností jejich zlepšení na základě analýzy vybraného procesu ve výrobním podniku.

Ke splnění vytyčeného cíle bude práce složena ze dvou částí pro lepší návaznost a pochopení celkové problematiky. První část bude zaměřena na teorii a druhá část bude zaměřena na získání informací z vybraného podniku a následné aplikování metody.

V teoretické části budou důkladně zpracovány informace z odborné literatury. V dané části budou zároveň podrobně popsány pojmy vztahující se k procesům, výrobě, metodám a nástrojům leanu. V praktické části budou využity poznatky z teoretické části. Dále bude představen podnik, ve kterém bude analyzovány vybrané procesy. Na základě vypracované analýzy budou využity metody a nástroje, které dopomohou ke zlepšení a optimalizaci zkoumaných procesů.

1 ZÁKLADNÍ POJMY MANAGEMENTU VE VÝROBĚ

Management lze definovat dle H. Koontze a H. Weihricha jako proces tvorby a udržování prostředí, ve kterém jednotlivci pracují společně ve skupinách, a účinně dosahují vybraných cílů. Management je považován jako velmi složitý proces, který je těžký uchopit. Z toho důvodu je mnoho jeho definic, ale žádná z nich nedokáže pojmout management komplexně. (Blažek, 2014)

Ve výrobních společnostech je vhodné se zaměřit na provozní a produkční management, jenž je považován za velmi rozšířenou disciplínu, která je obsáhlá ve všech úrovních řízení (Švecová a Veber 2021, s. 12). Ve výrobě je však velmi důležitý i management kvality. Ten lze naopak chápat jako celopodnikové řízení, pomocí kterého lze docílit loajality a maximální spokojenosti zákazníků (Nenadál a kol., 2019, s. 18).

1.1 Produktový management

Produktový management se zabývá produktem a činnostmi s nimi spojenými. Zaměřuje se na rozhodování, jaký produkt se bude vyrábět, až po jeho expedici na trh. (Švecová a Veber, 2021, s. 14-15)

Produkt

Produktem lze vyjadřovat výrobek či službu. Je velmi podstatný v rámci celého podniku a patří mezi dominantu v rámci produktového managementu. Produkt se stále mění, a to v závislosti na faktorech, které se postupem času taktéž mění. Jedná se o změny v rámci technologií, surovin, nebo také v rámci odborné kvalifikace. (Švecová a Veber, 2021, s. 9)

Produkt je hlavní existencí podniku, který zároveň tvoří jeho identitu. V rámci marketingového pojetí slouží produkt k veškerému uspokojení potřeb cílových zákazníků a ostatních skupin. Produkt může být hmotný statek neboli výrobek, služba či dokonce myšlenka. (Vysekalová et al., 2020)

Podle Tomka a Vávrové (2014) má produkt dvě funkce a to takové, že prezentuje podnik navenek, a tím ji diferencuje od jiných konkurenčních firem. Dále v sobě zahrnuje manažerské, ekonomické a technologické úsilí. Výsledný produkt je hodnocen na trhu, ale také výrobním podnikem, který hodnotí produkt jako předpokládané trvání budoucí existence podniku.

Moderní praktické i teoretické přístupy propojují tyto myšlenky produktu již do zmíněného produktového managementu (Vysekalová et al., 2020).

Produkt prochází při svém vzniku až po jeho zánik několika fázemi. Tyto fáze se označují jako životní cyklus produktu.

Životní cyklus výrobku dle Kotlera a Kellera (2013, s. 347) lze rozdělit na následující 4 fáze:

- uvedení,
- růst,
- dospělost,
- úpadek.

Někdy je velmi složité určit, zda výrobek dosáhl již dospělosti, nebo následuje opětovná růstová fáze. Proto jsou v dnešní době i kritici, kteří s teorií životního cyklu produktu nesouhlasí, kvůli složitosti určení, v jaké fázi se právě výrobek nachází. Životní cyklus výrobku se zaměřuje pouze na daný výrobek, nepoukazuje už však na celkový trh, kde se výrobek nachází. Pro firmy je velmi důležité znát i trh, aby mohly přicházet s novými technologiemi, kanály a být konkurenceschopné. (Kotler a Keller, 2013, s.354)

Ve 21. století, v rámci produktového managementu, je velmi klíčová nasycenost trhu a konkurenceschopnost (Švecová a Veber, 2021, s. 14-15).

Konkurenceschopnost

Důležitý pojem, jenž je s konkurenceschopností spojen, je konkurence. Z mikroekonomického hlediska je konkurence považovaná jako rivalita mezi kupujícími či prodejci shodného zboží (Mikoláš, 2005, s.65).

V dnešní době je konkurence na globální úrovni, jedná se o dobu nejistoty a častých změn. Proto je cílem podniku být schopný čelit konkurenci, tedy být konkurenceschopný, čehož lze docílit pomocí neustálého zajišťování růstu hodnoty vyráběných produktů a nejvyšší možnou tržní hodnotou podniku. Nejvyšší tržní hodnota je důležitá z hlediska dlouhodobého uspokojení zájmu vlastníků, bez jejich uspokojení by totiž nebylo možné uspokojit zájmy zainteresovaných skupin. (Martinovičová et al.,2019)

Dle Portera (1994, s. 15-16) je konkurenceschopnost konkurenční výhoda, která se vyznačuje lepší výkonností podniku na trhu než u konkurenčního podniku. Tato výkonnost je vytvořena pomocí hodnoty pro kupující. Zároveň by tato hodnota měla být vyšší než náklady, které podniku vznikají při její tvorbě. Samotná hodnota značí, co je ochoten zákazník neboli kupující zaplatit. Vyšší hodnota znamená, že si podnik může dovolit nižší ceny za rovnocennou službu

či produkt než konkurence, popřípadě že podnik nabídne různé výhody, které vykompenzuje vyšší stanovenou cenu.

V minulosti nebylo tak složité proniknout na trh a nabízet jeden typ výrobků. Například z předešlého století je znám Henry Ford a jeho automobil „plechová Líza“, kterou vyráběl od roku 1913 do roku 1927. Bylo vyrobeno 15 milionů jednoho typu automobilu. V dnešní době je však velmi důležitá diferenciací produktu, cena, kvalita a rychlost dodání výrobku. To je klíčové pro konkurenceschopnost. (Švecová a Veber, 2021, s. 15-18)

1.2 Provozní management

Provozní management a jeho činnosti jsou nedílnou součástí každého podniku, jelikož jeho podstatou se naplňuje mise daného podniku. Tyto provozní činnosti se uskutečňují v rámci provozních oblastí a k jejich provedení je potřeba mít dostatečné provozní vybavení neboli provozní infrastrukturu. Každý podnik má jinou infrastrukturu, záleží ale na charakteru podniku.

V provozním managementu je nutné zahrnout i vstupy a výstupy. (Švecová a Veber, 2021, s. 18)

Zdroje, vstupy do procesů podniku lze rozdělit podle Nenadála (2018, s. 269) následovně:

- lidské zdroje,
- informace a znalosti,
- finanční zdroje,
- materiální zdroje (materiál a infrastruktura),
- energie.

Vstupy mohou mít jak materiální tak i nemateriální podobu. Mezi obvyklý výstup lze řadit hotový výrobek. Provozní management se zaměřuje i na vedení produktu po celou dobu jeho životního cyklu. Pokud chce být podnik prosperující, musí uskutečňovat určité provozní činnosti. (Švecová a Veber, 2021, s. 18-21)

Prosperita

Podle Paternanna (2022, s. 15) je prosperita v myšlence leanu spíše chápána jako důsledek jednání než jako hlavní cíl, o který se podnik snaží. Pokud se věci konají správně a v souladu, měl by se pozitivní výsledek zákonitě dostavit, ať už jako finanční prosperita či prosperita v rámci věrnosti a spokojenosti zákazníků.

Mezi hlavní faktory prosperity lze řadit: produktivitu, kvalitu, termíny, flexibilitu, bezpečnost a odpovědnost. (Švecová a Veber, 2021, s. 22)

Produktivita

Produktivita se častokrát zaměňuje s pojmem efektivita. O produktivitě mluvíme, pokud se jedná o strategické neboli dlouhodobé cíle v rámci výrobního podniku, závodu. (Patermann, 2022, s. 21)

V provozním managementu lze rozumět pod pojmem produktivita velmi dobré zhodnocení všech vstupů, které se využívají v provozních činnostech. Například se hojně používá sousloví produktivita práce, v podstatě se jedná o lidské zdroje, čímž je konkrétně myšlena pracovní síla. (Švecová a Veber, 2021, s. 22) Produktivitu lze určit poměrem mezi výstupem a vstupem. Produktivita se dělí na dílčí a celkovou (Patermann, 2022, s. 21).

Kvalita

Kvalita nebo také jakost spadá do tří dimenzí. První a zároveň velmi podstatná dimenze se zabývá kvalitativními proměnnými, což je klíčové pro produktový management, jelikož se zaměřuje na funkční vlastnosti produktu.

Druhá dimenze se zaměřuje na provozní činnosti, konkrétně na bezvadnost, protože v současnosti je toto velmi důležité, také se očekává bezvadný produkt.

Třetí dimenze se také soustřeďuje na provozní management, především na stabilitu kvality. V této dimenzi je velmi důležité, aby každý výrobek byl bezvadný a měl stejnou kvalitu jako ten předchozí. (Švecová a Veber, 2021, s.24-25)

Kvalita je v dnešní době považována za jeden z hlavních faktorů jak dosáhnout dlouhodobého úspěchu ve všech organizacích. (Nenadál a kol., 2018, s. 17)

Další spojitosti s managementem kvality jsou popsány v kapitole 1.3 Management kvality.

Termíny

Termíny jsou velmi důležité v produktovém managementu. Švecová a Veber (2021, s.25) v literatuře výstižně požívají slogan „rychlost zabíjí“, avšak toto tvrzení nelze uplatnit u podnikatelských subjektů a v provozních činnostech, naopak „pomalost zabíjí“.

Dodržování termínu je velmi důležité v obchodních vztazích, může se jednat dokonce i o konkurenční výhodu. Ve výrobě se zpočátku dodržují termíny spojené s výrobou, jako například výrobní příkazy či operativní plány výroby. Termíny jsou důležité pro celkový chod

a dobu výroby produktu. Pokud se naskytne problém, například při nedostatku materiálu, poruše výrobního zařízení, či absence pracovníků, může nastat určité zpoždění termínů. Pro zmíněné problémy, ale i další které se mohou stávat výjimečně, jako například výpadky energie, by měly být zřízeny scénáře či krizové plány, které zmírňují negativní dopad. Jako prevenci před nedodržením či zpomalením termínu lze považovat opakující se kontroly stávajících postupů a snažit se najít jisté rezervy.

Tyto časové rezervy je možné zajistit pomocí pracovníků, kteří se specializují na výrobní proces a mohou využít své dovednosti k jeho zlepšení pomocí technik či omezení. Mezi tyto pracovníky spadají technologové, seřizovači, opraváři.

Do druhé možnosti lze zařadit provozní pracovníky, kteří mohou pomocí zlepšovacích návrhů či zlepšovacích aktivit taktéž vytvořit jistou časovou rezervu. Tento princip zlepšování je nazýván Kaizen. (Švecová a Veber, 2021, s. 25-26)

Flexibilita

Flexibilita je očekávaná přizpůsobivost, nebo také pružnost, pomocí které podnik reaguje ihned na operativní podněty a jejich reakce. Naopak protipólem flexibility je, pokud podnik trvá stále na stejném postupu, a až přehnaně lpí na tradicích a stabilitě. Lze konstatovat, že žijeme v prostředí změn, a tak je důležité umět okamžitě správně reagovat na podněty.

Pokud podnik umí dobře reagovat na změny a být flexibilní, má jistou konkurenční výhodu. (Švecová a Veber, 2021, s. 27)

Flexibilita má dvě hlavní podmínky, které je důležité naplnit. Zajistit spolupráci lidí, kteří se podílí na daném procesu. To znamená umět je společně motivovat a poukázat, jak na jejich prospěch vlastní, tak prospěch podniku. Důležité je umět změnit postoj pracovníků k prospěchu podniku, a to nemusí být vůbec snadné.

Druhou podmínkou je taktéž spolupráce lidí, avšak taková, která bude namířena správným směrem. To znamená, že je důležité, aby pracovníci akceptovali pružné řízení managementu, ale aby také sami nacházeli flexibilní řešení a měli vlastní iniciativu být lepší (Fišer, 2014).

Bezpečnost a odpovědnost

S bezpečností v podniku jsou velmi spjatá rizika, jedná se především o ekonomická, či věcná.

Ekonomická rizika mají největší vliv na hospodářské výsledky, věcná rizika jsou naopak propojena s nehodami, haváriemi, které se týkají výrobních zařízení nebo dokonce samotných pracovníků.

S bezpečností je velmi propojena i odpovědnost, která se vztahuje právě k výrobkům, které mohou být více či méně rizikové. S výrobou přichází do podniku vždy odpovědnost za danou výrobní činnost a její dopad na životní prostředí, ale také na konkrétní produkty a jejich dopad na spotřebitele. (Švecová a Veber, 2021, s. 29)

1.3 Management kvality

Pojem kvalita má několik různých definic. Dle japonské filozofie se kvalitou rozumí nulová chybovost. Dále kvalita značí přizpůsobení požadavkům. Celkově tedy kvalitou lze rozumět nejen bezchybnost a technickou vyspělost, ale také schopnost uspokojit přání a požadavky zákazníků. (Suchánek et al., 2011, s.12)

Podle Nenadála (2018, s. 18) je nejlepší definice pro management kvality ta, kterou v roce 1993 stanovil Masao Umeda, který byl prezidentem méně známé společnosti v 80. letech minulého století. Dle jeho názoru je management kvality celopodniková část řízení, která má za hlavní cíl docílit maximální spokojenosti a loajality zákazníků, a to tím nejlepším možným způsobem.

Mezinárodní standart kvality je označován jako ČSN EN ISO 9000:2016. Dle Ludvíka (2019, s.87) je však kvalita pro každého jedince velmi subjektivní a každý z nás ji může chápat jinak. Proto je vhodné sledovat produkt, po jeho stránce kvalitativní, ale také kvantitativní, kterou je možné sledovat za pomoci technických norem nebo legislativního předpisu. Po tomto uvážení je již vhodné hovořit o možné kvalitě produktu.

Mezi čtyři hlavní funkce managementu kvality se řadí zajištění spokojenosti a věrnosti zákazníků, minimalizované výdaje s tím spojené, stále zlepšování prostředí za pomoci inovací a změn, budování prostředí pro kvalitní provoz organizace. (Nenadál, 2018, s.18)

Samotný pojem kvalita je více popsán v kapitole 1.2 Provozní management.

Absolutní řízení kvality

Zkrácená definice absolutního řízení kvality, která však vystihuje hlavní myšlenku, je neustálé efektivní zlepšování. Tento popis lze chápat jako činnost, která se stále opakuje a přispívá tak ke zvýšené výkonnosti podniku. Filozofie neustálého zlepšování spočívá v tom, že je důležité se stále posouvat a vyvíjet, ale také je velmi důležité eliminovat a předcházet chybám a rizikům, které mohou nastat. To je však pro některé současné organizace velmi složité. (Ludvík, 2019, s.178)

TQM (Total Quality Mangement) se běžně nepřekládá, značí však absolutní řízení kvality.

Tato filozofie vznikla v USA po 2. světové válce, ale byla aplikována jako první v Japonsku. Značí celopodnikové řízení, které za pomoci spolupráce vytváří výsledek hospodaření. TQM má však mnoho různých pojetí, jelikož se stále vyvíjí, je důležité nacházet a umět využívat správně cesty a metody k dosažení TQM. (Ludvík, 2019, s.179 - 182)

2 PROCESNÍ ŘÍZENÍ

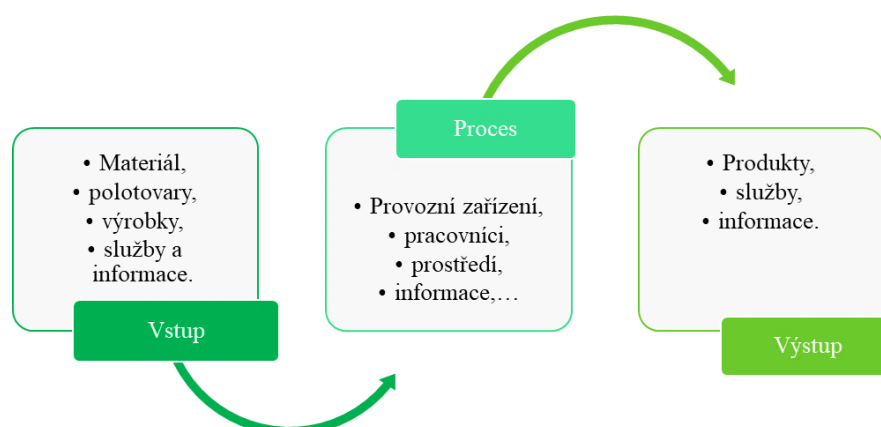
Procesní řízení neboli procesní management se objevuje na začátku 90. let minulého století, kdy navazuje na TQM. Samotná definice podnikového procesu však vznikla již dříve, a to při publikaci o reengineeringu. Tuto definici je možné uplatnit i v současnosti. Celkové procesní řízení se promítlo do mnoha manažerských funkcí, jako například změny organizačních struktur, Six Sigma, trvalé zlepšování, outsourcing atd. Velkou návaznost na filozofii procesního managementu začaly využívat softwarové firmy, které díky tomu začaly dosahovat podpory řízení organizací. (Švecová a Veber, 2021, s.196)

2.1 Proces

Definice procesu v publikaci o reengineeringu, kterou ve své knize zmiňuje Švecová a Veber (2021, s.196), je popsána jako soubor činností, které ke svému fungování potřebují vstupy a ty následovně vytvoří výstup. Tento výstup má pro zákazníka jistou hodnotu.

Dle Ludvíka (2019, s.27) v podniku dochází při procesu ke změně vstupů za předem daných jednoznačně opakujících se podmínek, k výstupu. Každá z částí procesu má pevně stanovená kritéria, která musí vždy dodržet. Je to nutností, jelikož by jinak docházelo k individuálním výsledkům, což je v podniku nežádoucí. Při nestanovení kritérií při procesu podnik není řízen, ale je pouze odhadován předpokládaný výsledek výstupu.

Flídr (2023) ve své knize zmiňuje, že proces je základní stavební kámen všech podniků, a to především výrobních podniků. V současnosti velmi málo firem dbá na procesy. V některých firmách patří procesy mezi nejvíce zanedbané oblasti. To má poté negativní vliv jak na externí, tak interní činnosti, ze kterých se proces skládá. Proces je zobrazen na obrázku 1.



Obrázek 1: Proces

Zdroj: upraveno podle Švecové a Vebera (2021)

Základní dělení procesů

Dělení procesů vyplývá z hodnotového řetězce určeného ke konečnému zákazníkovi. Kompletní procesy, které jsou uskutečňovány v rámci hodnotového řetězce, jsou rozděleny podle jejich důležitosti v daném procesu. Procesy se dělí na hlavní, řídicí a podpůrné. (Švecová a Veber, 2021, s.197)

a) Hlavní procesy

Hlavní procesy jsou definovány podle Ludvíka (2019, s.30) jako ty, u kterých je výstupem finální produkt, zpravidla se jedná o výrobní procesy. Tyto procesy jsou považovány jako klíčové pro podnik, který se zaměřuje především na zákazníka. Hlavní procesy mají největší kontakt s externím zákazníkem. (Nenadála, 2018, s.267)

Cílem hlavních procesů je tvořit hodnotu pro externího zákazníka. Je velmi důležité sledovat zákaznickovy požadavky, zároveň sledovat celkový proces odpovídající hlavnímu zaměření podniku, až po sledování spokojenosti zákazníka při odběru produktu či služby. (Švecová a Veber, 2021, s.197)

b) Řídicí procesy

Tyto procesy se zabývají celkovým řízením neboli managementem podniku. Důraz je tedy kladen na TOP management, management výroby atd. (Ludvík, 2019, s.30). Cílem těchto procesů je umět řídit celý podnik pomocí strategie, vize, mise a jiných druhů řízení. Velký důraz je kladen na kvalitu výstupů. (Švecová a Veber, 2021, s.197)

c) Podpůrné procesy

Podpůrné procesy navazují na hlavní procesy, a snaží se jim dopomáhat a zajišťovat efektivní průběh hlavní činnosti. Může se jednat například o údržbu, logistiku či personalistiku atd. (Ludvík, 2019, s.31)

Dříve se na podpůrné procesy velmi zapomínalo, největší zřetel se bral na hlavní procesy, a to zejména výrobní. O podpůrné procesy se většina organizací začala zajímat až po ekonomické krizi a také od dob zrychlení celosvětové konkurence. Podniky hledaly způsoby, jak snížit náklady a zároveň zvýšit výkonnost, avšak ne pouze hlavních procesů. S podpůrnými procesy byl jako první spojován Porter a jeho tzv. Porterový model hodnototvorného řetězce. Později pojem podpůrné procesy začali používat i jiní autoři. (Nenadál, 2018, s.267)

Narozdíl od hlavních procesů podpůrné procesy přinášejí hodnotu především interním zákazníkům. Podpůrné procesy jsou ve většině organizacích velmi podobné, a tak je možný outsourcing. (Švecová a Veber, 2021, s.197) V tabulce 1 jsou znázorněny rozdíly mezi hlavními a podpůrnými procesy.

Tabulka 1: Rozdíl mezi hlavními a podpůrnými procesy

	Hlavní proces	Podpůrný proces
Přidává hodnotu pro zákazníka	Ano (přímo)	Ano (nepřímo)
Má externí zákazníky	Ano	Ne
Možný outsourcing	Ne	Ano

Zdroj: Nenadál (2018)

Při podpůrných procesech nevzniká produkt pro zákazníka, ale pomocí nich jsou ostatní procesy podporované, a je tak možné efektivní řízení podniku. Bez podpůrných procesů by podnik nemohl fungovat, jelikož tyto procesy jsou pro podnik životně důležité. (Nenadál, 2018, s. 268)

Stabilizace procesů a následné zlepšování

Švecová a Veber (2021, s.200) publikují, že před zlepšováním procesů musí dojít vždy ke stabilizaci procesů.

Jurová (2016) ve své knize zmiňuje, že je však důležité v dnešní době měnit i již stanovené procesy. Taková změna procesu se může jevit jako nový produkt, nebo stavba nové haly. Procesy podléhají jistým vlivům proměnlivosti způsobeným různou kvalitou vstupů, stabilitou či naopak nestabilitou používané výrobní technologie.

Švecová Veber (2021, s. 200) nežádoucí vlivy rozdělují do dvou skupin, a to na vlivy systematické a náhodné. U systematických vlivů je problém již na počátku procesu, tyto problémy se opakují pravidelně. Jedná se například o chybný technologický postup. Náhodné vlivy jsou naopak neopakující se, objevují se náhodně. Jedná se například o nedodržení jinak správně stanoveného technologického postupu.

Po stabilizaci procesů následuje zlepšování procesů. To se nejčastěji zaměřuje na vyšší kvalitu výstupů, zkracování termínů a celkovou optimalizaci procesů. (Švecová a Veber, 2021, s.200)

Patermann (2022, s. 119) se ve své knize zmiňuje o důležitosti zlepšování procesů a řešení problémů, v souvislosti se schopností být konkurenceschopný, ale také k celkovému správnému fungování podniku. Přestože se zlepšování a řešení problémů zdá odlišné, navazují na sebe. Pomocí zlepšování procesů je podnik schopen vyřešit problémy a to vede k požadovanému stavu.

Výrobní proces

Ludvík (2019, s. 30) se zmiňuje ve své knize o výrobních procesech jako o hlavních neboli klíčových procesech ve výrobním podniku, které přidávají hodnotu.

Jedná se tedy o samotnou výrobu produktů či poskytování služeb. Vždy tento výrobní proces musí vycházet z potřeb zákazníků a zároveň ze schopností a možností podniku. Výrobní proces vychází z plánování výroby, která tomuto procesu předchází. K realizaci výrobního procesu musí být zajištěno dostatek zdrojů, dokumentací, definovaných postupů, návrhů apod. (Nenadál, 2018, s.255)

2.2 Výroba

Flídr (2023) ve své knize zmiňuje to, že výroba je srdcem výrobní firmy. Při výrobě dochází k přeměně vstupů na výstupy. Vstupy neboli zdroje se přeměňují na výstupy neboli produkty či služby.

Výroba dle Synka (2011, s.253) se dělí na:

- hlavní výrobu – výrobky vznikající za hlavním účelem výroby podniku,
- vedlejší výrobu – výroba náhradních dílů a polotovarů,
- doplňkovou výrobu – výroba za pomoci využití a zpracování odpadů, vznikajících při hlavní a vedlejší výrobě,
- přidruženou výrobu – výroba se odlišuje od předcházejících podle odlišného charakteru výroby.

Výroba je spjata s dalšími činnostmi v podniku, a to s ekonomikou, obchodem, personalistikou, a dalšími oblastmi výrobních podniků. Podnik musí vždy tyto činnosti navzájem propojovat a pracovat s nimi jako s nerozdělitelným celkem. (Flídr, 2023)

Výroba se v praxi nejčastěji dělí na následující 3 základní typy (Tomek a Vávrová, 2014):

- výroba kusová,
- výroba sériová,
- výroba hromadná.

Výroba kusová vyrábí pouze malé množství jednoho druhu určitého výrobku. Takový výrobek se vyrábí nepravidelně. Mezi kusovou výrobou lze považovat výrobu na zakázku. Výroba sériová se označuje tím, že vyrábí stejný druh výrobku v určitém množství a tvoří tzv. sérii. U hromadné výroby se vyrábí jeden druh výrobku ve velkém množství. (Švecová a Veber, 2021, s.31)

Výroba v posledních letech bývá předmětem outsourcingu. Častokrát mají společnosti nápad, ale nedokáží ho uskutečnit v návaznosti na jejich technické prostředky, popřípadě chtějí vyrábět levněji. Podniky ve většině případů outsourcují do zahraničí, kde není ovšem zaručená kvalita, taktéž může být riziko spočívající v ukradnutí know-how, designu nebo poškození jména firmy, která si nechala výrobu outsourcovat. Nejčastěji proto bývají předmětem outsourcingu interní procesy, jako například služby IT a obslužné procesy jako je například údržba, úklid, ostraha, stravování apod. (Šafrová Drášilová, 2019)

Výroba s rychlou reakcí

Quick Response Manufacturing dále jen QRM je přístup, při kterém je preferováno zkracování doby výroby a také zkracování dodacích lhůt. QRM klade největší důraz na faktor času, nikoliv na náklady a jejich snižování. Zda má být čas považován za konkurenční výhodu, je velmi důležité ho umět správně využít. (Švecová a Veber, 2021, s.212)

QRM se dělí na čtyři základní koncepty (QRM Institute, © 2024):

- zaměření se na sílu času – dopomáhá k růstu podniku, a zároveň snižuje skryté náklady,
- tvorba správné organizační struktury – každý pracovník je proškolený, má plnou zodpovědnost za všechny činnosti, které v podniku vykonává,
- využití dynamiky systému pro správné rozhodování – systémová dynamika poskytuje přehled mezi velikostí šarží, využitím kapacit, dodacími lhůtami apod., díky tomu se manažeři lépe rozhodují a zajišťují tak zkrácení doby realizace,

- tvorba celofiremní strategie – podniky, které využívají QRM v rámci celého podniku, tedy například v oblastech kancelářských operací, plánování materiálu na vstupu, řízení výroby a zavádění nových produktů, získávají tu největší výhodu v rámci pojetí QRM.

V praxi se QRM dělí na dvě základní oblasti (Švecová a Veber, 2021, s.213):

- seznámení pracovníků s klíčovými faktory, které jsou významné v rámci úspory času,
- změny v rámci výroby, ale také v celopodnikových činnostech, které jsou důležité pro zkracování času, při výrobních cyklech, vývoji výrobku, dodacích lhůt atd.

QRM je vhodný pro mnoho nástrojů štíhlé výroby, které byly vytvořené, pro prostředí sériové výroby. Jedná se o nástroje jako Kanban, Heijunka apod., které se využívají při rychle se pohybujících výrobních linkách. Naopak se tyto nástroje dobře nevyužívají u výroby s malým objemem a velkou rozmanitostí neboli u kusové výroby a výroby na zakázku. (Industry Forum, © 2024)

Agilní výroba

Nenadál (2018, s. 326) definuje agilní výrobu jako model, díky kterému mohou podniky rychle reagovat na rychle se měnící požadavky zákazníků, za pomoci správných technologií a postupů.

Agilní výroba je nejvhodnější pro výrobce, kteří vyrábějí velký počet odlišných výrobků, avšak v malém množství, nejčastěji se jedná o výrobu na zakázku. Agilní výroba navazuje na principy a myšlenky štíhlé výroby. Představuje tak vývoj v koncepcích řízení výrobních systémů. (Nenadál, 2018, s. 326)

Kombinace mezi agilní a štíhlou výrobou je možná, značí se slovem Leagile (REDWOOD, © 2018). Tento přístup mezi agilní výrobou a štíhlou výrobou je považován za integraci obou přístupů. (Nenadál, 2018, s. 326)

2.3 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba je také známá pod pojmy Lean manufacturing nebo Lean production (Ludvík, 2019, s.185). Svozilová (2011), Patermann (2022, s.15) a také i Ludvík (2019, s.185) ve svých knihách citují Womacka a Jonese:

- *Lean je sdružením principů a metod, jež se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností, které nepřinášejí žádnou hodnotu při vytváření výrobků a služeb, jež mají sloužit zákazníkům procesu.*

Nenadál (2018, s.316) ve své knize zmiňuje Womacka a Jonese v souvislosti s rozšířením využíváním metod a principů štíhlé výroby po celém světě díky jejich studii.

Patermann (2022, s.15) charakterizuje lean jako způsob vědomého jednání, za jehož pomoci řeší podniky skutečné problémy externích i interních zákazníků. To vede podniky k neustálému zlepšování kvality, zvyšování produktivity a efektivity procesů.

Dle Nenadála (2018, s.316) lze lean charakterizovat jako praktiky, které jsou využívány manažery k neustálému zlepšování procesů, a to tím, že zvýší hodnotu pro zákazníka, nebo redukcí činností nepřidávající hodnotu, špatných pracovních podmínek a rozmanitostí procesů.

Orientace na lean především zamezuje plýtvání a redukuje neproduktivní činnosti, jako je nadvýroba, vysoké zásoby. Takové činnosti nepřinášejí zákazníkovi žádný užitek, on za ně neplatí, a proto musí management takovéto činnosti zredukovat a nejlépe je zcela eliminovat (Švecová a Veber, 2021, s.124). Štíhlá výroba je dle Nenadála (2018, s.317) alternativou k hromadné a sériové výrobě, s hlavním cílem zajistit optimální kvalitu, rychlost a celkovou hospodárnost.

TPS – Toyota Production System

Začátky konceptu štíhlé výroby jsou známé od 50. let 20. století díky japonské automobilové společnosti Toyota. Za průkopníka štíhlé výroby je považován Taiichi Ohno, manažer společnosti Toyota. Japonci dříve nazývali štíhlou výrobu jako „přímá výroba“, jelikož měla charakterizovat hlavní cíl, a to „napřímení“ a zkrácení cest od výrobce k zákazníkům. Toho měl koncept dosáhnout za pomoci zrychlení při přípravě nových výrobků a zrychlením dodávek. Při této myšlence vznikl nový systém řízení výroby, a to TPS neboli Toyota Production System, kdy jeden pracovník měl na starosti obsluhu více strojů.

V 80. letech 20. století se postupně TPS začal implementovat po celém světě v mnoha dalších, dokonce i nevýrobních podnicích. Bylo to především z důvodů zvyšování výkonosti dosavadních procesů, bez velkých nutných investic a nenáročným způsobem implementace. (Nenadál, 2018, s.316)

2.4 Principy štíhlé výroby

Principem štíhlého podniku je vykonávání pouze takových činností, které jsou potřebné udělat správně ihned napoprvé a při tom rychleji než konkurence. Tím podnik získává vyšší přidanou hodnotu. Štíhlost se značí tím, že děláme přesně to, co chce po nás odběratel s minimálním počtem operací, které hodnotu výrobku nebo služby nezvyšují. Štíhlý podnik se zaměřuje především na redukci plýtvání. (Košturiak a Frolík, 2006, s.17)

Základní principy štíhlé výroby jsou (Svozilová, 2011):

- Hodnota – specifikace skutečné hodnoty pro zákazníka,
- hodnotový řetězec – identifikace kroků, které přináší hodnotu procesu a které ne,
- tok – posloupnost činností v podniku, které eliminují plýtvání,
- poptávka – soulad mezi výrobou a poptávkou zákazníka po produktu,
- úsilí o dosažení dokonalosti – stále je nutné se zdokonalovat.

Eliminace plýtvání

Eliminace plýtvání patří mezi hlavní cíle TPS. Základním propagátorem omezení plýtvání byl Taiichi Ohno, podle kterého má každá činnost za úkol vytvářet hodnotu pro zákazníka, ostatní činnosti jsou zbytečné a je nutné je omezit, nejlépe je zcela eliminovat. (Švecová a Veber, 2021, s.125)

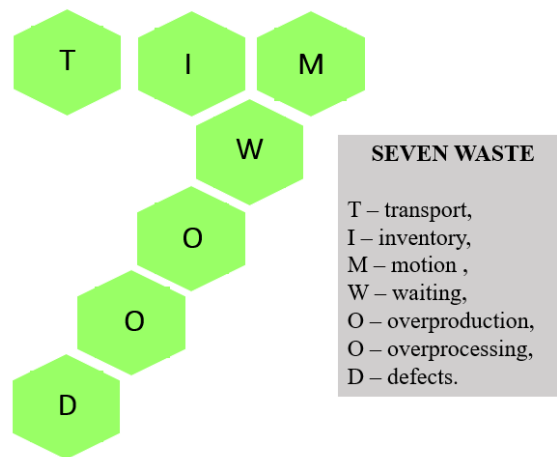
Jedná se o takové činnosti, za které podnik musí zaplatit, ale samotnému výrobku nepřidávají žádnou hodnotu. To se poté považuje za plýtvání, které je považováno za zdroj ztrát, které následovně snižují zisk a vedou k celkové neefektivitě podniku. (Nenadál, 2018, s.317)

V rámci plýtvání v leanu jsou známá tzv. 3M neboli tři výrazy pocházející z Japonska znázorňující plýtvání. (Švecová a Veber, 2021, s.125) Tyto 3M jsou považovány za hlavní tři nepřátele v leanu. Jedná se o (Patermann, 2022, s.19):

- Muda (překlad z japonštiny – plýtvání), jakákoliv činnost, která nepřidává hodnotu pro zákazníka,
- Mura (překlad z japonštiny – nerovnoměrnost), např. znázornění, že lidé a stroje pracují odlišně,
- Muri (překlad z japonštiny – přetíženost) výstup, který je očekáván, je vyšší než zdroje lidí/strojů.

Ohno nadefinoval z počátku 7 druhů Muda neboli plýtvání. Mezi tyto druhy plýtvání patří nadvýroba, čekání, zbytečná přeprava, nadbytečné zpracování, nadbytečné zásoby, zbytečné pohyby, vadné výrobky. (Nenadál, 2018, s. 318)

V následujícím obrázku 2, je znázorněn akronymem TIMWOOD, který vychází z předcházejících sedmi druhů plýtvání.



Obrázek 2: 7 Muda

Zdroj: upraveno podle Vinodh (2022)

Následně byl přidán ještě jeden druh Muda, a to nevyužitý potenciál zaměstnanců. Mura a Muri obvykle vznikají v rámci nevhodného plánování výroby. (Nenadál, 2018, s. 317)

Mura nastane pokud nejsou rovnoměrně rozvrženy pracovní směny, nerovnoměrné rozvržení a rozmístění pracovníků, nerovnoměrný plán výroby atd.

Muri nastane v případě, kdy je přetížené pracoviště, je na pracovišti velký hluk či stres, znečištěné pracoviště, popřípadě jsou nadefinovány složité pracovní postupy nebo pracovníci zvedají příliš těžká břemena atd. (Patermann, 2022, s.19)

Odhalení činností přidávající a nepřidávající hodnotu

O tom, jaké činnosti přináší hodnotu a nepřináší, rozhoduje především odběratel. Mezi činnosti, které nepřidávají hodnotu a jsou považovány za plýtvání, patří krátkodobé skladování, nošení součástek, komplikovaná přeprava, nadvýroba, zbytečná manipulace, zadávání dílů do počítače, počítání dílů, pozorování chodu stroje, hromadění zásob, výroba zmetků, čekání na materiál, poruchy, nedostatek komponentů na montáž, odstraňování zmetků, hledání nástrojů. (Košťurik a Frolík, 2006, s.19)

Takové plýtvání dále rozlišujeme na **nezbytné činnosti nepřidávající hodnotu a čisté plýtvání**.

Nezbytné činnosti nepřidávající hodnotu jsou označovány zkratkou NNVA z anglického překladu necessary non value added activities. Takové činnosti nezvyšují hodnotu produktů, zákazník za ně není ochoten platit, ale jsou nezbytné pro provedení procesů. Tyto činnosti nelze zcela odstranit, pouze minimalizovat. Mezi takové činnosti patří kontrola, přeprava, pohyb materiálu atd.

Pod označením NVA, non value added activities, jsou označeny činnosti, které opět nepřidávají hodnotu a nejsou potřebné, zákazník za ně není ochoten zaplatit. Takové činnosti jsou také nazývány čistým plýtváním a přidávají pouze náklady, čas, a proto je důležité je zcela odstranit. V rámci výroby jsou za takové činnosti považovány opětovná práce, opravy, výpadky, hledání nástrojů atd.

Důležité je odlišovat i činnosti označené pod zkratkou VA - value added, neboli činnosti přinášející hodnotu. Takové činnosti vznikají v rámci výroby, kdy jsou přeměněny suroviny na hotový produkt, za který je zákazník ochoten zaplatit. (leancommunity, © 2024)

Metody štíhlé výroby

Metody leanu vznikly za účelem eliminace plýtvání (Nenadál, 2018, s. 317). Hlavním cílem je nadefinovat současné standardy a dosáhnout jich na základě vlastního zlepšení. (Patermann, 2022, s.17) Mezi metody a nástroje štíhlé výroby patří např.: 5S, Jidoka, JIT, JIS, Kaizen, Kanban, Poka Yoke, TPM, Andon, Heijunka, Gemba, SMED, ... (Nenadál, 2018, s.318)

2.5 Metoda SMED

V polovině 20. století v Japonsku představil Taiichi Ohno společně s Shiego Shingem metodu leanu, která se zaměřovala na rychlou přestavbu, dnes známou pod akronymem SMED neboli Single Minute Exchange of Die, ale také pod pojmem Rapid Changeover. Shiego Shingo na tuto metodu přišel, když se vrátil z návštěvy z USA, kde pozoroval práci v závodním depu Indy 500 v Indianopolis. Pozoroval techniky, kteří prováděli práci velmi zjednodušeně a postup byl seřazen v jedné a zároveň logické návaznosti. Taktéž si Shingo všiml na své cestě, že v obchodě v regálu chybělo zboží, které následně bylo doplněno. To v něm vyvolalo pocit, že není vhodné objednávat velké množství zboží, ale cíleně objednávat nižší množství toho, co je trhem žádané. Tyto poznatky ho velmi ovlivnily při vytváření metody SMED. (Svozilová, 2011)

SMED představuje jednu z nejdůležitějších necyklických pracovních činností, se kterou je možné se v podniku setkat. (Patermann 2022, 137)

Metodu lze volně přeložit jako zkracování časů při přestavbě stroje. Taková přestavba z jednoho výrobního stroje jednoho typu na druhý by měla časově trvat méně než 10 minut. (Nenadál, 2018, s.319) To je zároveň jeden z žádoucích cílů metody. (Patermann 2022, 137)

Dle Patermanna (2021, s.137) je však tento limit velmi omezující, a to především kvůli zbytečným mentálním blokům při aplikaci této metody. Další z cílů této metody je uspořádat pracoviště tak, aby se mohl začít vyrábět co nejdříve jiný výrobek/díl. Takovou změnu je důležité vykonat v pojetí leanu, tedy maximálně zredukovat, či zcela odstranit takové činnosti, kvůli kterým není pracoviště dostatečně efektivní. Pokud podnik chce vyrábět takové množství, které je požadováno, musí být dostatečně flexibilní a není možné mít na pracovišti velké zásoby rozpracovaných dílů.

Při přestavbě strojů na novou operaci se využívají dva přístupy (Švecová a Veber, 2021, s.138):

- Racionalizační přístup, který se snaží analyzovat potřebný čas pro přestavbu,
 - 1) příprava forem, přípravků, nástrojů...
 - 2) přestavba stávajících forem, přípravků, nástrojů a nahrazení novými,
 - 3) nastavení nových forem, přípravků, nástrojů, k následujícímu chodu,
 - 4) samotné započetí výroby a současná kontrola,
 - 5) korekce případných nedostatků.
- Přístup, který využívá moderních výrobních zařízení, přestavba probíhá pomocí automatizovaného stroje, bez přítomnosti seřizovače.

Při využívání metody SMED je velmi důležité stanovit interní a externí činnosti. Interní činnosti (IED) jsou takové, které lze vykonávat pouze tehdy, když stroj nepracuje a je tedy v nečinnosti. Naopak externí činnosti (OED) lze vykonávat v průběhu, kdy stroj pracuje. (Shingo, 2019, s.22)

Postup metody SMED

K využití této metody je důležité si předem zjistit, jaké necyklické činnosti budou pozorovány, vytvořit si formulář k zapisování a zjištění stavu. Formulář by měl vypadat jako tabulka, do které je možné zapsat číslo operace, čas započetí a ukončení jedné operace, krátký popis operace. Další kolonky si pozorovatel (např. pracovník zlepšovacého týmu) zvolí sám podle

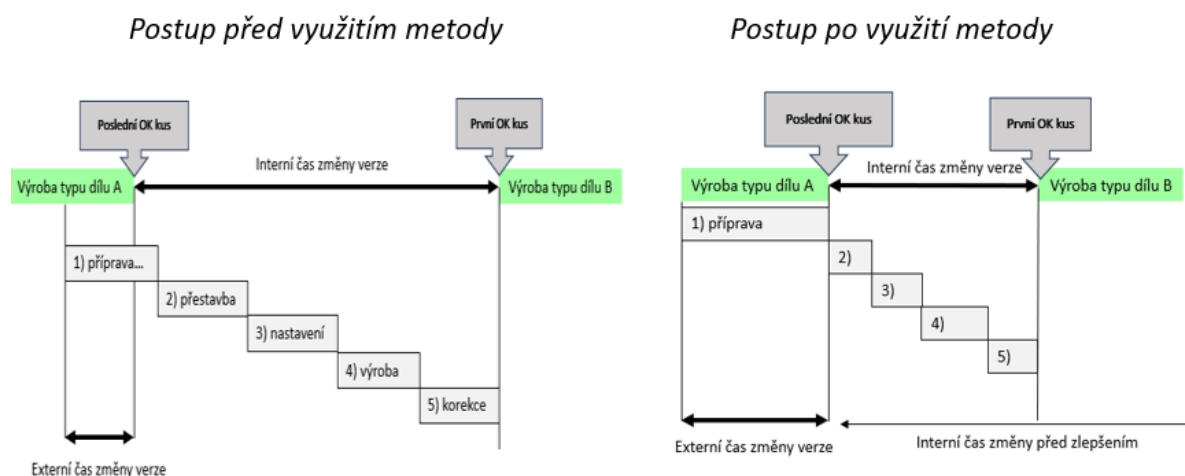
potřeby. Čas by měl být zapisován od doby skončení výroby posledního OK kusu po dobu započetí výroby druhého OK kusu. Při zakončení první operace zapíšeme čas, který je na stopkách. V dalších operacích opět zapíšeme do kolonky čas, kdy byla daná operace skončena. Jak dlouhou daná operace trvala, zjistíme až při vyhodnocení formuláře. Délka jedné operace se zjistí odečtením prvního času operace od následujícího času operace. Činnosti lze zapisovat do formuláře následovně: montáž, demontáž, montáž (opakovaná), příprava náradí, naložení dílu do stroje, čekání, chůze, přestávka, manipulace s přepravním strojem, hledání, ... (Patermann, 2021, s.140)

Základní principy využití metody (Košturiak a Frolík, 2006, s.108):

- Oddělní činností, které je možné vykonat během výroby (interní a externí činnosti seřízení),
- snížení interního času a zároveň převedení interních činností na externí činnosti,
- eliminace jakéhokoliv plýtvání během přestavby stroje.

Vyhodnocení metody

Po zredukování plýtvání v činnostech je důležité zkontrolovat, zda nový čas odpovídá stanoveným standardům podniku. Pokud ano, je vytvořen seřizovačům nový postup, jak návazně činnosti vykonávat v souladu se standardy. V následujícím obrázku 3 je znázorněna změna po využití metody. (Patermann, 2021, s.142)

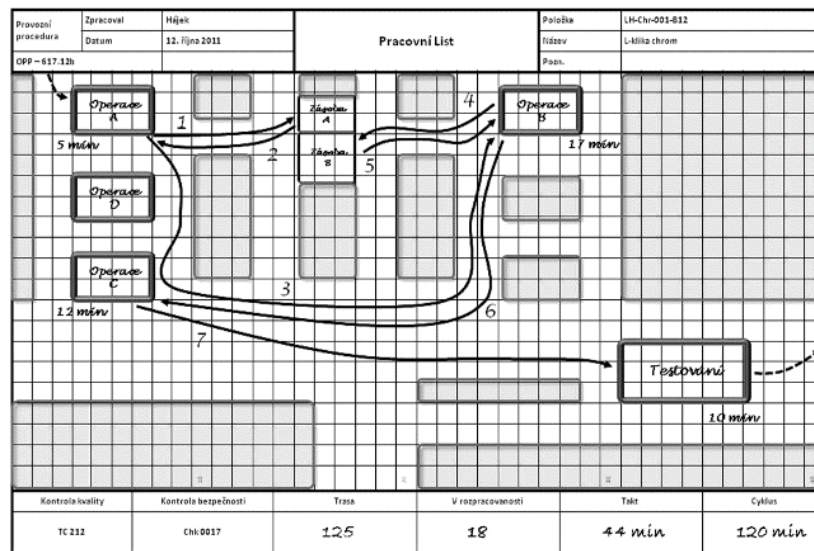


Obrázek 3: Stav před a po využití metody SMED

Zdroj: upraveno podle Patermanna (2021)

Špagetový diagram

Špagetový diagram je nástroj, který je využíván v rámci leanu. Jedná se o velmi jednoduchý nástroj a k jeho vytvoření je potřeba mít pouze papír a tužku. Jeho využití je vhodné v případech, kdy kromě časové návaznosti operací je důležité znát i prostorové rozložení. Pomocí tohoto nástroje lze zkrátit dlouhé pohyby materiálu či lidí po pracovišti. Špagetový diagram se nejčastěji používá v dílnách malosériové výroby, kde je více pracovních operací, supermarketech, ale také na úřadech. (Svozilová, 2011) Na obrázku 4 je znázorněna možná podoba špagetového diagramu.



Obrázek 4: Špagetový diagram (Svozilová, 2011)

3 CHARAKTERISTIKA PODNIKU

Pro sepsání bakalářské práce byl vybrán podnik OMB composites EU a.s. (dále jen OMB), s prozatím jediným sídlem v Králíkách, nacházející se v okrese Ústí nad Orlicí. Jedná se o akciovou společnost, která se zaměřuje na výrobu pryžových a plastových výrobků.

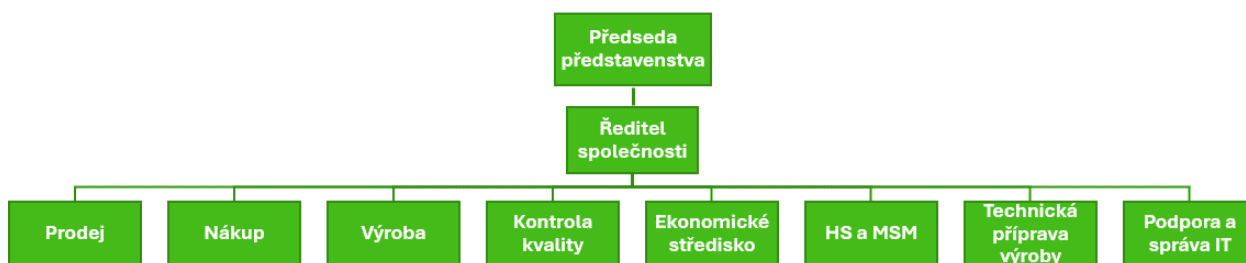
Společnost byla založena v roce 2007 a od té doby má stále rostoucí tendenci. V srpnu roku 2023 byl přistavěn nový přístřešek, který měl za úkol ulehčit manipulaci a usnadnit logistiku v podniku. Společnost nechala vybudovat v roce 2022 samoobslužnou bezkontaktní ruční myčku automobilů, kterou může využívat široká veřejnost. Společnost se stále rozvíjí a snaží se dbát i na inovace. Jako již další plánovaná investice by měla být zřízena klimatizace ve výrobních halách, která by měla za cíl usnadnit především letní provoz ve výrobě a pomoci tak i při technologickému postupu.

Hlavní zaměření společnosti a zároveň předmětem podnikání je výroba plastových a pryžových výrobků, díky kterým vznikají velmi důležité malé i velké díly pro sestavení dopravních prostředků. Do těch spadají např. autobusy, karavany, trolejbusy, nákladní automobily, tramvaje a některá stavební technika. Další díly jsou vyráběny pro odvětví, jako je zemědělství a průmysl.

Společnost patří mezi vyhledávané dodavatele, pro tuzemské ale i zahraniční odběratele. Exportuje se do zahraničních zemí, a to například do Nizozemska, Německa, Rakouska. Tito odběratelé velmi dbají na kvalitu obdrženého zboží.

Společnost funguje na základě liniové organizační struktury. Ve společnosti pracuje v průměru 150 zaměstnanců. Z toho přibližně nad polovina pracuje přímo ve výrobě, díky těmto pracovníkům celý výrobek vzniká. Nad těmito pracovníky je dále low neboli nízký management, což jsou většinou mistři výrobních úseků. Dále je ve společnosti střední management (middle), jedná se o vedoucí středisek. Nejvyšší managementem (TOP management) je vedení celé společnosti. TOP management udává směr, kam se bude společnost ubírat, jakou má vizi, misi, cíle, strategii.

V následujícím obrázku 5 je znázorněna organizační struktura společnosti. V této struktuře jsou viditelné hlavní vazby mezi vrcholovým managementem a středisky středního managementu.



Obrázek 5: Organizační struktura společnosti

Zdroj: upraveno podle výroční zprávy OMB 2022

Hospodaření společnosti

Společnost ve výroční zprávě z roku 2022 poukazuje na výpočet poměrových ukazatelů. Ukazatele jsou vypsány v příloze PŘÍLOHA A: Poměrové ukazatele. Těmito ukazateli lze vyjádřit hospodaření společnosti.

Ukazatelé okamžité, pohotové i běžné likvidity nespádají do optimálních hodnot. V porovnání s předcházejícím rokem 2021 vzrostla hodnota u okamžité a pohotové likvidity, naopak poklesla hodnota běžné likvidity.

Hodnota doba obratu zásob tržeb a hodnota splatnosti závazků dodavatelům poklesly a spadají tak do optimálních hodnot. Naopak doba inkasa obchodních pohledávek vzrostla přibližně o 14 dní oproti roku 2021. Tato hodnota nespádá do optimálních hodnot.

Všechny hodnoty rentability vzrostly oproti předcházejícímu roku 2021. Rentabilita vlastního kapitálu vzrostla dokonce o 48,73%.

Celková zadluženost vzrostla o 2,65% a nespádá tak do optimálních hodnot. Podíl vlastního kapitálu poklesl oproti roku 2021, dlouhodobá zadluženost v roce 2022 poklesla, což je pro podnik žádoucí. V porovnání s rokem 2021 roční tržby v roce 2022 vzrostly o 22 836 tis. Kč.

Tyto ukazatele a výsledné hodnoty jsou velmi ovlivněny globální pandemií Covid – 19. Tato pandemie ovlivnila celosvětové hospodaření podniků od roku 2020.

Cíle

Společnost si klade za hlavní cíl spokojenost zákazníků. Snaží se svým zákazníkům vyjít maximálně vstříc. Výroba na zakázku v této společnosti je velmi podstatná. Středisko výroby je schopné přeplánovat i denní výrobu, pokud je to kapacitně a materiálně možné, aby dokázalo uspokojit co nejrychleji a zároveň s nejvyšší kvalitou přání odběratele.

Společnost si klade za cíl neustálé zlepšování se v oblasti enviromentální. U výroby se využívá spousta chemických látek, materiálů, komponentů, u kterých je důležité dbát na bezpečné zacházení. Oblast enviromentální je pro společnost velmi důležitá, a proto je výroba nanejvýš šetrná k životnímu prostředí. Vedení společnosti řeší taktéž ohleduplnost ze strany dodavatelů, jelikož ví, že i výroba materiálu má velký vliv na životní prostředí a dopad na něj.

Produktové portfolio

Produkty jsou vyráběny na zakázku odběratelům, jedná se tedy z velké části o výrobu kusovou. Celý proces výroby produktu započne poptávkou od odběratele. Odběratel může zaslat formu, která je určena k výrobě konkrétního kusu. Tato forma zůstává ve vlastnictví odběratele. Pokud tuto formu nemá, ale chce si nechat vyrobit konkrétní produkt, lze dle podrobného nákresu s parametry zaslat do společnosti OMB, kde se o výrobu formy postarají. Tato nově vyrobená forma je ve vlastnictví OMB.

Každá výrobní forma je určena konkrétnímu dodavateli a nelze tedy v jedné formě vyrábět pro více odběratelů v závislosti na individualitě a know-how designu.

Mezi produkty, které jsou vyráběny na zakázku patří:

- přední a zadní masky dopravních prostředků, nárazníky, panely, víka, schůdky, kryty, lišty atd.

Postup k uskutečnění prodeje výrobků

Odběratel vytvoří objednávku na základě svých požadavků a na obchodním oddělení zaevidují objednávku do systému. Po potvrzení schopnosti uskutečnění výroby z nákupního a výrobního oddělení je objednávka předána ke zpracování plánovačům ve výrobě.

Po naplánování výroby je uskutečněn výrobní proces. Tento proces má čtyři až pět fází. Začíná u laminace, poté pokračuje přes brusírnu, komplementaci, k poslední fázi dokončení, popřípadě lakování. Poté probíhá již logistický proces, kde je zboží připraveno k přepravě k dodavateli.

4 ANALÝZA VYBRANÉHO PROCESU

K analýze vybraného procesu bylo zapotřebí vybrat vhodné pracoviště, kde probíhá určitý opakující se proces, který je možné optimalizovat a následně zlepšit za pomoci vybraných analýz a metod popsaných v teoretické části této bakalářské práce.

Jako opakující se proces byl vybrán proces při **práci manipulanta při vytažení odlitku z formy**. Tento proces se opakuje několikrát denně, avšak formy jsou různě velké a proces se tak může lehce lišit. Postup však zůstává stejný. Dále byl vybrán ještě jeden proces, který opět vykonává manipulant na stejném pracovišti. Jednalo se o **manipulaci s formami** z regálů na vybraná stanoviště zaměstnanců ve výrobě.

Popis pracoviště u vybraných procesů

Pracoviště, které bylo vybráno k pozorování procesů, byla výrobní hala, kde probíhá hlavní proces laminace. Toto prostředí bylo vybráno ke zkoumání z hlavního důvodu a to možnosti zlepšení podpůrných procesů vztahující se k výrobě na samotném začátku výroby produktů.

Laminovna se nachází ve velké výrobní hale pod označením H1 s výměrou 3604m². Jedná se o velký prostor, který se skládá z velké a malé laminovny, brusírny, kanceláří, kde je plánována výroba.

Při sledování výrobního procesu byly vybrány podpůrné procesy a to manipulace s formami a vytažení výrobku z formy. Proces manipulace nemá přímý vliv na výrobek, avšak jedná se o činnost, kterou je možné zlepšit pomocí metody SMED a přidat tak nepřímo hodnotu pro zákazníka. Manipulace s formami probíhala v části malé laminovny, kde jsou formy uloženy ve vysokých regálech a na paletách umístěných na podlaze. Tyto formy se následně převáží do velké laminovny, kde probíhá výrobní proces laminace. S těmito formami se manipuluje denně, jelikož je výroba závislá na zakázce od odběratelů. Tato manipulace probíhá někdy i několikrát za den a je žádoucí odhalit činnosti, které nepřidávají žádnou hodnotu.

Vytažení odlitků z forem probíhá ve velké laminovně, kde je zároveň uskutečňován hlavní výrobní proces. Odlitky nebo také lze říci nedokončené výrobky jsou různě velké a je tedy podstatné brát ohled na velikost a tvar odlitku, který je vytahován z formy. Při větším odlitku nebo více tvarovaném lze předpokládat složitější vytažení odlitku z formy a z toho plynoucí delší potřebný čas k vykonání procesu.

Popis pozorovaných procesů

Pozorované procesy ve společnosti se zaměřovaly na opakující se činnosti a to na výměnu forem a vytažení odlitků z forem. Práce ve výrobě funguje v jednosměrném provozu, pracovní doba začíná od brzkých ranních hodin do odpoledních hodin. Pracovníci mají možnost využít práce přes čas. To pro ně znamená, že mohou přijít ráno o něco dříve a svou práci si tak nachystat před příchodem svých kolegů. Po ranním příchodu manipulanta do práce je jeho pracovní náplní vytahování výrobků z forem z předcházejícího dne. Tyto výrobky jsou vytahovány ráno a to z důvodů nutnosti projít celým technologickým postupem. Čas, který manipulant využije k vytažení výrobků z forem, je důležitý pro pracovníky na laminovně, jelikož ti mají plánované denní normy, které je nutné splnit. V případě, kdy je možné předcházejí den vytáhnou výrobek z formy, a popřípadě i změnit formu na jinou, jedná se o nejvýhodnější řešení. Pracovníci nemusí ráno čekat na připravení forem ke své nadcházející práci a tím mají více času k plnění hlavního výrobního procesu.

Manipulaci s formami a vytažení odlitků z forem má především na starosti manipulant. Ten má za úkol zajišťovat plynulost a návaznost výroby tím, že zajišťuje vytažení odlitku z formy a následnou změnu formy k výrobě jiného kusu. Formy jsou uloženy v regálech a na paletách. V rámci zjednodušení přehlednosti forem je vedena evidence, která dopomáhá najít konkrétní formy ve skladu a regálu. Podklady při přesunech však musí zajistit manipulant, který s formami pohybuje. Pokud tedy manipulant nezaeviduje, kam formu vložil a neodevzdá poté podklady mistrové na úseku k přepisu do evidence v systému, nastává problém s přehledností uložení forem.

Při sledovaném procesu vytažení výrobků z forem má manipulant za úkol vytáhnout odlitek z formy s velkou opatrností, aby ho nijak nepoškodil. Formy a odlitky z nich vyrobené jsou různě velké a to samozřejmě velmi ovlivňuje práci manipulanta. Hlavní princip postupu však zůstává stejný. Náplň pozorovaného procesu manipulanta u manipulace s formami je přesun forem ze skladu a regálů na vybraná stanoviště. Formy následně také odnáší a eviduje regály, do kterých je odkládá pro budoucí uskladnění, zrychlení a hledání konkrétních forem.

Mezi jeho další činnosti spadá přenos odlitků na brusírnu, pomoc pracovníkům s manipulací forem při samotné výrobě. Manipulant pracuje většinu času sám. Pokud se však jedná o větší formy, nebo se manipulace s formami provádí ráno před výrobou, přichází na pomoc několik pracovníků z jiného oddělení, kteří dopomohou vytáhnout výrobky z forem. To dopomáhá k možnosti rychlejší výroby.

4.1 Aplikace metody SMED

Pozorování vybraných procesů proběhlo v OMB composites EU a.s. dne 11.8. 2023. Primárně zkoumaná činnost, které byla věnována největší pozornost, byla práce manipulanta při manipulaci s formami a dodání forem včas na jednotlivá stanoviště pracovníků. Dále byla využita metoda SMED k možnému časovému zlepšení vytahování výrobků z forem. Pomocí metody SMED bylo cílem odhalit činnosti, které procesům nepřidávaly žádnou hodnotu.

4.1.1 Postup přípravy k pozorování procesů

K pozorování procesu byl potřeba papír s předem natištěnými sloupci a psací potřeby. Při využití metody SMED byl velmi důležitý zaznamenaný čas činnosti, kumulovaný čas činností a popis činností. Ostatní sloupce mohou být přidány dle potřeby pozorovatele. Častokrát se využívá označení stroje, který je seřizován či místo, na kterém je operace vykonána.

Na natištěném papíru, který byl využit k pozorování, bylo 8 sloupců, které byly předem promyšleny pro konkrétní analýzu procesu manipulace. V tabulce 2 je vyobrazena vytvořená tabulka sloužící k pozorování procesu.

Tabulka 2: Tabulka vytvořená k pozorování procesu

Č. operace	Čas operace	Celkový čas	Popis činnosti	IED / OED	Kód činnosti	Návrh na změnu	Komentář

Zdroj: vlastní zpracování

První sloupec začínal číslem operace, který poukazuje na posloupnost vykonávaných činností. Ve druhém sloupci byl znázorněn čas operace. Při započítání činností byly použity stopky, které zaznamenávaly čas jednotlivých operací.

Ve třetím sloupci je celkový čas. Toto políčko při pozorování zůstalo nevyplněné, protože znázorňuje kumulativní čas, který bylo možné dopočítat po pozorování. Při samotném pozorování by sčítání časů mohlo velmi ovlivnit samotné pozorování kvůli nedostatečné pozornosti. Ve čtvrtém sloupci byl popis činnosti. V tomto sloupci byla popsána konkrétní činnost v daném čase. Pátý sloupec vyjadřuje označení IED a OED. Zkratka IED značí interní činnosti, při kterých stroj nepracuje, v tomto případě je výrobek hotov a pracovník již

do procesu nezasahuje. Zkratka OED značí externí činnosti, které jsou vykonávány, když stroj pracuje. V šestém sloupci byl kód činností, pomocí kterého lze lépe rozlišit a odhalit, o jaké činnosti se jedná. Tabulka 3 byla vytvořena za účelem rozlišení a odhalení činností přidávající a nepřidávající procesu hodnotu.

Tabulka 3: Kódy činností

1	Externí činnosti OED	Výrobní proces	VA - činnosti přidávající hodnotu	Bez změn
2	Interní činnosti IED	Podpůrný proces	NNVA - činnosti nepřidávající hodnotu, potřebné	Eliminace
3	Interní činnosti IED	Podpůrný proces	NVA - činnosti nepřidávající hodnotu, nepotřebné	Odstranění

Zdroj: vlastní zpracování

Pod kódem 1 jsou označeny činnosti, které jsou vykonány, když stroj pracuje neboli externí činnosti. Takové činnosti přináší hodnotu pro zákazníka, jelikož v rámci těchto činností vzniká výrobek. Kód 1 nebyl součástí pozorování, jelikož metoda SMED se zaměřuje na odhalení činností nepřidávající procesu hodnotu. Kódy 2 a 3 znázorňují interní činnosti označené pod zkratkou IED, u kterých je důležité minimálně zkracovat čas daných operací, jelikož tyto činnosti nepřidávají žádnou hodnotu. Jedná se o činnosti v rámci podpůrných procesů, když zrovna stroj nebo lidská síla nevyrábí žádný produkt a výroba je tak zastavená. Pod kódem s číslem 2 jsou označené činnosti, které nepřidávají procesu žádnou hodnotu, avšak činnosti pod tímto označením jsou potřebné k výkonu daného procesu. Nelze tedy tyto činnosti zcela odstranit pouze eliminovat a zaměřit se na snižování časů těchto činností. Jedná se o činnosti jako přesun forem na vybrané stanovisko, odšroubování šroubů při vytahování výrobků z forem, komunikace potřebná k výkonu práce. Pod kódem 3 jsou označeny činnosti, které nepřidávají procesu žádnou hodnotu, a jsou nepotřebné k výkonu procesu. Takové činnosti je důležité zcela odstranit a častokrát se takové činnosti a operace označují pod pojmem čisté plýtvání. V následující tabulce 4 jsou podrobně vypsány činnosti spadající pod konkrétní kódy činností.

Tabulka 4: Činnosti spadající pod kódy činností

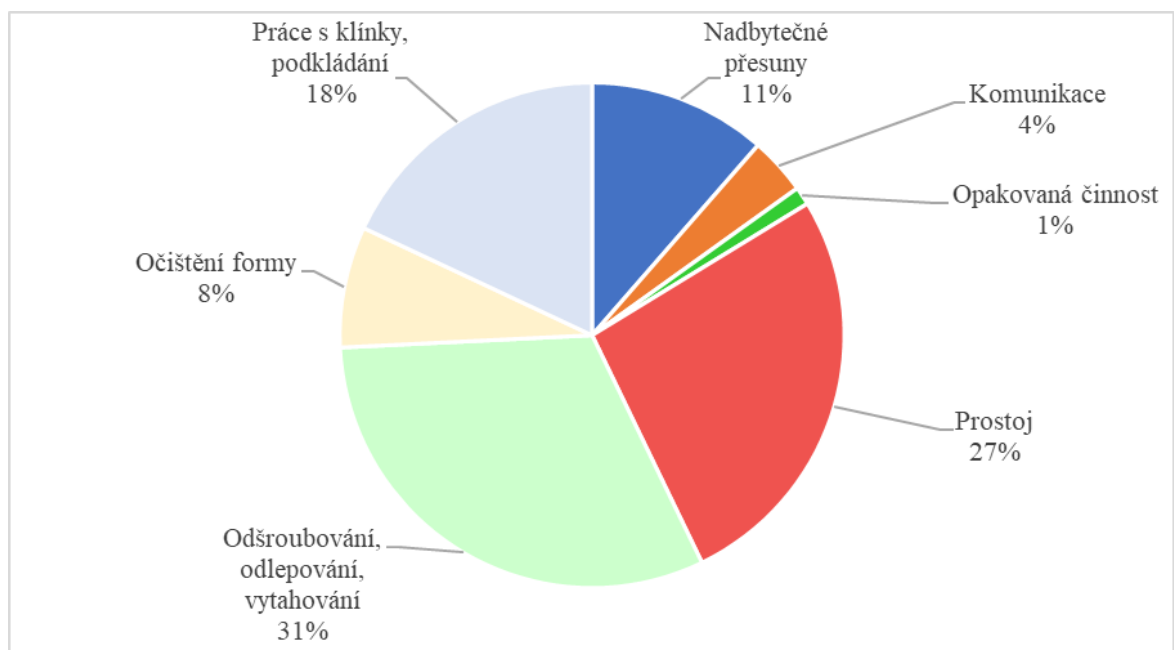
1	Výroba
2	Manipulace s formami, komunikace potřebná k práci, kontrola, přeprava, pohyb,...
3	Opětovné práce, nadbytečné přesuny a pohyby, komunikace nevztahující se k práci, hledání, zbytečná manipulace, počítání součástek, sledování stroje, prostoje,...

Zdroj: vlastní zpracování

Sedmý sloupec má označení návrh na změnu. Tento sloupec má za úkol podle času činnosti a kódů činností určit, zda danou operaci je možné zkrátit či zcela odstranit. Osmý sloupec značí komentář, který popisuje, o jakou změnu se jedná v rámci návrhu na změnu. Při samotném pozorování byly vyplňovány pouze sloupec s časem operace a popisem činnosti. Ostatní sloupce byly následně doplněny při seskupení dat z pozorování.

4.1.2 Pozorování manipulanta při vytažení výrobku z formy a následná optimalizace

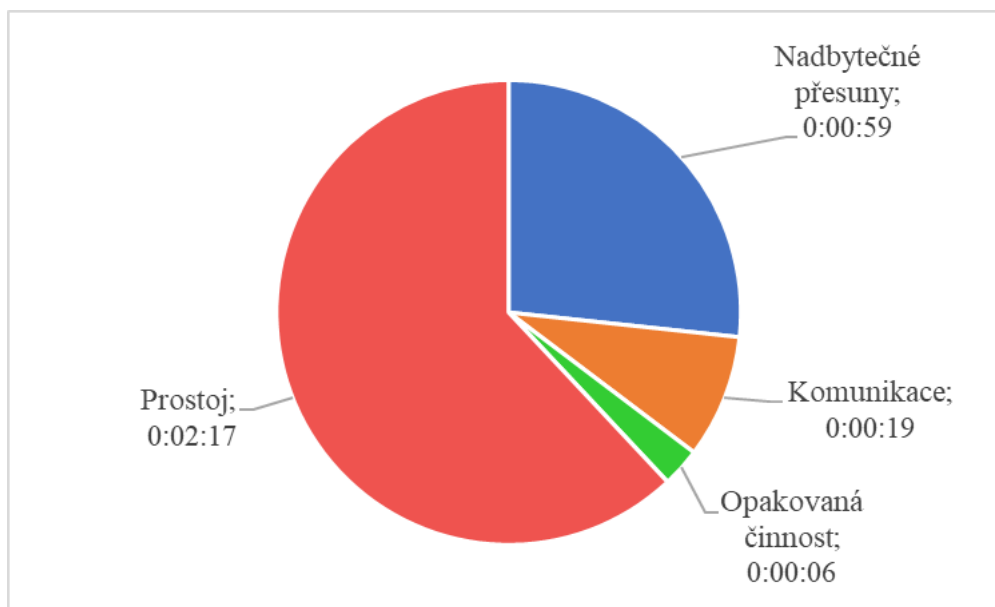
V příloze B Pozorovaný proces manipulanta při vytažení odlitku z formy je vložena tabulka, ve které byl pozorován manipulanta při vytažení odlitku z formy. Jednalo se o středně velkou formu. U pozorování bylo zjištěno, že celkový čas od výroby posledního kusu po možný začátek výroby dalšího kusu trval 8 minut a 36 sekund. V obrázku 6 je znázorněna analýza práce vyplývající z pozorování procesu vytažení výrobků z formy.



Obrázek 6: Analýza práce při vytažení výrobku z formy

Zdroj: vlastní zpracování

Manipulanta si podle pozorování vedl dobře, avšak při pozorování byly odhaleny nepotřebné činnosti, které bylo vhodné odstranit. V obrázku 7 jsou znázorněny činnosti, které nepřidávají žádnou hodnotu, zároveň jsou nepotřebné. Činnosti byly označeny pod kódem 3.



Obrázek 7: Nepotřebné činnosti nepřidávající hodnotu u procesu vytažení odlitku z formy

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek vyobrazuje činnosti, které bylo vhodné odstranit. Nejvíce spotřebovaný čas byl u prostoje, který byl zcela zbytečný a trval přesně 2 minuty a 17 sekund. Dále časově následovaly nadbytečné přesuny s časem 59 sekund. První odstraněná operace se týkala přechodu pro náradí k jinému stanovišti, které se nacházelo přibližně 10 metrů od stanoviště, kde probíhalo pozorování. Takové docházení pro náradí k jinému stanovišti je považováno za čisté plýtvání, jelikož se jedná o nepotřebnou činnost. Komunikace s pracovníkem byla odstraněna, jelikož se nevztahovala k pracovní činnosti. Opakovaná činnost bylo opětovné zandání klínků pod odlitek z důvodů vypadnutí při vytahování odlitku z formy.

Po odstranění činností byl vytvořen nový postup práce pro manipulanta u procesu vytažení odlitků z forem vypsáný v příloze C. Byla vytvořena tak tabulka, která byla očištěna od činností, které procesu vytažení odlitku z formy nepřidávaly žádnou hodnotu, a zároveň zpomalovaly pozorovaný proces. Všechny odstraněné činnosti spadaly pod kód 3.

Pro lepší přehlednost byla vytvořena tabulka 5, která poukazuje na stav před zlepšením a po zlepšení konkrétního pozorovaného procesu.

Tabulka 5: Časové úspory u procesu vytažení odlitku z formy za pomoci SMED

Vytažení odlitku ze středně velké formy	před zlepšením	po zlepšení
Nadbytečné přesuny - kód 3	0:00:59	0:00:00
Komunikace - kód 3	0:00:19	0:00:00
Opakovaná činnost - kód 3	0:00:06	0:00:00
Prostoj – kód 3	0:02:17	0:00:00
Odšroubování, odlepování, vytahování - kód 2	0:02:42	0:02:42
Očištění formy - kód 2	0:00:40	0:00:40
Práce s klínky, podkládání – kód 2	0:01:33	0:01:33
Celkový čas	0:08:36	0:04:55
Časová úspora	0:03:41	

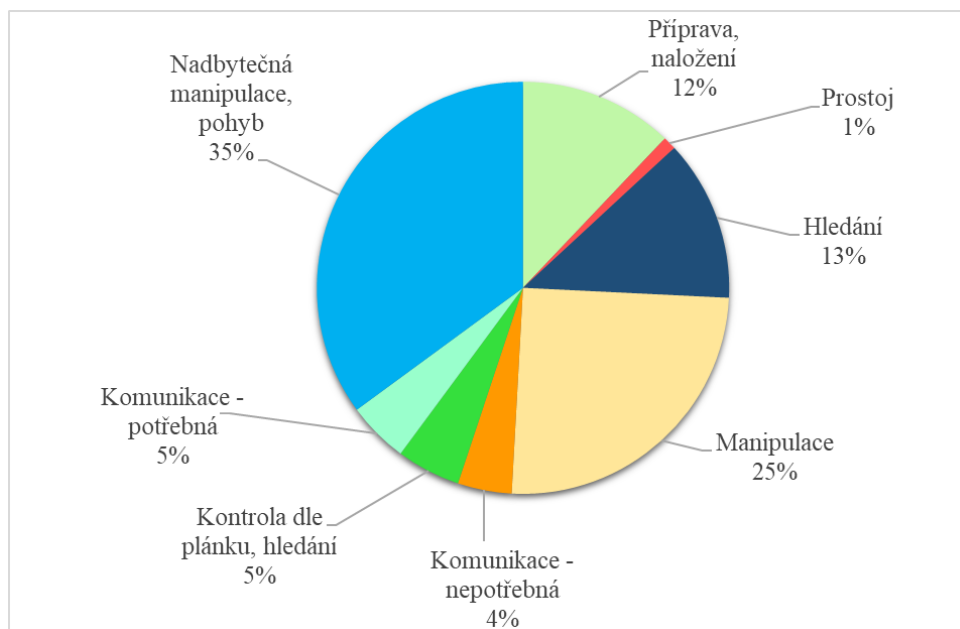
Zdroj: vlastní zpracování

Celkový čas se změnil z původních 8 minut a 36 sekund na 4 minuty a 55 sekund. Úspora času po odstranění nepotřebných činností za využití metody SMED byla 3 minuty a 41 sekund.

4.1.3 Pozorování manipulanta při manipulaci s formami a následná optimalizace

Jako další proces, jenž se opakuje, byl tak vybrán k pozorování a následné optimalizaci byl proces manipulace s formami na konkrétní stanoviště. V závislosti na sledovaném procesu byla vytvořena tabulka v příloze D. Označení sloupců tabulky je stejné jako v předcházejícím pozorovaném procesu. Při pozorování byla opět využita tabulka s osmi sloupci. Cílem využití metody SMED byla opět časová optimalizace procesu a odhalení činností nepřidávající hodnotu. Pozorováním bylo zjištěno, že od výroby posledních správných kusů do možné výroby následujících kusů bylo uskutečněno 76 operací o celkové délce 32 minut a 16 sekund. Dle metody SMED je důležité zvládnout výměnu nástrojů pod 10 minut. V tomto případě však manipulant nabíral více forem, které následně rozvezl na konkrétní stanoviště, a tak z toho důvodu v tomto pozorování a při následné optimalizaci nebylo cílem zvládnout výměnu forem pod 10 minut, ale za pomoci odstranění činností nepotřebných a nepřidávající hodnotu snížit celkový čas výměny forem.

V obrázku 8 je znázorněna analýza práce vyplývající z pozorování procesu manipulace s formami.



Obrázek 8: Analýza práce při manipulaci s formami

Zdroj: vlastní zpracování

Dle analýzy práce bylo zjištěno, že manipulace se věnoval během procesu manipulace s formami činnostem, které procesu nepřidávaly žádnou hodnotu, ale byly potřebné. Jednalo se o manipulaci s formami, potřebnou komunikaci, která sloužila k domluvě při rozmístění forem na stanoviště, ale také komunikace, jež vyzývala ke spolupráci. Dále nakládání forem a kontrola nakládání správných kusů dle plánu. Tyto činnosti, které spadaly pod kód činnosti 2 činily 47% ze všech vykonaných činností v rámci procesu manipulace s formami. Časově tyto činnosti trvaly 15 minut a 10 sekund. Jednalo se tak o méně než jednu polovinu z celkového času pozorování práce manipulanta. V rámci optimalizace nelze tyto činnosti zcela odstranit, pouze je možné je eliminovat a zaměřit se na zkrácení časů těchto operací.

Dále podle analýzy práce dle obrázku 8 byly odhaleny i činnosti, které nepřidávaly procesu žádnou hodnotu a zároveň byly nepotřebné u pozorovaného procesu manipulace s formami. Jednalo se o činnosti jako zbytečné hledání, komunikace nevztahující se k výkonu práce, nadbytečné hledání a přesuny, prostoj. Tyto činnosti tvořily 53% z celkového analýzy práce. V časovém přepočtu trvaly 17 minut a 6 sekund. Jednalo se o činnosti označené pod kódem 3, bylo tak vhodné tyto činnosti zcela odstranit.

V následující tabulce 6 je vyznačen celkový čas operací spadajících pod kód činnosti 2 a 3 pro lepší přehlednost. Dále jsou vypsány počty činností a činnosti navržené k odstranění a zkrácení času.

Tabulka 6: Časy a činnosti dle kódů před zlepšením u procesu manipulace s formami

Stav před	Počet činností	Odstranit	Zkrátit čas	Celkový čas
Kód činnosti 2	33	0	5	0:15:10
Kód činnosti 3	43	43	0	0:17:06
Součet	76	43	5	0:32:16

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 6 je znázorněn celkový počet činností, které jsou rozděleny mezi kódy 2 a 3. V závislosti na tom je znázorněno odstranění všech činností spadajících pod kód 3, tedy přesně 43 operací s celkovým časem 17 minut a 6 sekund. U kódu činnosti 2 nelze odstranit žádnou operaci, avšak je možné se zaměřit na zkrácení času u pěti vyznačených operací. Celkový čas činností pod kódem 2 činil před zlepšením 15 minut a 10 sekund.

K činnostem s přiřazeným kódem 3 bylo navrženo v komentáři v příloze D z velké části spojení operací. Například u operace č.10 bylo manipulováno s el. manipulačním vozíkem, který byl přivezen blíže k regálu. U operace č.17 byl prováděn přesun toho stejného vozíku bez toho, aniž by na něj byla vložena forma z regálu či byl jinak důležitý v daný moment. Tato operace pod č. 17 byla zbytečně vykonána a vozík mohl být ihned převezen na jiné místo při činnosti č.10. V příloze E jsou vypsány činnosti, vztahující se k tabulce 6. Jsou zde vypsány činnosti pod kódy 2 a 3 a komentáře vztahující se k dané operaci.

Po odstranění a zkrácení činností byl vytvořen nový postup práce pro manipulanta při procesu manipulace s formami popsáný v příloze F. Byla tak vytvořena tabulka, která byla očištěna od činností, které procesu manipulace s formami nepřidávaly žádnou hodnotu a zároveň zpomalovaly pozorovaný proces. Všechny odstraněné činnosti spadaly pod kód 3 a všechny časově zkrácené činnosti spadaly pod kód 2. Činnosti pod kódem 2 nemohly být zcela odstraněny, a tak počet činností pod tímto kódem se nezměnil.

Pro lepší přehlednost byla vytvořena tabulka 7, která poukazuje na stav před zlepšením a po zlepšení konkrétního pozorovaného procesu. V této tabulce byl kladen důraz na vypsání činností z analýzy práce a následné porovnání stavu před zlepšením a po zlepšení.

Tabulka 7: Časové úspory při procesu manipulace s formami za pomoci SMED

Manipulace s formami	kód činností	před zlepšením	po zlepšení
Příprava, naložení	2	0:03:54	0:03:34
Manipulace	2	0:08:06	0:07:30
Kontrola dle plánu, hledání	2	0:01:37	0:01:37
Komunikace - potřebná	2	0:01:33	0:01:33
Prostoj	3	0:00:20	0:00:00
Hledání	3	0:04:05	0:00:00
Komunikace - nepotřebná	3	0:01:22	0:00:00
Nadbytečná manipulace, pohyb	3	0:11:19	0:00:00
Celkový čas		0:32:16	0:14:14
Časová úspora		0:18:02	

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 7 byla vytvořena za pomoci odstranění a zredukování činností, které nepřinášely hodnotu a byly z velké části nepotřebné. V optimalizované podobě u přílohy F lze zpozorovat, že operace procesu na sebe navazují i přes to, že z původních 76 operací po zredukování zbylo pouhých 33 operací. V tabulce 8 jsou vyznačené činnosti a čas po zlepšení dle kódů.

Tabulka 8: Časy a činnosti dle kódů po zlepšení u procesu manipulace s formami

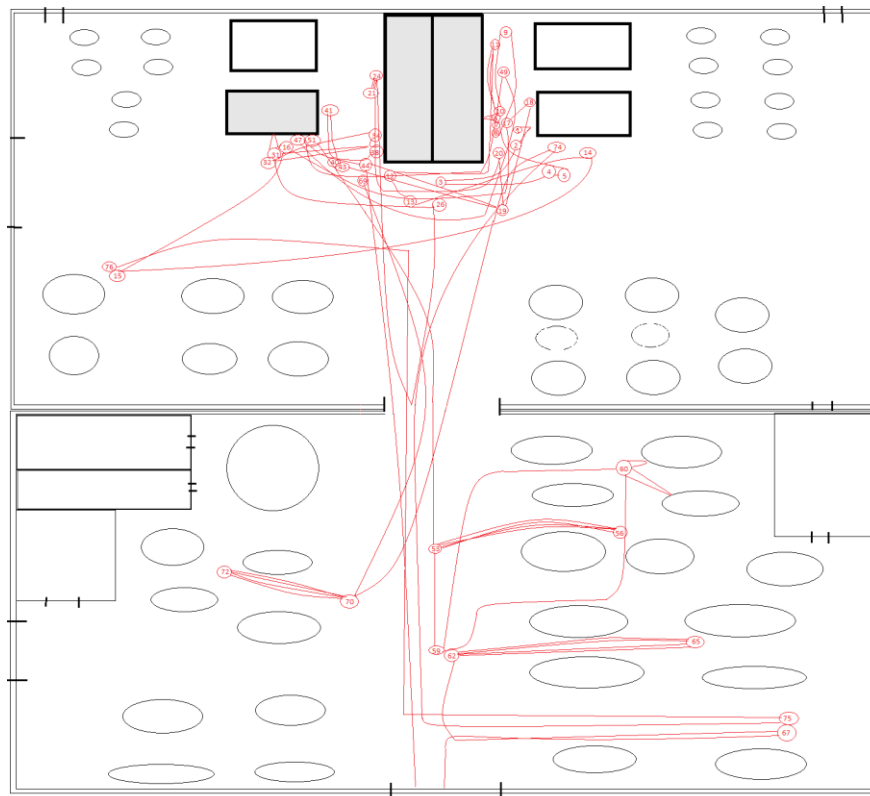
Stav po	Počet činností	Odstranit	Zkrátit čas	Celkový čas
Kód činnosti 2	33	0	0	0:14:14
Kód činnosti 3	0	0	0	0:00:00
Součet	33	0	0	0:14:14

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí metody SMED bylo odstraněno 43 činností, které byly v daném procesu označeny za čisté plýtvání. Jednalo se tak o více než ½ z celkového počtu vykonaných operací. Tyto činnosti byly označeny pod kódem 3. Optimalizace dopomohla ke snížení celkového času procesu na 14 minut a 14 sekund. Celková časová úspora činila 18 minut a 2 sekundy. Metoda SMED odhalila činnosti, které byly považovány za čisté plýtvání, ale také činnosti, které nepřidávaly procesu žádnou hodnotu, ale byly potřebné k výkonu práce. Doporučení pro společnost je zaměřit se i na ostatní podpůrné procesy jako je příprava laků a barev, příprava materiálů k laminaci. Tyto procesy by bylo možné taktéž zefektivnit za pomoci metody SMED.

4.2 Špagetový diagram

V návaznosti na pozorovaný proces manipulace s formami byl vytvořen špagetový diagram pro lepší přehlednost využitého prostoru a pohybu manipulanta. Na obrázku 9 lze vidět červené čáry, které znázorňují pohyb a přesuny manipulanta.



Obrázek 9: Špagetový diagram manipulace s formami – stav před zlepšením

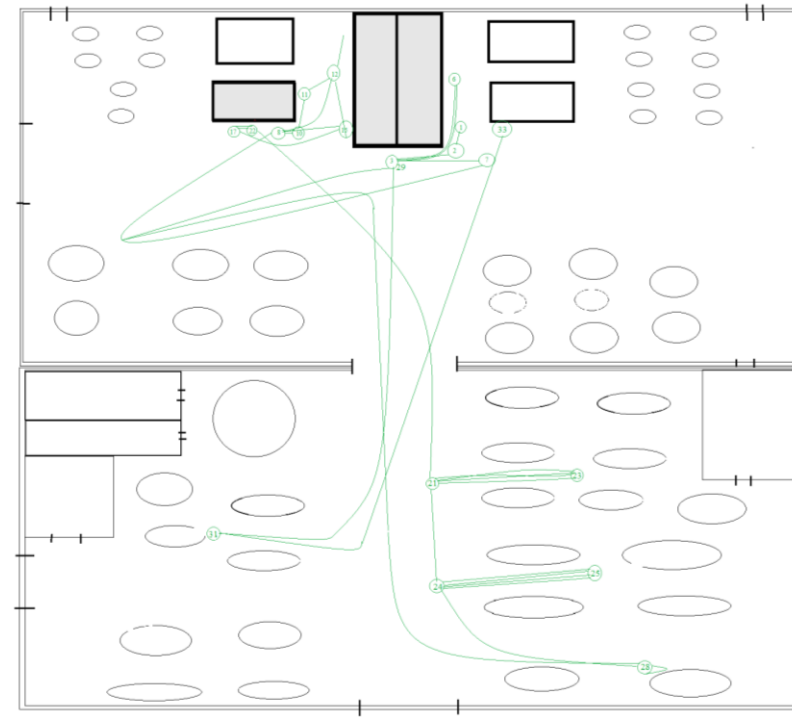
Zdroj: vlastní zpracování

Na špagetovém diagramu jsou šedě zvýrazněné obdélníky, které značí regály, na kterých byly uloženy některé formy. Největší obdélník uprostřed značí velký regál, ostatní menší bílé obdélníky ve stejné části značí palety, na kterých byly formy položeny. Ovály a kolečka značí stanoviště pracovníků, kam bylo potřeba formy převézt. Zakreslení není zcela přesné a slouží pouze pro orientaci v prostoru.

Při rozboru špagetového diagramu lze vidět, jak se manipulanta pohyboval a bylo tak jednodušší odhadnout činnosti, při kterých docházelo ke zdlouhavým přesunům a nadbytečným pohybům. Manipulanta začínal z bodu 1 a skončil na bodu 76. Tento špagetový diagram byl vytvořen na základě pozorování u přílohy D. Lze tedy podle čísla operace zjistit, jakou činnost manipulanta vykonával v daný moment a zda zdlouhavé přesuny byly potřebné či nikoliv. Při pohledu na špagetový diagram měl manipulanta dlouhé, častokrát i zbytečné přesuny, které nebyly správně zkorigované. Manipulanta ztratil více času při činnostech, které byly velmi zbytečné

a nepotřebné k danému procesu, avšak při samotné práci manipulace byl velmi rychlý a snažil se práci vykonávat svědomitě. Pomocí měření chytrých hodinek, manipulanta nachodil přibližně **1843 kroků**.

Původní podoba špagetového diagramu byla optimalizována na základě výsledků SMED, optimalizovaný stav špagetového diagramu je zobrazen na obrázku 10.



Obrázek 10: Špagetový diagram manipulace s formami – stav po zlepšení

Zdroj: vlastní zpracování

Špagetový diagram po zlepšení je oproti původní verzi více přehledný, a lze tak vidět úbytek zbytečných přesunů manipulanta. Největší změnu a úbytek pohybů lze zpozorovat u regálů při hledání a nakládání forem na vozík. I přes to, že operace od č.24 mohou vypadat stále náročné na pohyby a přesuny formy, které jsou dodány na tato stanoviště, jsou malé, a tak je manipulanta dokázal odnést ručně na stanoviště. Pokud by se jednalo o těžší formy, bylo by v budoucnu dobré se zaměřit na rozložení stanovišť, aby se ke každému stanovišti dalo přijet a odjet s manipulačním vozíkem. Počet kroků po optimalizaci byl přibližně **1164**. Počet kroků byl zkrácen o 679, než v původním pozorovaném procesu. Špagetový diagram dopomohl k přehlednosti využití prostoru v rámci pozorovaného procesu manipulace s formami.

4.3 Návrhy a doporučení ke zlepšení procesů

Ke zkoumaným procesům vytažení výrobku z formy a procesu manipulace s formami byly navrženy návrhy ke zlepšení těchto pozorovaných procesů. Návrhy a doporučení jsou navrženy tak, aby především odstranily činnosti, které byly nepotřebné a nepřidávaly žádnou hodnotu. Důraz je však i kladen na činnosti, které jsou potřebné, ale taktéž nepřidávají žádnou hodnotu.

Jako hlavní doporučení pro oba pozorované procesy bylo **vytvoření popisu práce**, pro lepší návaznost činností po sobě jdoucích a zároveň tento popis práce byl očištěn o čisté plýtvání. Tímto popisem práce lze považovat optimalizované procesy popsané v příloze C a F. V obrázku 11 je znázorněn optimalizovaný proces práce manipulanta při vytažení výrobku z formy za využití metody SMED, který slouží k osvojení si správného postupu práce bez činností nepřidávající hodnotu.

Č. operace	Čas operace	Celkový čas	Popis činnosti	IED / OED	Kód činnosti	Návrh na změnu	Komentář
XX	0:00:00	0:00:00	Dokončení vyrobeného kusu	OED	1	Ne	
1.	0:00:07	0:00:07	Odšroubování šroubků na boční straně formy	IED	2	Ne	
2.	0:00:52	0:00:59	Oddělení bočních vrstev formy	IED	2	Ne	
3.	0:00:18	0:01:17	Odlepování výrobku kleštěmi z formy	IED	2	Ne	
4.	0:00:56	0:02:13	Použití dřevěných klinků	IED	2	Ne	
5.	0:00:26	0:02:39	Uchopení kleštěmi povrch výrobku, vytahování odlitku	IED	2	Ne	
6.	0:00:08	0:02:47	Doklepávání klinku pod odlitek	IED	2	Ne	
7.	0:00:06	0:02:53	Odlepování výrobku kleštěmi od formy, vytahování	IED	2	Ne	
8.	0:00:11	0:03:04	Odlepování výrobku kleštěmi od formy, vytahování	IED	2	Ne	
9.	0:00:29	0:03:33	Přesun klinku z jedné strany na druhou	IED	2	Ne	
10.	0:00:42	0:04:15	Vytáhnutí odlitků z formy a odložení na stranu	IED	2	Ne	
11.	0:00:10	0:04:25	Uchycení vzduchové pistole	IED	2	Ne	
12.	0:00:12	0:04:37	Očištění formy od nečistot pomocí pistole	IED	2	Ne	
13.	0:00:04	0:04:41	Uchopení utěrky	IED	2	Ne	
24.	0:00:14	0:04:55	Utření zbylých nečistot na formě	IED	2	Ne	
XX	0:00:00	0:04:55	Zahájení výroby dalšího kusu	OED	1	Ne	

Obrázek 11: Návrh popisu práce pro manipulanta – vytažení výrobku z formy

Zdroj: vlastní zpracování

Manipulant měl při pozorování problém se systematickostí pohybů a častokrát od práce odbíhal a dělal zbytečné pohyby, což zapříčinilo zpomalení procesu. Vytvořením přesného popisu práce

by manipulát měl jasně definován postup a činnosti, kterým by se měl věnovat v daný vykonávaný proces. Pokud by manipulát urychlil samostatný proces manipulace s formami, mohl by se pak více věnovat dalším potřebným činnostem.

Proces vytažení výrobků z forem

U procesu v příloze B bylo méně návrhů na změnu, a proto k tomuto procesu byl pouze 1 návrh doporučení k odstranění činnosti vztahující se k přechodu k nářadí. Tyto operace trvaly celkem 34 sekund.

1. K operaci č.2 bylo navrženo mít nářadí stále u sebe. Z toho důvodu bylo doporučeno pořídit manipulátovi pracovní opasek na nářadí. Na obrázku 12 je vyobrazen vybraný opasek.



Obrázek 12: Pracovní opasek na nářadí

Zdroj: hornbach.cz

Tento opasek od značky kwb Germany GmbH je možné pořídit za 699 Kč. Opasek byl vybrán i přes to, že jsou na trhu levnější alternativy. Tento opasek má dvě kapsy na každé straně, což může být více pohodlné než opasky s jednou kapsou. Zároveň je tento opasek vyroben z pravé kůže, což značí větší kvalitu a tím i delší životnost. Navíc jsou k tomuto opasku i velmi pozitivní recenze.

Proces manipulace s formami

U rozsáhlého procesu popsaného v příloze D bylo navrženo více návrhů, které by mohly daný proces více zefektivnit a zkrátit tak celkový čas procesu. Tyto návrhy jsou určeny k operacím vypsáných v příloze E. Jedná se o návrhy zlepšení vztahující se k nadměrné manipulaci s formami, a zbytečným přesunům manipulanta. Tyto činnosti byly zapříčiněny především

hledáním konkrétních forem. Proto jsou tyto návrhy a doporučení zaměřeny na přehlednost uložení forem, aby manipulant neztrácel zbytečně čas při jejich hledání či přerovnávání.

1. A) Pořízení poznámkového bloku (levnější varianta)

Tento návrh na zlepšení vyplývá z činností hledání, které by se měly rozhodně odstranit, jelikož spadají pod kód 4, tedy velmi neúčinné a neefektivní. Pro manipulanta by bylo vhodné pořídit zápisník, kam by si mohl zapisovat ukládání forem a tím by byl snížen i celkově potřebný čas k jejich hledání. Do vlastního zápisníku by manipulanta více motivovalo formy evidovat, jelikož by do něj mohl během volného času nahlédnout a časem si vytvořit vlastní přehled o ukládání forem. Poznámkový blok o velikosti A5 lze zakoupit i s propiskou za 47 Kč. Tento blok by bylo možné mít stále u sebe díky pracovnímu opasku. Nevýhoda však nastává při přehlednosti forem pro ostatní pracovníky. Z toho důvodu byla navržena 2. varianta, která je dražší, avšak nevzniká při ní možný problém nepřehlednosti pro ostatní pracovníky.

B) Pořízení chytrého zařízení s možností evidence forem (dražší varianta)

Pokud by společnost chtěla více zmodernizovat proces manipulanta, mohla by zakoupit tablet, díky kterému by manipulant evidoval změny přesunu forem přímo ve sdíleném dokumentu. Zároveň by v tabletu mohly být evidovány formy i graficky a tím by bylo hledání forem velmi ulehčeno. Celý proces hledání by se tak snížil a manipulant by mohl v rámci vzniklé úspory času evidovat data do systému a častěji kontrolovat, zda daná forma je na správném místě. Tím by byla ulehčena i práce plánovače výroby, který zadává evidenci forem do systému po výpisu založení forem, který má na starosti manipulant. Na obrázku 13 je vyobrazen vybraný tablet



Obrázek 13: Pracovní tablet

Zdroj: ipato.cz

Pracovní tablet IGET RT1 je vhodný do pracovního prostředí, jelikož je odolný vůči vibracím, prašnému prostředí, nárazům, má dlouhou výdrž baterie, vysoký výkon a velkou paměť. Jedná se tak o ideální variantu, která stojí 5 989 Kč.

2. Zakoupení regálů do malé laminovny

Společnost vlastní sklad, kde je uložena většina forem. Formy, které se používají častěji, jsou uloženy v malé laminovně, kde probíhalo pozorování. V malé laminovně jsou na zemi vedle regálů položeny palety, na kterých jsou uloženy formy.

Pořízením dalších regálů a nahrazení tak pouhých palet by bylo prospěšné v úspoře zabraného prostoru, ale také v rámci samotné manipulace a přehlednosti uložených forem. Na obrázku 14 je vyobrazen vybraný regál.



Obrázek 14: Regál na uložení forem

Zdroj: majster-regal.cz

Vybrán byl regál o čtyřech policích s nosností 1000 kg na polici o rozměrech 200x150x80 cm.

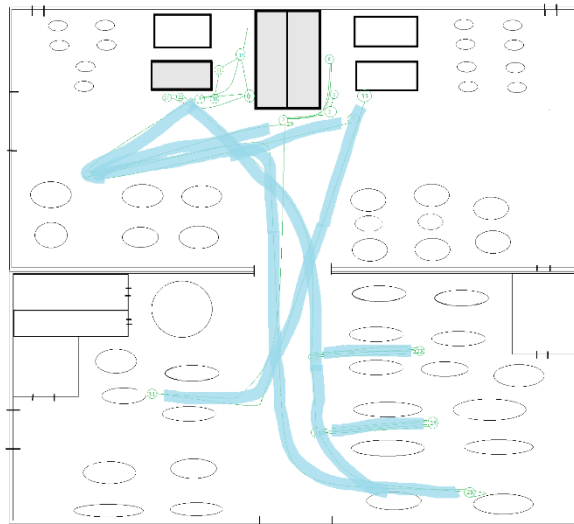
Jedná se o regál, který se již v malé laminovně nachází, avšak tento by nahradil vedlejší palety, na které se nevejde tak velké množství forem, a zároveň je uložení v regálu více přehledné. V prostoru však zůstává stále spousta místa, tedy palety by nemusely být zcela nahrazeny, ale pouze přesunuty. Vybraný regál lze zakoupit za 14 690 Kč.

3. Přehlednost uložení forem podle štítků odběratele

I přes to že jsou regály přehledně označeny pod písmeny a čísly, bylo by vhodné další označení pro přehlednost. Opět se tento návrh vztahuje k úspoře času při hledání. Vytvořeny by měly být štítky dle odběratelů. V označeném regálu by se nacházely formy pouze od konkrétního odběratele. Při této variantě by stačilo pouze vytisknout na papír o rozměrech A5 název odběratele a přilepit lepicí páskou na regál. Takové štítky lze vyrobit do 20 Kč.

4. Uspořádání pracoviště dle metody 5S

Metoda, která je využívána v rámci štíhlé výroby 5S, slouží k účelům eliminace plýtvání stejně jako metoda SMED. 5S se však zaměřuje na zefektivnění pracovního prostoru a jeho uspořádání. Jako další návrh na zlepšení bylo navrženo za pomoci metody 5S uspořádání pracoviště tak, aby byly odstraněny zbytečně zdlouhavé pohyby a vzdálená manipulace. V následujícím obrázku 15 je znázorněn část špagetového diagramu po optimalizaci, kde jsou však vyznačeny stále zdlouhavé přesuny.



Obrázek 15: Špagetový diagram - vyznačení pro doporučení využití metody 5S

Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku 15 jsou modře znázorněny zdlouhavé přesuny a přechody, které by v rámci metody 5S mohly být zoptimalizovány pomocí přestavby pracoviště.

Pokud by společnost chtěla využít všechny navržené varianty ke zlepšení, zaplatila by 20 746 Kč.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo na základě analýzy vybraného procesu ve výrobním podniku odhalení činností nepřidávající hodnotu a navržení možností jejich zlepšení. Pozorování výrobního procesu probíhalo ve společnosti OMB composites EU a. s. v rámci měsíční praxe.

Ve společnosti byly vybrány dva procesy k pozorování a odhalení činností, které jim nepřidávaly žádnou přidanou hodnotu. U těchto činností bylo však důležité určit, zda se jedná o potřebné či nepotřebné činnosti. První pozorovaný proces se zaměřoval na vytažení výrobků z forem po jejich dokončení. Rychlé vytažení výrobků dopomáhá k rychlejší možné výrobě dalších kusů. Další pozorovaný proces byl zaměřen na manipulaci s formami a jejich včasné dodání na stanoviště pracovníků.

Každý proces je individuální s ohledem na štíhrou výrobu a také v závislosti na objednávkách od odběratelů. Návrhy na zlepšení byly však všeobecné v rámci manipulace s formami a vytahování výrobků z forem. Pokud by vedení společnosti přistoupilo na návrhy zlepšení, procesy by byly časově a pohybově méně náročné.

Mezi návrhy na zlepšení patřily jak levnější, tak dražší varianty. Mezi cenově dražší, avšak velmi užitečný v rámci optimalizace byl vybrán tablet, regál a opasek na náradí. Mezi cenově levnější byly navrženy postupy optimalizované práce pro manipulanta bez činností považované jako čisté plýtvání. Tyto vytvořené postupy práce se zaměřují na docílení konkrétních procesů, bez zbytečných prodlev, pohybů, nadbytečných manipulací. Dále byly navrženy informační štítky na regál či malý zápisník. Posledním návrhem na zlepšení bylo navrženo využití metody 5S, která je taktéž využívána v rámci štíhlé výroby společně s metodou SMED. Jedná se tedy o metodu, která by mohla velmi ovlivnit zdlouhavé přechody na pracovišti a to za pomoci uspořádání prostoru.

Analýza procesů ve vybrané společnosti za pomoci metody SMED byla rozhodně užitečná, ať už v rámci studie využití metody, tak celkové optimalizaci procesu. Metoda SMED odhalila neefektivní činnosti skrývající se v podpůrných procesech. Jednalo se o činnosti potřebné, ale také odhalila ty, které jsou nepotřebné a jsou tak považovány za čisté plýtvání a je tak vhodné je zcela odstranit. Podklady a informace pro analýzu a využití metody SMED bylo velmi zajímavé získávat a následně podrobněji aplikovat. Doporučení pro společnost je zaměřit se i na ostatní podpůrné procesy jako je příprava laků a barev, příprava materiálů k laminaci. Tyto procesy by bylo možné taktéž zefektivnit za pomoci metody SMED, ale také v rámci ostatních metod štíhlé výroby jako například 5S.

POUŽITÁ LITERATURA

Knižní zdroje:

BLAŽEK, Ladislav. Management: organizování, rozhodování, ovlivňování- 2., rozšířené vydání. Expert. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4429-2. [paywall]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/management-2135/> [cit. 2024-02-24].

FIŠER, Roman. *Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. Manažer; online Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5038-5.[paywall]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/procesni-rizeni-pro-manazery-1122/> [cit. 2024-01-12].

FLÍDR, Jiří. *Propojení výroby a informačních systémů v praxi*. Expert; online Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-2459-6.[paywall]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/propojeni-vyroby-a-informacnich-systemu-v-praxi-12056/> [cit. 2024-01-12].

JUROVÁ, Marie a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Expert; online Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9. .[paywall]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/vyrobni-a-logisticke-procesy-v-podnikani-1511/> [cit. 2024-01-12].

KOŠTURIÁK, Ján a FROLÍK, Zbyněk. *Štíhlý a inovativní podnik*. Management. Studium. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.

KOTLER, Philip a KELLER, Kevin Lane. *Marketing management*. [14. vyd.]. Přeložil Tomáš JUPPA, přeložil Martin MACHEK. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4150-5.

MARTINOVIČOVÁ, Dana; KONEČNÝ, Miloš a VAVŘINA, Jan. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 2., aktualizované vydání. Expert; online. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2034-5. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/uvod-do-podnikove-ekonomiky-6028/>. [paywall]. [cit. 2023-12-07].

MIKOLÁŠ, Zdeněk. *Jak zvýšit konkurenceschopnost podniku: konkurenční potenciál a dynamika podnikání*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1277-6.

NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-561-2.

PATERMANN, Jiří. *Lean dílenská řízení: je čas změnit vaši dílnu : začněme teď!*. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-3534-9.

PORTER, M. E. *Konkurenční výhoda*. Přel. Doc. PhDr. Vladimír Irg, CSc. Praha: VICTORIA PUBLISHING, 1993, 626 s. ISBN 80-85605-12-0.

SHINGO, Shigeo. *A Revolution in Manufacturing: The Smed System*. Online. Taylor & Francis, 1985. ISBN: 0- 915299-03-8 Dostupné z: [google/books/Revolution_In_Manufacturing/SMED](https://books.google.com/books/Revolution_In_Manufacturing/SMED) [cit. 2024-01-27].

SUCHÁNEK, Petr; SEDLÁČEK, Milan; ŠPLAĚK, Jiří; ŠTAMFESTOVÁ, Petra. *Kvalita jako faktor konkurenceschopnosti podniku*. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5688-6.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Expert. online Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.[paywall]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/zlepsovani-podnikovych-procesu-2040/> [cit. 2024-01-19].

SYNEK, Miloslav a kol. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Expert. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.

ŠAFROVÁ DRÁŠILOVÁ, Alena. *Základy úspěšného podnikání: průvodce začínajícího podnikatele*. online Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-271-2182-3. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/zaklady-uspesneho-podnikani-6066/>[paywall]. [cit. 2024-01-12].

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

TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Expert; online Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.[paywall]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/integrované-řízení-vyroby-898/> [cit. 2024-01-12].

VINODH, S. *Lean Manufacturing: Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4.0 Integration* [online]. Velká Británie: Taylor & Francis, 2022 ISBN 9781032040455. Dostupné z: [google.cz/books/Lean_Manufacturing](https://books.google.cz/books/Lean_Manufacturing) [cit. 2024-01-27].

VYSEKALOVÁ, Jitka; MIKEŠ, Jiří a BINAR, Jan. *Image a firemní identita*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Expert; online. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-2841-9.[paywall]. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/image-a-firemni-identita-164/> [cit. 2024-01-12].

Webové zdroje:

Činnosti přidávají a nepřidávající hodnotu. Online. Lean Community. ©2024. Dostupné z: <https://leancommunity.org/value-added-vs-non-value-added/>. [cit. 2024-04-17].

INDUSTRY FORUM. *Quick Response Manufacturing* Online. ©2024. [cit. 2024-01-26]. Dostupné z: <https://industryforum.co.uk/blog/what-is-quick-response-manufacturing-qrm/>.

Opasek na nářadí, obrázek. Online. In: Hornbach. 2024. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/p/opasek-na-naradi-kwb-cerny-s-2-kapsami/8752038/>. [cit. 2024-03-30].

OMB composites EU a. s. – základní informace. Online. OMB composites EU a.s. 2023. Dostupné z: <https://www.ombcomposites.cz/cs/index.php>. [cit. 2024 -12- 26].

QRM INSTITUTE. *4 základní koncepty Quick Response Manufacturing.* Online. ©2024. [cit. 2024-01-26] Dostupné z: <https://qrminstitute.org/qrm>.

Pracovní tablet, obrázek. Online. In: Ipató. 2024. Dostupné z: <https://www.ipato.cz/tablety/iget-rt1/>. [cit. 2024-03-30].

REEDWOOD. *Rozdíl mezi štihlou a agilní výrobou.* Online. ©2018. [cit. 2024-01-26]. Dostupné z: <https://www.redwoodlogistics.com/insights/difference-between-lean-and-agile-manufacturing>. [cit. 2024-01-26].

Regál, obrázek. Online. In: Majster regál. 2024. Dostupné z: <https://www.majster-regal.cz/regal-longspan-kovovy-regal-s-drevotriskou-200x150x80-cm-1000-kg-na-polici-modra-a-oranzova-barva.html>. [cit. 2024-03-30].

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A: Poměrové ukazatele	57
PŘÍLOHA B: Pozorovaný proces manipulanta při vytažení odlitku z formy.....	58
PŘÍLOHA C: Optimalizovaný proces vytažení odlitku z formy	59
PŘÍLOHA D: Pozorovaný proces manipulace s formami	60
PŘÍLOHA E: Operace navrhnuté ke změně při procesu manipulace s formami.....	63
PŘÍLOHA F: Optimalizovaný proces manipulace s formami	65

PŘÍLOHA A: Poměrové ukazatele

Poměrové ukazatele vyjadřují informace o výkonnosti vybraného podniku.

Ukazatelé	jednotky	optimální hodnota	2021	2022	meziroční změna
Okamžitá likvidita	%	20 - 50	5,37	11,61	6,24
Pohotová likvidita	%	100 -150	58,12	62,07	3,95
Běžná likvidita	%	150 -200	82,43	77,46	-4,97
Doba obratu zásob tržeb	dny	min. < 60	77,84	51,23	-26,61
Doba inkasa obchodních pohledávek	dny	min. < 60	64,97	78,37	13,4
Splatnost závazků dodavatelům	dny	min. < 60	57,22	52,65	-4,57
Rentabilita tržeb - ROS	%	0 < max.	2,9	8,53	5,63
Rentabilita VK - ROE	%	0 < max.	18,03	66,76	48,73
Rentabilita úhrn. vlož. prostředků - ROA	%	0 < max.	2,53	7,62	5,09
Celková zadluženost	%	0 < 50	85,94	88,59	2,65
Podíl vlastního kapitálu	%	> 50	14,06	11,41	-2,65
Dlouhodobá zadluženost	%	0 < 30	7,41	5,24	-2,17
Meziroční srovnání	tis. Kč	0 < max.	162 681	185 517	22 836

Zdroj: výroční zpráva OMB 2022

PŘÍLOHA B: Pozorovaný proces manipulanta při vytažení odlitku z formy

Č. operace	Čas operace	Celkový čas	Popis činnosti	IED / OED	Kód činností	Návrh na změnu	Komentář
XX	0:00:00	0:00:00	Dokončení vyrobeného kusu	OED	1	Ne	
1.	0:00:19	0:00:19	Přechod k náradí na jiném stanovišti	IED	3	Ano	Náradí mít u sebe
2.	0:00:15	0:00:34	Příchod s náradím k formě	IED	3	Ano	Odstranit
3.	0:00:07	0:00:41	Odšroubování šroubků na boční straně formy	IED	2	Ne	
4.	0:00:52	0:01:33	Oddělení bočních vrstev formy	IED	2	Ne	
5.	0:00:18	0:01:51	Odlepování výrobku kleštěmi z formy	IED	2	Ne	
6.	0:00:56	0:02:47	Použití dřevěných klínek	IED	2	Ne	
7.	0:00:26	0:03:13	Uchopení kleštěmi povrch výrobku, vytahování odlitku	IED	2	Ne	
8.	0:00:19	0:03:32	Komunikace	IED	3	Ano	Odstranit
9.	0:00:08	0:03:40	Doklepávání klínku pod odlitek	IED	2	Ne	
10.	0:00:25	0:04:05	Přesun	IED	3	Ano	Odstranit
11.	0:00:06	0:04:11	Odlepování výrobku kleštěmi od formy, vytahování	IED	2	Ne	
12.	0:00:06	0:04:17	Zvednutí spadlých klínek, následné zasunutí pod odlitek	IED	3	Ano	Odstranit
13.	0:00:11	0:04:28	Odlepování výrobku kleštěmi od formy, vytahování	IED	2	Ne	
14.	0:00:29	0:04:57	Přesun klínku z jedné strany na druhou	IED	2	Ne	
15.	0:00:42	0:05:39	Vytáhnutí odlitků z formy a odložení na stranu	IED	2	Ne	
16.	0:02:17	0:07:56	Prostoj	IED	3	Ano	Odstranit
17.	0:00:10	0:08:06	Uchycení vzduchové pistole	IED	2	Ne	
18.	0:00:12	0:08:18	Očištění formy od nečistot pomocí pistole	IED	2	Ne	
19.	0:00:04	0:08:22	Uchopení utěrky	IED	2	Ne	
20.	0:00:14	0:08:36	Utření zbylých nečistot na formě	IED	2	Ne	
XX	0:00:00	0:08:36	Zahájení výroby dalšího kusu	OED	1	Ne	

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA C: Optimalizovaný proces vytažení odlitku z formy

Tabulka po odstranění činností, které nepřidávali danému procesu žádnou hodnotu a byly nepotřebné.

Č. operace	Čas operace	Celkový čas	Popis činnosti	IED / OED	Kód činností	Návrh na změnu	Komentář
XX	0:00:00	0:00:00	Dokončení vyrobeného kusu	OED	1	Ne	
1.	0:00:07	0:00:07	Odšroubování šroubků na boční straně formy	IED	2	Ne	
2.	0:00:52	0:00:59	Oddělení bočních vrstev formy	IED	2	Ne	
3.	0:00:18	0:01:17	Odlepování výrobku kleštěmi z formy	IED	2	Ne	
4.	0:00:56	0:02:13	Použití dřevěných klínek	IED	2	Ne	
5.	0:00:26	0:02:39	Uchopení kleštěmi povrch výrobku, vytahování odlitku	IED	2	Ne	
6.	0:00:08	0:02:47	Doklepávání klínku pod odlitek	IED	2	Ne	
7.	0:00:06	0:02:53	Odlepování výrobku kleštěmi od formy, vytahování	IED	2	Ne	
8.	0:00:11	0:03:04	Odlepování výrobku kleštěmi od formy, vytahování	IED	2	Ne	
9.	0:00:29	0:03:33	Přesun klínku z jedné strany na druhou	IED	2	Ne	
10.	0:00:42	0:04:15	Vytáhnutí odlitků z formy a odložení na stranu	IED	2	Ne	
11.	0:00:10	0:04:25	Uchycení vzduchové pistole	IED	2	Ne	
12.	0:00:12	0:04:37	Očištění formy od nečistot pomocí pistole	IED	2	Ne	
13.	0:00:04	0:04:41	Uchopení utěrky	IED	2	Ne	
24.	0:00:14	0:04:55	Utření zbylých nečistot na formě	IED	2	Ne	
XX	0:00:00	0:04:55	Zahájení výroby dalšího kusu	OED	1	Ne	

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA D: Pozorovaný proces manipulace s formami

V tabulce je popsán postup manipulanta při manipulaci s formami a následné umístění forem na konkrétní stanoviště.

Číslo operace	Čas operace	Celkový čas	Popis činnosti	IED/OED	Kód činnosti	Návrh změny	Komentář
XX	0:00:00	0:00:00	Ukončení posledního správného kusu	OED	1	Ne	
1.	0:00:47	0:00:47	Příprava palety u regálu s formami	IED	2	Ano	Zkrátit čas
2.	0:00:20	0:01:07	Přemýšlení (prostoj)	IED	3	Ano	Odstranit
3.	0:00:13	0:01:20	Čtení z denního výrobního plánu - hledání	IED	2	Ne	
4.	0:00:31	0:01:51	Manipulace s ručním elektrickým vozíkem	IED	2	Ne	
5.	0:00:12	0:02:03	Komunikace s uklízečkou	IED	3	Ano	Odstranit
6.	0:00:36	0:02:39	Přesun s manipulačním el. vozíkem blíže k regálu	IED	3	Ano	Spojit s č.4
7.	0:00:12	0:02:51	Ruční naložení formy na paletu	IED	2	Ne	
8.	0:00:15	0:03:06	Čtení z denního výrobního plánu	IED	2	Ne	
9.	0:00:52	0:03:58	Hledání formy	IED	3	Ano	Zkrátit čas
10.	0:00:17	0:04:15	Přesun manipulačního el. vozíku	IED	2	Ne	
11.	0:00:42	0:04:57	Hledání v regálu	IED	3	Ano	Odstranit
12.	0:00:06	0:05:03	Komunikace	IED	3	Ano	Odstranit
13.	0:00:28	0:05:31	Požádání jiného pracovníka o pomoc	IED	2	Ne	
14.	0:00:30	0:06:01	Odložení položených bočních forem na stojany vedle regálu	IED	3	Ano	Odstranit
15.	0:00:17	0:06:18	Přechod pro vozík č. 2 a následná manipulace	IED	2	Ne	
16.	0:00:16	0:06:34	Hledání v plánu	IED	3	Ano	Odstranit
17.	0:00:21	0:06:55	Přesun s manipulačním el. vozíkem	IED	3	Ano	Spojit s č.10
18.	0:00:15	0:07:10	Naložení formy z palet (ze země vedle regálu)	IED	2	Ne	
19.	0:00:13	0:07:23	Přesun s manipulačním el. vozíkem	IED	3	Ano	Spojit s č.10
20.	0:00:11	0:07:34	Přechod zpět k regálu	IED	3	Ano	Odstranit
21.	0:00:20	0:07:54	Komunikace s jiným pracovníkem + přesun	IED	3	Ano	Odstranit
22.	0:00:21	0:08:15	Odložení formy na zem z regálu	IED	3	Ano	Odstranit
23.	0:00:06	0:08:21	Hledání	IED	3	Ano	Odstranit
24.	0:00:26	0:08:47	Vrácení formy do regálu	IED	3	Ano	Odstranit
25.	0:00:18	0:09:05	Odchod do velké laminovny, následný příchod	IED	3	Ano	Odstranit
26.	0:00:07	0:09:12	Hledání v plánu	IED	2	Ne	
27.	0:00:25	0:09:37	Manipulace s vozíkem č.2	IED	3	Ano	Spojit s č. 15

28.	0:00:03	0:09:40	Komunikace	IED	3	Ano	Odstranit
29.	0:00:06	0:09:46	Hledání v plánu	IED	3	Ano	Odstranit
30.	0:00:51	0:10:37	Pohyb a ruční naložení forem	IED	2	Ano	Zkrátit čas
31.	0:00:29	0:11:06	Hledání podle plánu za chůze	IED	2	Ne	
32.	0:00:28	0:11:34	Nahlédnutí do plánu	IED	3	Ano	Spojit s č.31
33.	0:00:15	0:11:49	Hledání za chůze	IED	3	Ano	Odstranit
34.	0:00:53	0:12:42	Manipulace s vozíkem č.2 k regálu	IED	2	Ano	Zkrátit čas
35.	0:00:09	0:12:51	Nahlédnutí do plánu	IED	3	Ano	Odstranit
36.	0:00:25	0:13:16	Hledání	IED	3	Ano	Spojit s č.35
37.	0:00:12	0:13:28	Nahlédnutí do plánu	IED	3	Ano	Spojit s č.35
38.	0:00:07	0:13:35	Naložení formy	IED	2	Ne	
39.	0:00:07	0:13:42	Kontrola formy podle označeného výrobního štítku	IED	2	Ne	
40.	0:00:14	0:13:56	Manipulace s vozíkem č.2	IED	2	Ne	
41.	0:00:42	0:14:38	Přerovnání forem ležících na sobě, následné naložení nejspodnější formy na vozík	IED	3	Ano	Odstranit
42.	0:00:08	0:14:46	Hledání na místě	IED	3	Ano	Odstranit
43.	0:00:15	0:15:01	Přerovnání forem na vozíku č.2	IED	3	Ano	Spojit s č.38
44.	0:00:12	0:15:13	Přesun manipulačního el. vozíku k regálu	IED	3	Ano	Spojit s č.10
45.	0:00:25	0:15:38	Přesun vozíku č.2	IED	3	Ano	Spojit s č.40
46.	0:00:24	0:16:02	Hledání v plánu za chůze	IED	2	Ne	
47.	0:00:26	0:16:28	Naložení forem na vozík č.2	IED	2	Ne	
48.	0:00:15	0:16:43	Hledání v plánu za chůze	IED	3	Ano	Spojit s č.42
49.	0:00:41	0:17:24	Vytáhnutí formy z regálu, následné vrácení do regálu	IED	3	Ano	Odstranit
50.	0:00:13	0:17:37	Hledání forem	IED	3	Ano	Odstranit
51.	0:00:25	0:18:02	Naložení formy na vozík č.2	IED	2	Ne	
52.	0:00:11	0:18:13	Přeložení plánu, a vložení do zadní kapsy	IED	2	Ne	
53.	0:00:20	0:18:33	Přesun s vozíkem do velké laminovny	IED	2	Ne	
54.	0:00:13	0:18:46	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
55.	0:00:40	0:19:26	Ruční přenášení forem na konkrétní pracovníkovo stanoviště	IED	2	Ne	
56.	0:00:24	0:19:50	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	3	Ano	Spojit s č.54
57.	0:00:29	0:20:19	Přechod zpět k vozíku	IED	3	Ano	Odstranit
58.	0:00:10	0:20:29	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	3	Ano	Spojit s č.54
59.	0:00:33	0:21:02	Přesun vozíku č.2 blíže, k dalšímu stanovišti	IED	2	Ne	
60.	0:00:19	0:21:21	Odběhnutí za voláním pracovníka	IED	3	Ano	Odstranit

61.	0:01:33	0:22:54	Pomáhání laminátníkům s manipulací forem	IED	3	Ano	Odstranit
62.	0:00:07	0:23:01	Přesun zpět k vozíku	IED	3	Ano	Odstranit
63.	0:00:44	0:23:45	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ano	Zkrátit čas
64.	0:00:20	0:24:05	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
65.	0:00:38	0:24:43	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ne	
66.	0:00:07	0:24:50	Komunikace	IED	3	Ano	Spojit s č.64
67.	0:00:36	0:25:26	Přesunutí vozíku na poslední stanoviště	IED	2	Ne	
68.	0:02:42	0:28:08	Odběhnutí do brusírny za jinou práci	IED	3	Ano	Odstranit
69.	0:00:26	0:28:34	Přesun zpět k el. manipulačnímu vozíku k regálu	IED	3	Ano	Odstranit
70.	0:00:22	0:28:56	Přesun s el. manipulačním vozíkem do velké laminovny	IED	2	Ne	
71.	0:00:12	0:29:08	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
72.	0:01:37	0:30:45	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ano	Zkrátit čas
73.	0:00:20	0:31:05	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
74.	0:00:28	0:31:33	Převoz el. manipulačního vozíku zpět k regálu forem	IED	2	Ne	
75.	0:00:19	0:31:52	Přechod do velké laminovny k vozíku č.2	IED	3	Ano	Odstranit
76.	0:00:24	0:32:16	Odvoz vozíku č.2 k regálu forem	IED	3	Ano	Spojit s č.69
XX	0:00:00	0:32:16	Formy jsou připraveny k výrobě následujících kusů	OED	1	Ne	

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA E: Operace navržené ke změně při procesu manipulace s formami

V tabulce jsou vypsány činnosti, které byly navrženy k budoucí změně. Tyto operace byly vypsány z přílohy D, pro lepší přehlednost.

Číslo operace	Čas operace	Celkový čas	Popis činnosti	IED/OED	Kód činnosti	Návrh změny	Komentář
1.	0:00:47	0:00:47	Příprava palety u regálu s formami	IED	2	Ano	Zkrátit čas
2.	0:00:20	0:01:07	Přemýšlení (prostoje)	IED	3	Ano	Odstranit
5.	0:00:12	0:01:19	Komunikace s uklízečkou	IED	3	Ano	Odstranit
6.	0:00:36	0:01:55	Přesun s manipulačním el. vozíkem blíže k regálu	IED	3	Ano	Spojit s č.4
9.	0:00:52	0:02:47	Hledání formy	IED	3	Ano	Zkrátit čas
11.	0:00:42	0:03:29	Hledání v regálu	IED	3	Ano	Odstranit
12.	0:00:06	0:03:35	Komunikace	IED	3	Ano	Odstranit
14.	0:00:30	0:04:05	Odložení položených bočních forem na stojany vedle regálu	IED	3	Ano	Odstranit
16.	0:00:16	0:04:21	Hledání v plánu	IED	3	Ano	Odstranit
17.	0:00:21	0:04:42	Přesun s manipulačním el. vozíkem	IED	3	Ano	Spojit s č.10
19.	0:00:13	0:04:55	Přesun s manipulačním el. vozíkem	IED	3	Ano	Spojit s č.10
20.	0:00:11	0:05:06	Přechod zpět k regálu	IED	3	Ano	Odstranit
21.	0:00:20	0:05:26	Komunikace s jiným pracovníkem + přesun	IED	3	Ano	Odstranit
22.	0:00:21	0:05:47	Odložení formy na zem z regálu	IED	3	Ano	Odstranit
23.	0:00:06	0:05:53	Hledání	IED	3	Ano	Odstranit
24.	0:00:26	0:06:19	Vrácení formy do regálu	IED	3	Ano	Odstranit
25.	0:00:18	0:06:37	Odchod do velké laminovny, následný příchod	IED	3	Ano	Odstranit
27.	0:00:25	0:07:02	Manipulace s vozíkem č.2	IED	3	Ano	Spojit s č. 15
28.	0:00:03	0:07:05	Komunikace	IED	3	Ano	Odstranit
29.	0:00:06	0:07:11	Hledání v plánu	IED	3	Ano	Odstranit
30.	0:00:51	0:08:02	Pohyb a ruční naložení forem	IED	2	Ano	Zkrátit čas
32.	0:00:28	0:08:30	Nahlédnutí do plánu	IED	3	Ano	Spojit s č.31
33.	0:00:15	0:08:45	Hledání za chůze	IED	3	Ano	Odstranit
34.	0:00:53	0:09:38	Manipulace s vozíkem č.2 k regálu	IED	2	Ano	Zkrátit čas
35.	0:00:09	0:09:47	Nahlédnutí do plánu	IED	3	Ano	Odstranit
36.	0:00:25	0:10:12	Hledání	IED	3	Ano	Spojit s č.35
37.	0:00:12	0:10:24	Nahlédnutí do plánu	IED	3	Ano	Spojit s č.35
41.	0:00:42	0:11:06	Přerovnání forem ležících na sobě, následné naložení nejspodnější formy na vozík	IED	3	Ano	Odstranit

42.	0:00:08	0:11:14	Hledání na místě	IED	3	Ano	Odstranit
43.	0:00:15	0:11:29	Přerovnání forem na vozíku č.2	IED	3	Ano	Spojit s č.38
44.	0:00:12	0:11:41	Přesun manipulačního el. vozíku k regálu	IED	3	Ano	Spojit s č.10
45.	0:00:25	0:12:06	Přesun vozíku č.2	IED	3	Ano	Spojit s č.40
48.	0:00:15	0:12:21	Hledání v plánu za chůze	IED	3	Ano	Spojit s č.42
49.	0:00:41	0:13:02	Vytáhnutí formy z regálu, následné vrácení do regálu	IED	3	Ano	Odstranit
50.	0:00:13	0:13:15	Hledání forem	IED	3	Ano	Odstranit
56.	0:00:24	0:13:39	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	3	Ano	Spojit s č.54
57.	0:00:29	0:14:08	Přechod zpět k vozíku	IED	3	Ano	Odstranit
58.	0:00:10	0:14:18	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	3	Ano	Spojit s č.54
60.	0:00:19	0:14:37	Odběhnutí za voláním pracovníka	IED	3	Ano	Odstranit
61.	0:01:33	0:16:10	Pomáhání laminátníkům s manipulačními formami	IED	3	Ano	Odstranit
62.	0:00:07	0:16:17	Přesun zpět k vozíku	IED	3	Ano	Odstranit
63.	0:00:44	0:17:01	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ano	Zkrátit čas
66.	0:00:07	0:17:08	Komunikace	IED	3	Ano	Spojit s č.64
68.	0:02:42	0:19:50	Odběhnutí do brusírn za jinou práci	IED	3	Ano	Odstranit
69.	0:00:26	0:20:16	Přesun zpět k el. manipulačnímu vozíku k regálu	IED	3	Ano	Odstranit
72.	0:01:37	0:21:53	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ano	Zkrátit čas
75.	0:00:19	0:22:12	Přechod do velké laminovny k vozíku č.2	IED	3	Ano	Odstranit
76.	0:00:24	0:22:36	Odvoz vozíku č.2 k regálu forem	IED	3	Ano	Spojit s č.69

Zdroj: vlastní zpracování

PŘÍLOHA F: Optimalizovaný proces manipulace s formami

Proces manipulace s formami po odhalení nepotřebných činností nepřidávající hodnotu.

Číslo operace	Čas operace	Celkový čas	Popis činnosti	IED/OED	Kód činnosti	Návrh změny	Komentář
XX	0:00:00	0:00:00	Ukončení posledního správného kusu	OED	1	Ne	
1.	0:00:45	0:00:45	Příprava palety u regálu s formami	IED	2	Ne	
2.	0:00:13	0:00:58	Čtení z denního výrobního plánu - hledání	IED	2	Ne	
3.	0:00:31	0:01:29	Manipulace s ručním elektrickým vozíkem	IED	2	Ne	
4.	0:00:12	0:01:41	Ruční naložení formy na paletu	IED	2	Ne	
5.	0:00:15	0:01:56	Čtení z denního výrobního plánu	IED	2	Ne	
6.	0:00:17	0:02:13	Přesun manipulačního el. vozíku	IED	2	Ne	
7.	0:00:28	0:02:41	Požádání jiného pracovníka o pomoc	IED	2	Ne	
8.	0:00:17	0:02:58	Přechod pro vozík č. 2 a následná manipulace	IED	2	Ne	
9.	0:00:15	0:03:13	Naložení formy z palet (ze země vedle regálu)	IED	2	Ne	
10.	0:00:07	0:03:20	Hledání v plánu	IED	2	Ne	
11.	0:00:50	0:04:10	Pohyb a ruční naložení forem	IED	2	Ne	
12.	0:00:29	0:04:39	Hledání podle plánu za chůze	IED	2	Ne	
13.	0:00:50	0:05:29	Manipulace s vozíkem č.2 k regálu	IED	2	Ne	
14.	0:00:07	0:05:36	Naložení formy	IED	2	Ne	
15.	0:00:07	0:05:43	Kontrola formy podle označeného výrobního štítku	IED	2	Ne	
16.	0:00:14	0:05:57	Manipulace s vozíkem č.2	IED	2	Ne	
17.	0:00:24	0:06:21	Hledání v plánu za chůze	IED	2	Ne	
18.	0:00:26	0:06:47	Naložení forem na vozík č.2	IED	2	Ne	
19.	0:00:25	0:07:12	Naložení formy na vozík č.2	IED	2	Ne	
20.	0:00:11	0:07:23	Přeložení plánu, a vložení do zadní kapsy	IED	2	Ne	
21.	0:00:20	0:07:43	Přesun s vozíkem do velké laminovny	IED	2	Ne	
22.	0:00:13	0:07:56	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
23.	0:00:40	0:08:36	Ruční přenášení forem na konkrétní pracovníkovo stanoviště	IED	2	Ne	
24.	0:00:33	0:09:09	Přesun vozíku č.2 blíže, k dalšímu stanovišti	IED	2	Ne	

25.	0:00:42	0:09:51	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ne	
26.	0:00:20	0:10:11	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
27.	0:00:38	0:10:49	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ne	
28.	0:00:36	0:11:25	Přesunutí vozíku na poslední stanoviště	IED	2	Ne	
29.	0:00:22	0:11:47	Přesun s el. manipulačním vozíkem do velké laminovny	IED	2	Ne	
30.	0:00:12	0:11:59	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
31.	0:01:27	0:13:26	Přenášení forem na konkrétní stanoviště daného pracovníka	IED	2	Ne	
32.	0:00:20	0:13:46	Komunikace s pracovníkem v laminovně	IED	2	Ne	
33.	0:00:28	0:14:14	Převoz el. manipulačního vozíku zpět k regálu forem	IED	2	Ne	
XX	0:00:00	0:14:14	Formy jsou připraveny k výrobě následujících kusů	OED	1	Ne	

Zdroj: vlastní zpracování