



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

# NÁVRH ŘÍZENÍ SPOTŘEBY MATERIÁLOVÝCH PRVKŮ PRO VÝROBNÍ PROCESY SE ZAMĚŘENÍM NA ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ VÝROBNÍ LINKY

DESIGN OF CONSUMPTION MANAGEMENT OF MATERIAL ELEMENTS FOR PRODUCTION  
PROCESSES WITH A FOCUS ON WASTE MANAGEMENT OF THE PRODUCTION LINE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jakub Dušek

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2022

# Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav managementu  
Student: **Bc. Jakub Dušek**  
Vedoucí práce: **prof. Ing. Marie Jurová, CSc.**  
Akademický rok: 2021/22  
Studijní program: Ekonomika a management

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

## **Návrh řízení spotřeby materiálových prvků pro výrobní procesy se zaměřením na odpadové hospodářství výrobní linky**

### **Charakteristika problematiky úkolu:**

Úvod

Popis podnikání ve vybraném podniku s ohledem na:

výrobní program

výrobní provoz

dodavatele

zákazníky

Cíle řešení

Vyhodnocení teoretickým přístupů pro řešení

Analýza současného stavu spotřeby materiálových prvků pro výrobní úkol

Návrh systému měření a hodnocení materiálových vstupů u zakázek se zaměřením na odpady Podmínky realizace a přínosy

Závěr

Použitá literatura Přílohy

### **Cíle, kterých má být dosaženo:**

Návrh nového systému měření a vykazování spotřeby materiálových prvků u výrobních operací při využití produktů informačních technologií se zaměřením na odpadové hospodářství vzhledem k zakázkám

### **Základní literární prameny:**

JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: GRADA Publishing, 2016, 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1.

KOŠTURIÁK, J. O podnikání s nadhledem. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 2015, 159 s. ISBN 978-80-7195-862-8.

SVOZILOVÁ, A. Projektový management. Praha: Grada Publishing, 2008, 356 s. ISBN 978-80-247-3611-2.

UČEŇ, P. Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení. Praha: GRADA Publishing, 2008, 190 s. ISBN 978-80-247-2472-0.

JJEFFRY K. L., D. MEIER. The Toyota Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps. New York, 2006, 467 p. ISBN 0-07-144893-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně dne 28.2.2022

L. S.

---

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.  
garant

---

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D. děkan

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zaměřuje na analýzu odpadového hospodářství výrobní linky a návrhem opatření pro zajištění snížení tvorby odpadu ve výrobním procesu. Dále se zabývá zefektivněním výkazu výrobních dat, za pomoci informačních a automatizačních technologií s využitím principů štlé výroby.

## **Abstract**

The thesis focuses on the analysis of the waste management of the production line and the proposal of measures to ensure the reduction of waste in the production process. It also deals with the streamlining of production data reporting, using information and automation technologies with the use of lean manufacturing principles.

## **Klíčová slova**

štlé výroba, automatizace, jidoka, redukce odpadu, výkaz výrobních dat, jakost

## **Keywords**

Lean production, automation, jidoka, waste reduction, production data reporting, quality

### **Bibliografická citace**

DUŠEK, Jakub. *Návrh řízení spotřeby materiálových prvků pro výrobní procesy se zaměřením na odpadové hospodářství výrobní linky*. Brno, 2022. Dostupné také

z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/140620>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Marie Jurová.

### **Čestné prohlášení**

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

V Brně dne 9.května.2022

.....

*podpis autora*

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat paní prof. Ing. Marii Jurové CSc., vedoucí mé diplomové práce za její věnovaný čas a poskytnuté rady ke zpracování práce.

Dále děkuji kolegům z firmy za jejich podanou pomocnou ruku. Stejně tak děkuji vše mým věrným fanouškům.

# Obsah

ÚVOD .....	12
1. CÍLE ŘEŠENÍ .....	13
2. TEORETICKÉ PŘÍSTUPY K ŘEŠENÍ.....	14
1.1 Ztráty ve výrobě .....	16
1.2 Nástroje a pojmy štíhlé výroby: .....	18
1.2.1 Hodnota.....	18
1.2.2 JIDOKA .....	18
1.2.3 Genchi Genbutsu.....	19
1.2.4 ANDON .....	19
1.2.5 Jakost .....	19
1.2.6 Poka-yoke .....	19
1.2.7 5S .....	20
1.2.8 Kaizen .....	20
1.2.9 Standardy .....	22
1.2.10 5x proč .....	23
1.3 Způsob řešení problémů podle Toyoty .....	23
1.3.1 PDCA.....	25
1.4 Systém měřítek.....	27
1.5 Stupně zralosti procesu .....	28
1.6 Řízení projektu .....	29
1.6.1 Fáze .....	30
1.6.2 Iniclace.....	31
1.6.3 Plánování projektu .....	32



1.6.4	Řízení projektových prací .....	36
1.6.5	Projektová kontrola .....	36
1.6.6	Uzavření projektu .....	37
1.7	McKinseyho model 7S .....	37
1.8	Porterův model pěti sil .....	39
1.9	SWOT Analýza .....	42
3.	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....	44
1.10	Popis firmy .....	44
1.11	Výrobní program v závodě firmy .....	46
	Analýza 7S .....	47
1.11.1	Strategie .....	47
1.11.2	Organizační struktura .....	47
1.11.3	Systemy .....	48
1.11.4	Styl .....	50
1.11.5	Spolupracovníci .....	50
1.11.6	Schopnosti .....	50
1.11.7	Sdílené hodnoty .....	50
1.12	Legislativa .....	51
1.13	Porterova analýza .....	51
1.13.1	Stávající konkurence .....	51
1.13.2	Vstup nové konkurence .....	51
1.13.3	Zákazníci .....	51
1.13.4	Dodavatelé .....	52
1.13.5	Možnosti náhrady .....	52
1.14	SWOT analýza .....	52

1.15	Analýza výrobního procesu.....	53
1.16	Analýza tvorby odpadu .....	61
1.16.1	Analýza odpadů - seřizovači.....	61
1.16.2	Analýza odpadů – portfolio výroby .....	62
1.16.3	Analýza odpadů – podíl typu výroby na celkovém odpadu.....	63
1.16.4	Analýza odpadů – vlivy jednotlivých prvků.....	64
1.16.5	Odpad při přestavbách .....	65
1.16.6	Rozhovory se seřizovači .....	66
4.	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ I.....	68
1.17	Vyhodnocení opatření .....	69
5.	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU II – vykazování dat.....	72
1.18	Nedostatky původního řešení.....	72
6.	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ II – vykazování dat .....	74
1.19	Klíčové milníky, cíle a podmínky realizace.....	74
1.20	Návrh řešení .....	74
1.21	Potřebné vybavení a úkoly .....	81
1.22	Výsledné řešení .....	81
7.	ZÁVĚR.....	87
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	89
	SEZNAM TABULEK .....	91
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	92
	SEZNAM GRAFŮ .....	94

## ÚVOD

Tato diplomová práce vznikla jako součást projektu zlepšení materiálové produktivity ve výrobním podniku. Náklady na produkty vyráběné v podniku tvoří ze 70% cena materiálu. Proto je zde snaha o to, aby byla dosažena co nejvyšší materiálová produktivita a niženy tak náklady na materiál. Toho se dá dosáhnout využitím principů štíhlé výroby, tedy zajištěním jakosti výrobků, snížením tvorby odpadu při výrobním procesu a zavedením prostředků pro sběr a analýzu dat za účelem detekce úzkých míst tvorby odpadu a ztrát.

V první části práce jsou diskutovány přístupy štíhlé výroby podle Toyoty, které jsou teoreticky užitečné pro náš řešitelský záměr. Stejně tak jsou zde probrány základní principy řízení projektu.

Druhá část obsahuje analýzy firmy od jejího prostředí až po samotný výrobní proces a místa tvorby odpadu. Následně jsou pro zjištěná úzká místa navrhnutá a implementovaná řešení za účelem snížení odpadu.

Třetí část se zabývá analýzou vykazování dat, návrhem a implementací řešení pro automatické vykazování validních výrobních dat do podnikových systémů, která je následně možné v systému analyzovat.

# 1. CÍLE ŘEŠENÍ

Cílem diplomové práce je návrh a implementace systému plně digitalizovaného, bezpapírového měření a vykazování spotřeby materiálových prvků a počtu vyrobených produktů u vybrané výrobní linky vzhledem k zakázkám, za pomoci měřicí techniky a informačních technologií. Dále také návrh a implementace opatření pro snížení tvorby odpadu a snížení nákladů na materiálové prvky vybrané výrobní linky.

V teoretické části popíšu firmu a představím filozofii, principy a přístupy štíhlé výroby.

V analytické části se zaměřím na analýzu současného stavu výrobní linky, současného způsobu měření a vykazování materiálových prvků, analýzu odpadového hospodářství.

V návrhové části se budu zabývat volbou nejvhodnějšího řešení, společně s podmínkami řešení, riziky a přínosy.

Praktická část bude řešit realizaci navržených řešení na základě provedených analýz v předchozí části.

V závěru zhodnotím úspěšnosti a spolehlivosti implementovaných řešení, společně se zjištěnými příznivými, případně nepříznivými efekty a navrhnou případné další zlepšení.

## 2. TEORETICKÉ PŘÍSTUPY K ŘEŠENÍ

Tato teoretická příprava je z velké části inspirovaná principy firmy Toyota, neboť právě v Toyotě se zrodil princip štíhlé výroby a je tak vzorem pro všechny štíhlé podniky.

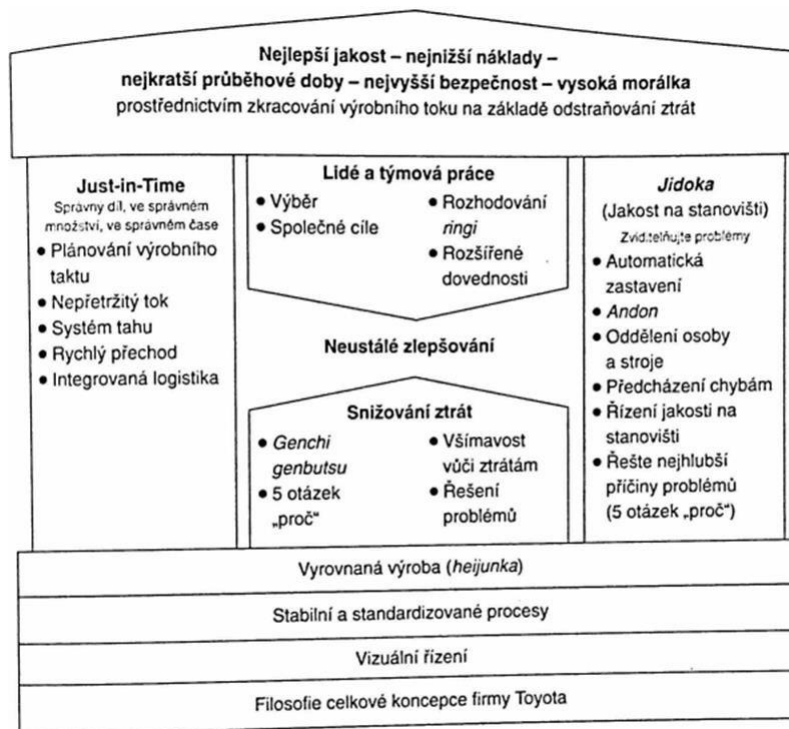
Být štíhlým výrobcem vyžaduje způsob myšlení, který se soustřeďuje na zajišťování nepřerušovaného toku výrobku procesem přidávání hodnoty („jednokusový tok“), na systému tahu, jenž působí od poptávky zákazníka zpět postupně tak, že se v krátkých intervalech doplňuje jen to, co odebírá následující činnost, a na kulturu, v níž každý usiluje o zlepšení. (11, s. 30)

Pro štíhlou výrobu je důležitá nízká hladina zásob. Snížením zásob dochází k odkrytí neefektivnosti výroby jako jsou úzká místa (místa, kde se tok výroby zastaví), která jsou potenciálem ke zlepšení efektivity. (11, s. 122)

Osoby provádějící standardní výkony musí být seznámeny s jejich smyslem a musí je chápat. Vysoká efektivita výroby je udržována díky tomu, že se předchází opakovanému výskytu vadných výrobků, provozních chyb a nehod a že se využívá nápadů pracovníků za pomoci standardizace. (11, s. 182)

Štíhlý podnik nejsou jen nástroje, ale celá filozofie myšlení, chování a řízení podniku. Taková firma se cílí na co nejlepší jakost výrobků, nejnižší náklady, nejkratší průběhové doby, nejvyšší bezpečnost a vysoká morálku. (11, s. 30)

Tyto cíle firmy jsou znázorněny v následujícím znázornění štíhlého podniku jako střecha domku, který představuje základní hodnoty štíhlé výroby podle Toyoty



Obrázek 1 Domek systému výroby Toyota (11, s. 61)

Dále obsahuje dva pilíře

*Just In Time* – nejviditelnější z charakteristických rysů TPS, jemuž se také věnuje největší pozornost (11, s. 60)

*JIDOKA* – zásada, že by se vadný díl neměl nikdy dostat na další výrobní stanoviště. (11, s. 60)

Princip štíhlé výroby je staven na základech, které tvoří standardizace, Heijunka, vizuální řízení a filozofie.

**Štíhlá výroba je proces, který zahrnuje pět kroků:**

- *Vymezení hodnoty pro zákazníka*
- *vymezení hodnotového toku*
- *dosažení toho, aby tok proudil*
- *tažení od zákazníka zpět*
- *usilování o dosažení excelence* (11, s. 30)

Dosáhnutí špičkové úrovně štíhlých procesů, znamená mít na vysoké úrovni zvládnuté základní činnosti. K tomu je také nutná počítačová podpora

- Ve výrobě – počítačem podporované řízení výrobního procesu
- V jakosti – počítačem podporovaná kontrola jakosti

Počítačovou integraci lze označit za kvalitativní stupeň aplikací informačních technologií v řízení výroby a souvisejících oblastech. (7, s. 214)

### **1.1 Ztráty ve výrobě**

Záměrem Toyoty je odstraňování časových zdržení a ztrát materiálu v každém kroku výrobního procesu – od manipulace se surovinami až po hotové výrobky. Je potřeba rychlých, pružných procesů, jež poskytují zákazníkům to, co chtějí, kdy to chtějí v nejvyšší jakosti a s přijatelnými náklady.

**Osm významných typů ztrát**, jež nepřidávají hodnotu a které jsou popsány níže. Lze je vztáhnout nejen na výrobní proces, ale také na vývoj výrobků, přijímání objednávek či administrativní činnosti.

- *Nadvýroba* – výroba položek, na které nejsou objednávky. Vyvolá ztráty v podobě přezaměstnanosti a skladovacích, dopravních nákladů v důsledku velkých zásob
- *Čekání* – dělníci, kteří jen dohlíží na automatizovaná nebo na něco čekají
- *doprava nebo přemísťování, které jsou zbytečné* – špatné rozložení pracovního prostoru, neefektivní přeprava
- *nadměrné či nepřesné zpracování* – bývá vinou špatných nástrojů a chybného konstrukčního řešení výrobku
- *nadbytečné zásoby* – příčinou delších průběhových dob, zastarávání, poškození, dopravních a skladovacích nákladů
- *zbytečné pohyby* – zbytečná chůze a zbytečné hledání nástrojů
- *vady* – výroba vadných dílů či jejich úpravy
- *nevyužitá tvořivost zaměstnanců* – ztráty času, nápadů, dovedností, nových zlepšení (11, s. 123)

Za zcela zásadní příčinu ztrát je považována nadvýroba, protože je příčinou většiny ostatních ztrát. (11, s. 126)

Vyrábění většího objemu, než chce zákazník, vede ke shromažďování zásob – velké pojistné zásoby snižují motivaci ke zlepšování pracovních činností. Nemají k tomu důvod, když si mohou dovolit vyhodit nejakosti. (11)

### **Důvody, z jakých může docházet ke ztrátám na materiálu**

- *Seřizování stroje a změny rozměrů*
- *Zaseknutí materiálu ve stroji apod.*
- *Náběh výroby*
- *Nejakosti*
- *Nezkušenost obsluhy*
- *Špatné vykázování výroby*
- *Vlastnosti materiálu*
- *Nesprávné dodané množství materiálu*

**Spolehlivost výrobních zařízení** – spolehlivost samotného zařízení, ale i spolehlivost v udržování konstantní jakosti výroby, integrace výrobní měřicí, monitorovací a diagnostické techniky. Na stroje se postupně přenášejí mnohé kontrolní činnosti, které doposud vykonával člověk. (7, s.73)

Výrobní procesy je možné klasifikovat podle způsobu, jak je vynakládána práce k přeměně materiálového prvku v produkt

- **Technologické procesy** – výrobní procesy, které realizují dle technické dokumentace přeměnu materiálového prvku na konečný výstup pro zákazníka. Člení se na operace, úseky, úkony a pohyby. Jsou zpracovány v přípravě výroby v její technologické části a je označován jako technologický postup projekt
- **Netechnologické procesy** – v podnikové praxi se dělí na dvě skupiny: pomocné a obslužné procesy, které zabezpečují plynulý materiálový tok výrobou. Jejich věcná podstata spočívá v činnostech dopravy, skladování, manipulace s materiálem, údržbě apod.



Posláním činností pomocných a obslužných procesů je zabezpečení plynulosti hlavního výrobního procesu. Jak z hlediska zabezpečení zdrojů, tak i zabezpečení jakosti požadované zákazníkem. To vše je nutné realizovat za nákladů přijatelných jak ze strany zákazníka, tak výrobce. (7, s. 70)

Každý proces má několik klíčových aktivit

**Klíčovými aktivitami procesů jsou takové, které:**

- *Podmiňují produktivitu procesu*
- *Realizují přidanou hodnotu procesu*
- *Realizují synergii KA a procesů*
- *Jsou nástrojem konkurenceschopnosti*
- *Jsou rozhodující z hlediska nákladů procesu (mohou být zdrojem úspor)*
- *Jsou rozhodující z hlediska efektů (nástrojem zvýšení efektů)*

## **1.2 Nástroje a pojmy štlhlé výroby:**

V následující kapitole si představíme principy a nástroje štlhlé výroby, které by mohly být využity při řešení diplomové práce.

### **1.2.1 Hodnota**

Hodnota je to, co zákazník (i interní) od tohoto procesu požaduje. Očima zákazníka lze oddělit kroky procesu přidávající hodnotu od zbytečných. Tento pohled lze aplikovat na každý proces – výrobní, informační, nebo poskytování služeb. (11, s. 54)

### **1.2.2 JIDOKA**

Výkon kontroly stojí finanční zdroje, další náklady jsou vyvolány tím, že vystupuje a zasahuje do výrobního procesu a zvyšuje jeho složitost. Některé materiálové prvky musí znovu projít již uskutečněnými kroky, což naruší plynulost toku. Je třeba ke kontrole přistupovat, aby bylo dosaženo určité rovnováhy mezi očekávanými cíli kontroly – vyšší kvalitou a potřebou minimalizovat narušení samotného výrobního procesu. Na základě této filozofie pracuje právě JIDOKA (7, s. 16)

Pod označením JIDOKA nalezneme koncept, který se zabývá autonomností pracovišť. Vychází z faktu, že sledování chodu obsluhou stroje nezvyšuje hodnotu výrobku, ale zvyšuje náklady a snižuje produktivitu. Principiálně je JIDOKA založena na tom, že stroje jsou vybaveny takovými funkcemi, které umožní, že obsluha nemusí kontrolovat pasivně chod stroje. Těmito funkcemi se rozumí to, že je stroj schopen sám zastavit svůj chod při výskytu problému a dát signál obsluze, který je pro ni jakýmsi startovním výstřelem pro řešení daného problému. Pod označení JIDOKA tedy zahrnujeme opatření, kterými činíme stroj schopný rozhodovat o průběhu operace. Mezi technická řešení, která se velmi často využívají, patří např. instalace dotykových spínačů pro rozpoznání chybějícího materiálu, počítadla pro odpočítávání dávek apod. (6)

### **1.2.3 Genchi Genbutsu**

Je princip přístupu podle Toyoty. Znamená jdi a podívej se na vlastní oči, což znamená jít na místo osobně zanalyzovat problém. (11, s. 279)

### **1.2.4 ANDON**

Andon je vizuální kontrolní zařízení, používané ve výrobních provozech, které upozorňuje dělníky na vady, nestandardní chování výrobního zařízení a na další problémy prostřednictvím například světelných nebo zvukových signálů. (11, s. 64)

### **1.2.5 Jakost**

Soustředění se na jakost ve skutečnosti snižuje náklady více než soustředění se pouze na náklady. Zkracování průběžné doby výroby na základě odstraňování ztrát v každém kroku procesu vede k nejlepší jakosti a k nejnižším nákladům, přičemž se zároveň zlepšuje bezpečnost a morálka zaměstnanců. Štíhlá výroba zásadním způsobem zvyšuje význam správného zhotovení věci hned na poprvé. Pokud se zachytí vadné díly, označí se a dají stranou, aby se poté opravily. (11, s. 51)

### **1.2.6 Poka-yoke**

Poka-yoke jsou principy, kterými se snažíme zabránit lidským chybám ve výrobním prostředí. Jedná se třeba o mechanismy, které jsou nastaveny tak, že jde proces vykonat

pouze jedním způsobem. Nebo o kontrolní mechanismy, které ověřují nebo připomínají kroky v procesu.

#### **Možné druhy lidských chyb:**

- *zapomnětlivost*
- *špatné pochopení postupu*
- *neznalost*
- *nezkušenost*
- *vědomá*
- *neúmyslná*
- *Zdlouhavost procesu*
- *Chybějící předpisy*
- *Chyba v momentu překvapení (14)*

#### **1.2.7 5S**

Jednomu ze štíhlých nástrojů, který usnadňuje týmovou práci, se říká 5S (roztříďte, uspořádejte, pročistěte, standardizujte a udržujte) – činnosti vedoucí k odstranění ztrát vedoucím k chybám, vadným výrobkům a zranění. (11, s. 65)

#### **1.2.8 Kaizen**

Pojmem pro neustálé zlepšování je Kaizen a rozumí se jím proces zajišťování přírůstkových zlepšení (ať jsou jakkoliv malá) a dosahování cílů štíhlosti, v podobě odstraňování všech ztrát, které vyvolávají náklady, aniž by přidávaly hodnotu. Kaizen učí jednotlivce dovednostem efektivní práce v malých skupinách, řešení problémy, dokumentování a zlepšování procesů, shromažďování a rozbor údajů a sebeřízení v rámci skupiny pracovníků. Přenáší rozhodování na úroveň dělníků a vyžaduje otevřenou diskusi, přičemž implementace jakéhokoliv rozhodnutí předpokládá dosažení shody v rámci skupiny. Kaizen je celková filozofie, která každodenně usiluje o dokonalost a o níž se opírá systém výroby firmy Toyota (TPS). (11, s. 50)

### **zásady Kaizenu:**

- Každému zlepšení, i kdyby bylo jen málo významné, se musí věnovat pozornost.
- Kaizen je otevřený pro každého. Všichni pracovníci mohou participovat na procesu zlepšování.
- Dříve, než se nějaké zlepšení zavede, musí být přesně analyzováno s ohledem na existující stav a možné pozitivní nebo negativní vlivy.
- Kaizen představuje 50 % práce dobrého manažera.
- Management má dva hlavní úkoly - vytvoření a udržování standardů a jejich zlepšování.
- Vyzdvihování úlohy pracovního týmu, podpora participace a iniciativy pracovníků při řešení problémů.
- Řešení hledat pomocí pracovních schůzek týmu pod vedením moderátora. Důležitá je dobrá příprava a vedení schůzky, jakož i výběr témat a zabezpečení prosazení realizace přijatého řešení.
- Informovanost o aktuálním stavu ve výrobě, problémech a podnikových cílech, navigace procesu zlepšování na oblasti, které tvoří omezení, resp. úzká místa v podniku.
- Silná podpora ze strany vedení podniku. Kaizen je postavený na aktivitách zdola, ale vyžaduje silnou podporu shora.
- Vytvoření organizačních předpokladů pro zlepšení možností komunikace mezi pracovníky (konzultační místnosti, návštěvy pracovníků managementu ve výrobě, komunikace v průběhu výroby apod.).
- Motivace pracovníků - spoluúčast na úspěchu. Materiální a finanční ohodnocení dobrých řešení.
- Podpora zlepšení, která se dají rychle vyhodnotit a realizovat a nevyžadují vysoké investice. (8)

### 1.2.9 Standardy

Standardy slouží jako základ pro plánování a realizaci procesů v přípravě výroby, umožňují kontrolu, hodnocení, stimulování procesu a jeho zdokonalování. Standardy plní řadu funkcí:

- Informační, umožňují shromažďovat, poskytovat a ukládat údaje o stavu a průběhu procesu
- Funkce míry spotřeby a měřítka proporcionality, jejímž prostřednictvím je určena výše spotřeby předmětu standardizace i ve vztahu k dalším předmětům, činitelům a procesům
- Funkce plánovací, kterou jsou vyjádřeny požadavky na činitele a proces standardizace
- Funkce operativně řídicí, jejímž prostřednictvím dochází k vlastní realizaci výrobního procesu jako procesu standardizace
- Funkce kontrolní, umožňující průběžně vyhodnocovat skutečný průběh procesu, kontrolovat plnění standard a hodnotit jejich kvalitu
- Funkce motivační, která optimálně usměrňuje spotřebu činitelů a přípravu a průběh procesu
- Funkce racionalizační, kdy na základě funkce kontrolní a motivační dochází ke zdokonalování normativní základy, aktualizace standardů prostřednictvím odchylkového a změnového řízení a ke zdokonalování metodologie tvorby standardů (7, s. 61)

### 1.2.10 5x proč

Metoda 5x proč slouží pro zjištění hlubší příčiny problému. Jde o pokládání si otázky, proč problém nastal, až po co nejvyšší úroveň. Ptáme se, proč daný problém nastal a pro jednotlivé úrovně navrhujeme opatření. (11, s. 312)

	Úroveň problému	Odpovídající úroveň protiopatření
Proč?	Na podlaze výrobního provozu je louže oleje	Setřete olej
Proč?	Protože ze stroje ukapává olej	Opravte stroj
Proč?	Protože je opotřebované těsnění	Vyměňte těsnění
Proč?	Protože jsme nakoupili těsnění vyrobená z nekvalitního materiálu	Změňte technické specifikace těsnění
Proč?	Protože jsme při jejich nákupu udělali dobrý obchod (za dobrou cenu)	Změňte zásady, jimiž se řídí nákup
Proč?	Protože pracovníci nákupu jsou hodnoceni podle krátkodobých úspor nákladů	Změňte kritéria hodnocení pracovníků nákupu

Obrázek 2 5x Proč (11, s. 313)

### 1.3 Způsob řešení problémů podle Toyota

Tradiční zlepšování procesu se soustřeďuje na rozpoznání možností místních úspor či zlepšení efektivity. Vezme se například zařízení nebo proces přidávající hodnotu a zvýší se jeho produktivní využití, popřípadě zrychlí celý cyklus, nebo nahradíte živou obsluhu automatickým zařízením. Většina pozitivních změn v rámci iniciativy štíhlého zlepšování plyne z toho, že se potlačí velké množství kroků, které nepřidávají hodnotu. V tomto procesu se zkracuje i čas, během něž se přidává hodnota. (11, s. 58)

Jedna z cest zvýšení produktivity je dělat vše co nejrychleji. Toho lze dosáhnout reorganizací pracovního prostoru nebo zvýšením úsilí, účinnosti práce, zjednodušením procesů. (7, s.16)

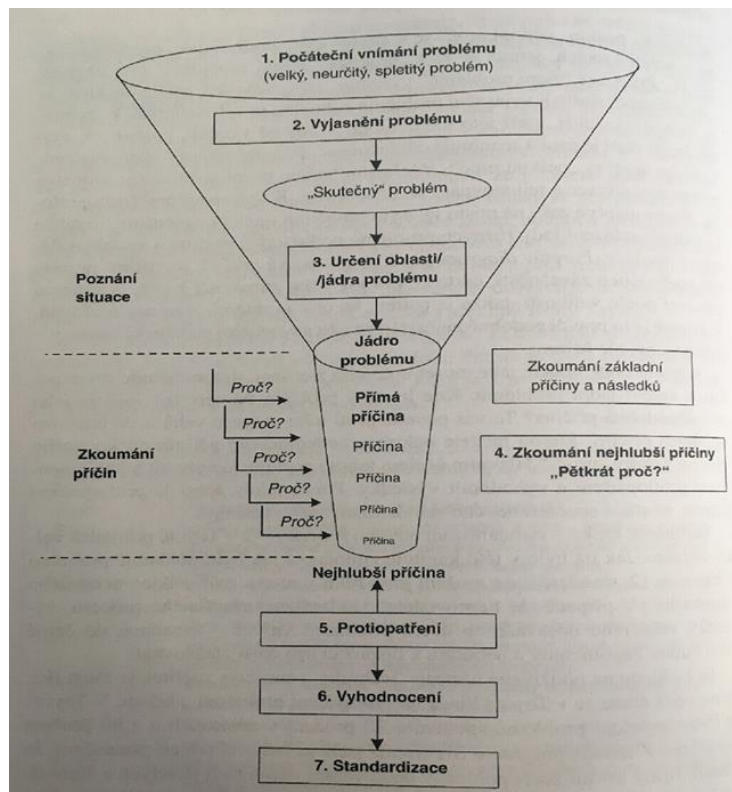
Aby bylo možné účinnost zvýšit, je třeba vytvořit procesní mapu. Ta obsahuje každou operaci. Operace je třeba spočítat abychom věděli s kolika operacemi jsme začínali. Je třeba vytyčit rámcový cíl snížení počtu operací. Je třeba klást otázku proč se jednotlivé

činnosti provádějí. Obvykle zjistíme, že pro řadu činností není žádný rozumný důvod. Musíme definovat jaký má být výstup operace. (7, s. 17)

Mapa hodnotového toku zachycuje procesy, materiálové a informační toky týkající se určité rodiny výrobků a pomáhá určit ztráty, k nimž v systému dochází. Mapování hodnotového toku se vyvinulo z nástroje, jemuž se nyní v Toyotě říká diagram materiálového a informačního toku (11, s. 336)

Ve vynikajících japonských firmách uplatňující štihlou výrobu, bylo na první pohled jasné, že to jsou právě dělníci, kdo aktivně předkládají návrhy ke zlepšení. Proto je důležité získávání informací od dělníků a jejich zapojení do řešení. (11, s. 65)

### Důkladné zvažování v procese rozhodování má pět hlavních prvků:



Obrázek 3 Proces praktického řešení Toyota (11, s. 316)

- Zjištění, co se skutečně děje, včetně uplatnění přístupu *Genchi genbutsu*
- Pochopení základních příčin, jimiž lze vysvětlit vnější zdání – *princip 5x proč*
- Široké zvažování alternativních řešení a vypracování podrobného zdůvodnění řešení, jemuž se dává přednost

- *Hledání shody* v rámci týmu, včetně zaměstnanců firmy i vnějších partnerů
- Využití vysoce účinných *komunikačních nástrojů* při realizaci bodů 1. až 4. (11, s. 296)

Rozhodnutí je třeba přijímat pomalu, na základě shody všech zúčastněných stran a po zvážení všech dostupných možností. Podstatné je důkladně plánovat tak, aby následně bylo možné řešení nasadit co nejrychleji a pokud možno bezchybně.

Dosáhnutím shody mezi všemi zúčastněnými stranami se předejde protestům a negativním postojům. (11, s. 298)

### 1.3.1 PDCA

je základní prvek neustálého zlepšování. Který se využívá při řešení problémů spojených se zlepšením kvality. Je to neustálý cyklus čtyř fází. Poznej situaci (Plan), Realizuj (Do), (Check), Proved' (act).

**Poznej situaci** - zahrnuje výzkum problému a navržení změn vedoucích ke zlepšení. Fáze se zabývá činnostmi jako

- porozumění, které faktory mají největší vliv na proces
- předložení organizačního postupu studia problému
- založení týmu kvalifikovaných pracovníků
- identifikování faktorů procesu, které mají největší vliv na výstup
- promyšlení plánu na studium těchto vlivů

**Realizuj** - fáze zahrnuje testy a implementaci navrhovaných změn, při které je nutno

- provádět skutečný test a sběr dat podle plánu
- užít měřicí techniku a proces, který byl kalibrován a ohodnocen jako stabilní
- nedělat žádné nedokumentované změny
- poznamenat všechny neobvyklé události
- zaznamenat příslušné výsledky
- zajistit součásti pro další diagnostiku (pokud je to třeba)

**Implementuj plán** - tato fáze představuje studium výsledků. V rámci této fáze:

- analyzuj data z hlediska stability a schopnosti



- kombinuj statistickou analýzu se záznamem ve formuláři a běžným citem pro porozumění výsledkům (identifikace speciálních příčin variability)

**Vyhodnot' a podle toho jednej** - jedná se o finální fázi, kdy provádíme na základě analýzy výsledků a hodnocení předcházejícího testu některou z následujících akcí:

- přijímáme navržené a projednané změny, jestliže jsou výsledky akceptovatelné (analýza procesu se však nezastavuje, tzn. že pokračujeme opět fází PLÁNUJ, ve snaze dosáhnout dalšího zlepšení - nové zóny jakosti).
- jestliže je proces evidentně nestabilní, provedeme korekci příčin a vracíme se do fáze studia a plánování
- jestliže nedostatky přetrvávají a je ověřeno, že neexistují žádné technologické či jiné prohřešky (16)

### **Implementace nové technologie:**

Nově zaváděná technologie musí být před nasazením *ověřená a schválená*. V případě, že je tato technologie přijatelná, je nutné, aby podporovala plynulý tok v procesu a pomáhala podávat větší výkon v rámci standardů firmy.

Technologie musí být velice názorná a efektivní. V ideálním případě se jí bude využívat právě tam, kde se vykonává práce, takže nebude vyžadovat další sílu někde v kanceláři, která by zadávala vstupní informace. Důležitou zásadou je nalezení způsobů, které podporují skutečný pracovní proces, přičemž neodvádějí lidi od práce, která přidává hodnotu. V průběhu této analytické a plánovací fáze bude firma v širokém měřítku zapojovat všechny klíčové partnery do procesu nalézání shody. Jakmile firma tento proces absorbuje, velice rychle novou technologii zavede. Díky tomu bývá implementace nové technologie hladká a nedoprovázejí jí odpor zaměstnanců a poruchy procesu. (11, s. 205)

- Informační technologie neuvěřitelným způsobem zrychlují práci, kterou by bylo možno vykonávat ručně.
- Lidé vykonávají práci, počítače předávají informace
- Přijetí nové technologie musí podporovat lidi, proces a hodnoty (11)

Nové informační technologie jsou nevyhnutelné a dnes už bez nich nemůže fungovat žádný management, správa nebo manažerské řízení. Je nutné

- přizpůsobovat stroje člověku, ne naopak
- zpřehledňovat informační systémy (koordinovat a zpřehledňovat tok informací)
- kooperovat na všech stupních rozhodování (IT nesmí lidi izolovat, musí je spojovat) (7)

#### **1.4 Systém měřítek**

Vykonanou práci a její průběh je třeba sledovat. Pro to nám slouží procesy kontroly.

Proces kontroly je zaměřen na měření a koordinování vykonané práce, aby bylo jisté, že plány budou plněny a cíle dosaženy. Systémy a techniky kontroly jsou v podstatě stejné pro kontrolu hotovosti, jakosti či stavu výrobních procesů.

**Ve všech případech se základní proces skládá ze 3 kroků:**

- stanovení standardů
- měření vykonané práce vzhledem ke stanoveným standardům
- korekce odchylek od standardů a plánů (7, s. 27)

**Toyota měří procesy všude ve výrobních procesech, dává přednost jednoduchým měřítkům**

- Výkonnosti
- provozní výkonnosti
- zlepšování

**Příklady měřítek:**

- Náklady na výrobní činnosti
- jakosti - počet vad
- produktivita
- bezpečnost
- jak často byl použit andon k zastavení linky (11)

- Technicko-hospodářské normy – vyjadřují nezbytně nutnou optimální spotřebu zdrojů na jednici výroby., Normy spotřeby materiálu
- Norma spotřeby práce
- Normy pracnosti – čas potřebný k zhotovení výrobku
- Normy výkonu – času, množství (7, s. 165)

## 1.5 Stupně zralosti procesu

**0** – *neexistující* – neexistuje žádný pozorovatelný proces, organizace doposud nedospěla k tomu, že má na procesní úrovni problémy, které je potřeba řešit. Při výskytu události aktivující proces reaguje spontánně.

**1** - *náhodný* – Organizace zjišťuje, že má v procesní oblasti problémy a pociťuje potřebu je řešit. Neexistuje konsolidovaný přístup, veškeré relevantní aktivity se provádějí ad hoc a na individuální bázi

**2** – *opakovaný, ale pouze intuitivní* – Opakovanost je jen intuitivní, existuje snaha o stanovené standardního průběhu. Realizace těchto postupů různými lidmi však často vede k rozdílné interpretaci

**3** – *Formalizovaný* – Existuje standardizovaný popis procesních postupů. Zaměstnanci jsou pro ně školeni. Nicméně stále se projevují individuální odchylky dané osobností realizátorů.

**4** – *Měřitelný* – Ke stupni 3 je přidán proces řízení a kontroly průběhu jednotlivých procesů. Procesy mají stanoveny metriky. Jsou vytvořeny mechanismy k neustálému zlepšování procesů

**5** – *Optimalizovaný* – Procesy byly vyvinuty do nejlepšího možného stavu na základě průběžného zlepšování a sledování nejlepších praktik při realizaci procesů v daném oboru z okolí podniku. Činnosti zaměřené na optimalizaci procesu jsou součástí procesu.(18,s. 61)

**Obvykle je žádoucí vyšší zralost procesu (zlepšení), jestliže jsou:**

- Kladeny vyšší nároky na bezpečnost

- Kladeny vyšší nároky na spolehlivost
- Kladeny vyšší požadavky na opakovatelnost procesu
- Kladeny vyšší požadavky na standardizaci jeho výstupu
- Méně kvalifikovaní zaměstnanci (18, s. 62)

**Čím více se blížíme ke 4. úrovni, tím více:**

- Je potřeba akumulovaných firemních znalostí
- Klesají nároky na kvalifikaci a kreativitu pracovníků vykonávajících proces
- Klesá flexibilita procesu na změny okolních podmínek
- Roste standardizace procesu a standardizace výstupu procesu
- Zvyšují se náklady definice procesu a klesají náklady realizace procesu
- Roste přesnost a predikce doby trvání a nákladů procesu
- Je vhodný SW podporující workflow a automatizaci činností (18, s. 64)

## **1.6 Řízení projektu**

Z procesního hlediska lze definovat projektový management jako řízení speciální skupiny procesů s relativně krátkou dobou trvání a s vysokou mírou neurčitosti na počátku svého průběhu. (17, s. 19)

Aby projekt měl smysl, musí firmě přinášet prospěch. Prospěch je formulován formou tvrdých nebo měkkých efektů.

**Tvrдый efekt** – jde vyjádřit např. číselně a převeditelný do finančního efektu

**Měkký efekt** – přináší zlepšení, které obtížné nebo nemožné kvantifikovat. Časem se projeví jako tvrdý, alespoň zprostředkovaně. (18, s. 23)

### 1.6.1 Fáze

Projektové činnosti se dělí na pět fází

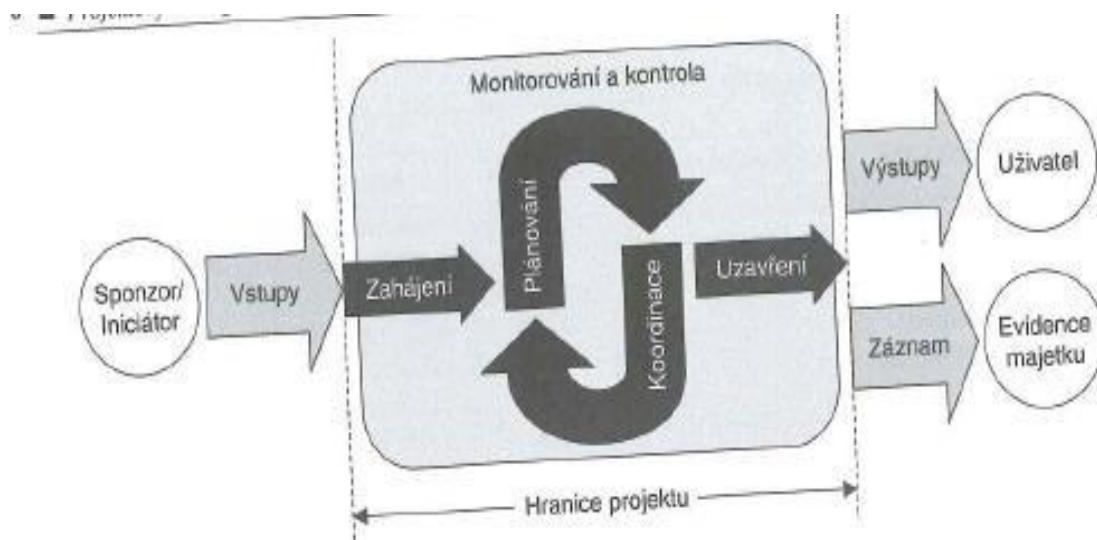
**Zahájení projektu, iniciace** – hlavním účelem je vytvoření základní definice projektu obsažené v zakládající listině projektu (Project charter) a získání autorizace pro realizaci

**Plánování projektu** – používá strategických výsledků předchozí domény a přetváří je do formy taktického plánu pro realizaci projektu. Vychází ze zakládající listiny projektu. Ve fázi plánování dojde k jejímu zpřesnění do definice předmětu projektu, která je podrobena detailnímu rozboru z hlediska času, nákladů, technologií a pracovních zdrojů. Výstupem je podrobný a závazný projektový plán

**Výkon řízení projektu** – je souhrnem aktivit, které jsou zaměřeny na výkon a koordinaci dříve naplánovaných prací projektu. Jeho součástí je projektová komunikace, motivace členů týmu a řízení kvality

**Monitorování a kontrola** – je souhrnem aktivit, které jsou zaměřeny na soulad výkonu realizačních složek projektu s projektovým plánem, a to z pohledu cílů projektu, času a nákladů, působících rizik a úrovně dosažení kvality

**Uzavření projektu** – je vyvrcholením projektového snažení. Akceptace výsledků, fakturace (17, s. 60)



Obrázek 4 Fáze projektu (17, s. 60)

### 1.6.2 Iniciace

Iniciace je soubor činností, zaměřených na stanovení cílů projektu a vytváření základních předpokladů jeho realizace. Formulace podmínek a omezujících kritérií, uzavření potřebných kontraktů a přidělení hlavních odpovědností souvisejících s realizací budoucího projektu. (17, s. 72)

#### **Odpovědnost manažera nebo sponzora projektu:**

- Formulace cílů
- Návrh hlavních milníků
- Definice potřeb, požadavků, hlavních předpokladů a omezení
- Definice časového a nákladového rámce projektu
- Dohodnutí znění kontraktu o realizaci projektu (17, s. 74)

**Zakládací listina** – dokument se specifikacemi záměrů realizace (17, s. 76)

**Sestavení dokumentu (definice předmětu projektu)**, který má blíže specifikovat vlastnosti a funkce budoucího produktu, který má v rámci realizace projektu vzniknout nebo být dodán. – definuje všechny požadované cíle projektu ve stavu aktuálního poznání (17, s. 77)

**Definice cílů zahrnuje** popis výstupu, očekávaný časový rámec, měřítko, podmínky, které upřesňují představy zadavatele o způsobu splnění cíle (17, s. 80)

**Návratnost investic** do projektu je jedním z významných kritérií při rozhodování o objemu investovaných prostředků – tvorba zisku z hospodářských činností je základním požadavkem podnikání a konkurenční tlaky nebo zákonná nařízení dalšími významnými faktory, které mají na rozhodování vliv.

- Doba návratnosti projektu
- Diskontované peněžní toky
- Návratnost investic nebo též rentabilita projektu (17, s. 90)

#### **Interní cenový návrh**

1. Popis předmětu projektu
2. Celkové hodnocení projektu podle hosp. ukazatelů společnosti

3. Celkové rozložení nákladů podle jednotlivých nákladových druhů
4. Rozpis nákladů pro každý element rozpisu prací
5. Rozložení nákladů podle rozpisů prací v čase
6. Rozpis nákladů podle jednotlivých oddělení společnosti
7. Rozložení čerpání nákladů jednotlivých oddělení v čase
8. Rozpis ostatních nákladů
9. Rozpis čerpání nákladů v měsíčních sumách
10. Cashflow a jeho financování
11. Další informace podle požadavku managementu (17, s. 86)

### **1.6.3 Plánování projektu**

Plánování projektu zahrnuje tyto základní činnosti

- **Definování předmětu** projektu prostřednictvím transformace cílů projektu do detailních popisů funkčních vlastností a specificky zaměřených činností
- **Vytváření odhadů, předpokladů, posudků a návrhů** a jejich přenos do časových plánů, finančních rozkladů a metodických postupů
- **Optimalizace a úpravy návrhů plánů**
- **Vyjednávání a schvalování** optimalizovaných plánů (17, s. 108)

#### **Proces plánování projektu**

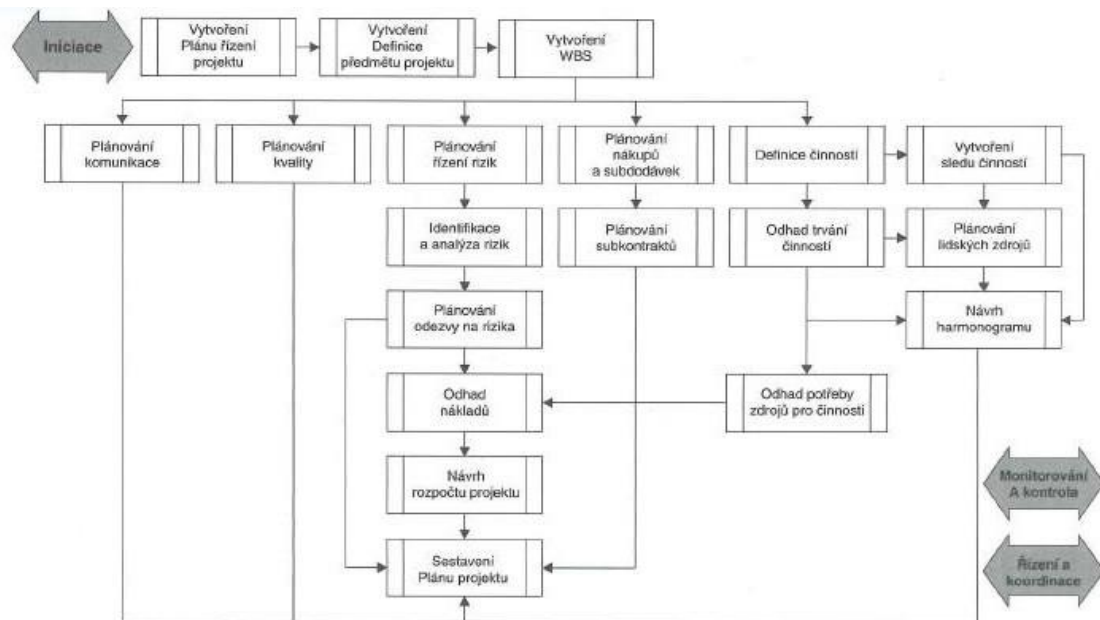
Užívá výsledků skupiny iniciace a zahájení projektu a přetváří je do formy taktického plánu pro realizaci projektu. Podrobení projektového záměru z hlediska

- Času
- Nákladů
- Technologií
- Metodologií
- Pracovních zdrojů

#### **Výstupy plánování jsou**

- *Definice předmětu projektu* – co je cílem všech aktivit s projektem souvisejících

- *Plán projektu* – jak budou práce na projektu probíhat, jak budou řízeny, jak budou realizovány změny (17, s. 109)



Obrázek 5 Aktivita projektu (17, s. 111)

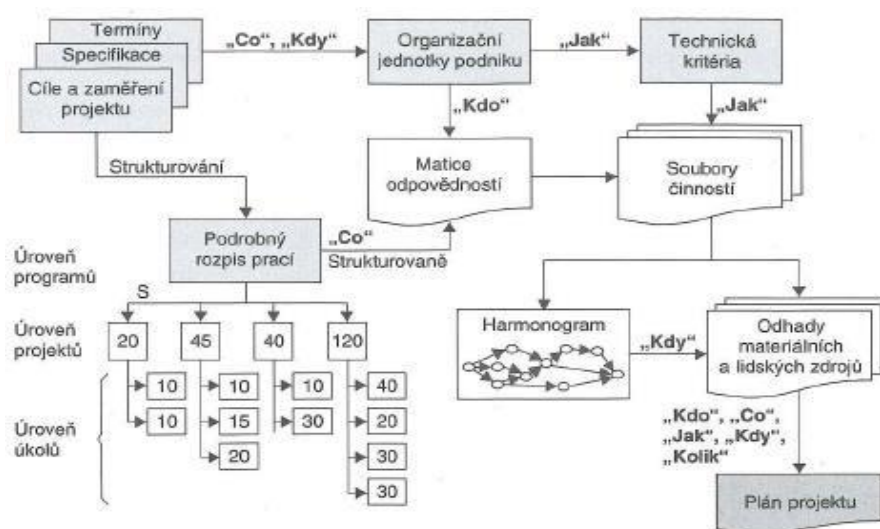
Součástí **Definice předmětu projektu** je

*Detailní rozpis cílů projektu* – k čemu bude předmět sloužit

- Zdůvodnění a specifický strategický záměr, jehož splnění má být realizací projektu podpořeno
- Seznam dílčích cílů nebo výstupů, které mají být realizací projektu naplněny
- Hodnotící kritéria a měřítka splnění cílů projektu – absolutní nebo relativní veličiny, které mohou ověřit úspěšnost projektu
- *Detailní popis předmětu projektu*, který vyjadřuje přímý požadavek zákazníka projektu o tom, *CO má být v rámci projektu vytvořeno, k čemu slouží*:
  - Popis vlastního předmětu projektu, jeho vlastností a parametrů
  - Definice výstupů projektu, které budou zákazníkovi předány
  - Detailní informace zajišťující jednoznačnost a konkretizaci zadání, je-li to potřeba



- *Hlavní limity a omezení*, které shrnují všechna explicitní ohraničení, které zákazník projektu předkládá do zadání:
  - Popis prostředí, do kterého má být předmět projektu implementován
  - Zákonná, ekologická a jiná omezení
  - Jiné informace
- *Základní požadavky na kvalitu předmětu projektu* (17, s. 117)



Obrázek 6 Technická a organizační příprava plánu (17, s. 123)

### Podrobný rozpis prací

Rozepisuje požadovaný produkt projektu do logické hierarchie úloh

**Jeho prostřednictvím se převedou projektové cíle definice předmětu projektu do:**

**Rozpis úseků práce**, které jsou základem pro:

- Vytvoření organizační struktury projektu, obsazení jednotlivých projektových rolí a zajištění dílčích odpovědností
- Zajištění předpokladů pro zajištění požadované kvality výstupů projektu
- Mapování rizik
- Potenciál profesionálního rozvoje a z něj vyplívající možnosti motivace členů projektového týmu (17, s. 128)

**Časového rozvrhu projektu** – harmonogramu, který je

- Přímým promítnutím sledu a návazností jednotlivých úloh

- Zdrojem informací pro stanovení délky jednotlivých úseků práce a objemů pracnosti
- Východiskem pro koordinaci všech úkolů projektu (17, s. 129)
- měřit postup projektu na základě dílčích cílů, činností a termínů (18, s. 108)
- Srovnávací základnou pro měření stavu plnění plánu postupu projektu
- Pro objektivitu měření je nutné již před projektem stanovit pravidlo pro promítání akceptovaných změnových požadavků, které budou realizovány v průběhu projektu do harmonogramu. (18, s. 104)

#### **Plánu čerpání nákladů projektu – rozpočtu, který představuje**

- Sumu nákladů odpovídajících jednotlivým dílčím úsekům práce
- Vodítko měření plnění předpokladů rozpočtu v průběhu realizace projektu (17, s. 129)

V případě interního projektu je sestaven rozpočet projektu a průběžně probíhá evidence skutečného náběhu interních nákladů a jejich porovnání s rozpočtem. (18, s. 104)

U externího dodavatele, pokud se jedná o fixní cenu, tak se jeho náklady nesledují. V ostatních případech se sledují skutečné náklady průběžně v harmonogramu (18, s. 104)

#### **Plán projektu**

##### **Říká, jak se bude v rámci projektu postupovat**

- Rozdělení a zpodrobnění do dílčích úseků práce, specifikace činností ve vazbách na dílčí cíle projektu – **vytvoření podrobného rozpisu prací**
- Rozložení jednotlivých pracovních úseků v čase – **časový rozpis** (harmonogram)
- Přiřazení nákladů jednotlivým úsekům práce a **návrh rozpočtu projektu**
- Vytvoření prostředí pracovních vztahů a **komunikace**, jež přispějí k plnění cílů projektu při aplikaci přiměřené projektové kontroly
- Stanovení metodik a postupů, které povedou k **minimalizaci rizik** projektu a generování výstupů projektu v požadované kvalitě (17, s. 122)

#### **1.6.4 Řízení projektových prací**

##### **Řízení**

Vlastní řízení v průběhu projektu a koordinace je souhrnem aktivit, které jsou zaměřeny na výkon, časování a sladění interakcí plánovaných prací v projektu a jejich integraci do podoby předepsané v Definicí předmětu projektu. Řízení je prováděno pomocí již zmiňovaného *PDCA* principu. Součástí je projektová komunikace, motivace členů a řízení kvality. Rovněž zahrnuta realizace veškerých změn, které jsou v průběhu projektu navrženy a schváleny k zapracování.

Tyto změny s sebou přináší novou potřebu plánování a aktualizace původních, již dříve schválených dokumentů a přehodnocení vlivů a dopadů změn:

- Do definice předmětu projektu a souladu její změněné podoby s původními cíly projektu
- Do již realizovaných a schválených výstupů projektu
- Do harmonogramu projektu v dosud nerealizovaných částech
- V požadavcích na krytí lidských zdrojů a jejich dostupnost pro nově požadované práce
- Do rozpočtu projektu a v návaznosti též do celkové ceny projektu (17, s. 175)

##### **Obvyklé komunikační problémy při řízení projektu**

- Negativní přístupy a reakce na podněty
- Standardy, zvyklosti a stereotypy
- Vnímání urgentnosti času (17, s. 190)

#### **1.6.5 Projektová kontrola**

**Je třístupňový proces, který se stává z:**

- Měření – zjištění specifických stavových hodnot projektu
- Hodnocení – stanovení jakou měrou tyto hodnoty naplňují předpoklady stanovené plánem projektu nebo definicí předmětu projektu
- Korekce – spuštění akcí, které budou korigovat nežádoucí odchylky (17, s. 216)

### **Musí se zajistit podmínky pro kontrolu z hlediska**

- Předmětu projektu
- Časového rozvrhu
- Rozpočtu
- Ostatních kontrolovaných veličin, rizika, kvalita (17, s. 221)

#### **1.6.6 Uzavření projektu**

Je vyvrcholením všeho projektového snažení a má na starosti akceptaci výsledků projektu zákazníkem a závěrečnou fakturaci

#### **Účelem tohoto procesu je:**

- Ukončení všech běžících procesů projektového managementu
- Předání všech výstupů projektu a oficiální uzavření vztahů mezi dodavatelem a zákazníkem v rámci daného kontraktu z pohledu předmětu projektu
- Uvolnění výkonných projektových sil – členů týmu a provedení závěrečného hodnocení jejich výkonu
- Ukončení používání všech materiálních a finančních zdrojů projektu
- Vypořádání všech účetních agend
- Zpracování zkušeností a dosažených výsledků řízení projektu do hodnotících dokumentů, a to z pohledu metodologií a kvality vlastního projektového managementu
- Archivace dokumentace projektu (17, s. 243)

### **1.7 McKinseyho model 7S**

McKinsey 7S je analytická technika pro hodnocení kritických prvků představujících nutnou podmínku pro úspěch libovolné organizace při realizaci její podnikové strategie. Tento model naznačuje, že na každou společnost je nutné nahlížet jako na množinu sedmi základních faktorů, které se vzájemně ovlivňují.

Těchto sedm základních bodů se dá rozdělit do dvou základních skupin.

První skupina jsou tzv. „Tvrdé S“, mezi něž lze zařadit strategii společnosti, její strukturu a systémy, které společnost využívá. Případné změny v rámci těchto faktorů jsou snáze proveditelné, jelikož informace potřebné pro jejich vyjádření jsou zpravidla snadno dohledatelné v podnikových dokumentech. (9)

Druhou skupinu představují tzv. „Měkké S“, mezi které patří styl společnosti, spolupracovníci, schopnosti a sdílené hodnoty. Na rozdíl od skupiny tvrdých S, jsou podklady pro sestavení komentářů pro tyto čtyři faktory obtížněji dohledatelné, protože se neobjevují v obchodních dokumentech společnosti. Z tohoto důvodu se také hůře popisují a případné změny společnosti v rámci těchto bodů není příliš snadné realizovat. Všechny kritické faktory úspěchu se navzájem ovlivňují, jinými slovy mezi nimi existuje velmi silná vazba, která znamená, že zaběhnutý systém kterékoliv společnosti je složité měnit. (12) U těchto faktorů se musí klást větší důraz na kulturní rozdíly mezi jednotlivými národnostmi v zemích, ve kterých podnik působí. (4)

**Strategie** – mise podniku a způsob, jakým společnost udržuje konkurenční výhodu. Vedení podniku hledá odpovědi na otázky, jakým stylem realizovat podnikové strategie, jak dosáhnout stanovených cílů, jak vést konkurenční boj či do jaké míry může ovlivnit zvolená strategie rozhodování zákazníka.

**Struktura** – rozdělení činností podniku a koordinační mechanismy. Tento faktor řeší členění společnosti, hierarchii, koordinaci jednotlivých útvarů společnosti, komunikaci v rámci podniku a zapojení zaměstnanců do činností podniku. Rozdělujeme 5 základních forem organizačních struktur.

- **Liniová** - jeden útvar nadřazen ostatním
- **Funkcionální** - specializovaní pracovníci pro jednotlivé oblasti činností. Jeden útvar má více nadřazených útvarů.
- **Liniově-štabní** - jedná se o kombinaci liniové a funkcionální struktury.
- **Divizní** - rozděluje divize dle geografického umístění, typů zákazníků nebo například dle výroby.
- **Maticová** - jedná se o kombinaci funkcionální a divizní struktury. (15)

- **Systémy** – formální mechanismy pro měření, odměňování a alokaci zdrojů. V rámci tohoto bodu jsou definovány hlavní systémy řízení společnosti, nástroje pro zpětnou vazbu, aktuálnost a odbornost interních dokumentů podniku aj.

**Styl** – komunikace a jednání manažerů s podřízenými, zákazníky či spolupracovníky. Řeší efektivnost vedení společnosti, správnost a rychlost rozhodnutí a pracovní prostředí společnosti. Rozdělujeme tři typy stylů.

- **Autokratický** - manažer má absolutní kontrolu.
- **Demokratický** - zaměstnanci mají možnost se vyjadřovat na podnikovém rozhodování.
- **Laissez-faire** - manažer nechává pracovníkům volnost a každý dělá, co umí. (1)

**Spolupracovníci** – specializace zaměstnanců, řízení lidských zdrojů a jejich motivace. Odpovídá na otázky ohledně kvalifikace a specializace zaměstnanců, způsobu výběru nových pracovníků, možností osobního rozvoje či motivace pracovníků.

**Schopnosti** – návyky, schopnosti a znalosti zaměstnanců podniku. Určuje nejlepší a nejsilnější vlastnosti podniku, způsoby a cesty jejich potenciálního zlepšení, dostatečnost kvalifikace zaměstnanců a nástroje měření dovedností zaměstnanců.

**Sdílené hodnoty** – podniková kultura a etiketa společnosti. Definiuje základní hodnoty podniku, úroveň a růst podnikové kultury a povědomí o vizi a misi podniku mezi zaměstnanci. (9)

## 1.8 Porterův model pěti sil

Porterův model pěti sil je jedním ze základních nástrojů pro analýzu konkurenčního prostředí společnosti a jejího strategického řízení. Hlavní účel Porterovy analýzy je odvodit sílu konkurence a tím i ziskovost konkrétního sektoru na trhu. Stav konkurence závisí na působení pěti základních sil. Hodnotíme zde sílu konkurence, hrozbu vstupu nové konkurence na trh, smluvní sílu odběratelů, smluvní sílu dodavatelů a možnosti náhrady vašeho výrobku (služby). (2)

## **STÁVAJÍCÍ KONKURENCE A RIVALITA MEZI KONKURENTY**

Na trhu ve většině případů působí více firem ve stejném oboru. Tím vzniká konkurenční prostředí. Každá firma se snaží najít své konkurenční výhody, díky kterým získá více zákazníků. Porter udává dvě možnosti konkurenční výhody. Nákladovou a diferenciací.

**Nákladová výhoda** umožňuje vyšší zisk při stejné ceně zboží, nebo vyšší kvalitu za stejnou cenu, nebo nižší cenu za stejně kvalitní výrobek (službu).

**Diferenční výhoda** umožní odlišení od konkurence. Může jít o rychlost dodání, lepší chuť (v případě jídla) a další přidané hodnoty.

Intenzitu síly konkurence můžeme posoudit podle množství firem na trhu, dynamiky jejich růstu, jejich nákladů (pokud je můžeme zjistit či odhadnout) nebo podle obecného povědomí o jejich značce a jejich oblíbenosti.

## **RIZIKO VSTUPU POTENCIÁLNÍCH KONKURENTŮ**

Existují bariéry vstupu na trh? Jak je těžké na trh vstoupit? Na trh může teoreticky vstoupit nová firma kdykoliv, prakticky je to složitější. V mnoha oborech brzdí vstup nových konkurentů např. znalost technologie, legislativa, obtížnost vybudovat distribuční síť, vysoká potřeba financí pro vstup na trh, know-how či vysoká loajalita klientů k již existující firmě.

## **SMLUVNÍ SÍLA ODBĚRATELŮ (ZÁKAZNÍKŮ)**

Jak silná je pozice odběratelů? Mohou smlouvat o ceně? Jednotliví klienti se navzájem liší:

- Velikostí (počtem odebraných kusů). Při analýze je vhodné zjistit, jaké procento tržeb připadá na konkrétní zákazníky. Např. hypermarket bude brát mnohem více zboží než malý obchod na vesnici. V jaké je vyjednávací pozici obchůdek na vesnici a v jaké hypermarket?
- Růstem (počtem odebraných kusů v budoucnu). Některé firmy mohou dnes odebírat relativně málo, ale pokud vidíte, že mají skutečně potenciál k dynamickému růstu, mohou být v budoucnu výrazně důležitějším klientem než dnes.
- Požadavky na kvalitu výrobků (služeb).

- Svými potřebami.

O velké vyjednávací síle mluvíme zejména, když:

- Je na trhu velmi malý počet odběratelů. Tím roste tlak na kvalitu produktů. V extrémních případech může být odběratel dokonce jen jeden, pak si zpravidla určuje cenu (jedná se o „monopson“).
- Minimum odběratelů kupuje většinu produktů. Je to podobné jako celkově nízký počet odběratelů.
- Odběratelé mají jen nízký zisk. Zde hrozí odchod klientů v případě zdražení zboží.
- Standardizovaný výrobek (lehce se přejde ke konkurenci). Např. papírnictví – papír A4 můžu mít od kteréhokoliv výrobce.

Naopak nízká vyjednávací síla klientů nastává, pokud:

- Producenti se sjednotí. Velké náklady na straně odběratele pro změnu dodavatele. Např. vyvinutí nového softwaru může být natolik nákladné, že se firmě vyplatí zůstat u stávajícího řešení, i když není dobré.
- Fragmentace odběratelů – odběratelé berou pouze minimální část produkce.
- Velký podíl na trhu u jednoho výrobce – je těžké od něj odejít, odběratelé nemusí získat adekvátní počet kusů zboží od ostatních výrobců.

## **SMLUVNÍ SÍLA DODAVATELŮ**

Jak silná je pozice dodavatelů? Můžeme snadno nahradit dodavatele? Pracovní síla, materiály, součástky, zásoby nebo energie. To vše obvykle řešíme různými dodavateli. Vztahy s dodavateli ovlivňují nejen cenu, ale někdy i kvalitu dodávaných služeb či výrobků. Sílu vyjednávací pozice dodavatelů ovlivňuje mnoho faktorů.

**Silná vyjednávací pozice dodavatelů nastává například, když:**

- Odběratelé nejsou důležitými zákazníky dodavatelů. Malá firma odebírající elektřinu nemá dobrou vyjednávací pozici, stejně jako firma, která má dva telefony nebude mít dobrou vyjednávací pozici u telefonního operátora.
- Na trhu je malé množství dodavatelů.
- Hrozí integrace jednotlivých dodavatelů ve větší celky.



- Odběratelé bez produktů nemohou fungovat. Např. pokud musí továrna zastavit výrobu při nedodání součástek.

## **HROZBA SUBSTITUČNÍCH VÝROBKŮ**

Jak snadno mohou být naše produkty a služby nahrazeny substituty? Produkty z jiného průmyslového odvětví mohou v některých případech nahradit náš výrobek či službu, přinejmenším u určité skupiny odběratelů. Substituční výrobky nejsou přímou konkurencí. Substitutem letadla může být vlak, náhradou restaurace jídlo doma. (2)

## **1.9 SWOT Analýza**

SWOT analýza je považována za základní metodu strategické analýzy. Název analýzy SWOT je zkratka, kde S = Strengths, W = Weaknesses, O = Opportunities a T = Threats. Analýza zkoumá faktory, které ovlivňují společnost a zařazuje je do jednotlivých skupin. Všechny faktory by měly být konkrétní a dobře popsány.

### **SILNÉ STRÁNKY (STRENGTHS) - FAKTORY, KTERÉ MŮŽEME OVLIVNIT**

Odpovídají na otázky jako: Co dělá společnost lépe než konkurence? Je na tom společnost dobře z finančního hlediska? Má společnost konkurenční výhody?

#### **Správně stanovené silné stránky mohou být:**

- Dodáme zboží do dvou dní, konkurence až za týden.
- Zavedené vnitřní procesy firmy, 20 let zkušeností.
- Rychlá možnost rozšíření portfolia. Zvládneme do měsíce od zadání dodat nový výrobek.
- Český výrobce, ostatní dováží ze zahraničí.

#### **Špatně stanovené silné stránky mohou být:**

- Nízké DPH (patří do příležitostí - tento faktor nemůžete ovlivnit)
- Jsme lepší než konkurence (tento faktor není konkrétní - v čem jste lepší?)
- Často narazíte na to, že silná stránka může být zároveň stránkou slabou. Doporučujeme ji pak napsat i do silných i do slabých stránek zároveň. Jednotlivé body zpravidla nestačí vypsát, okomentujte je. Poctivě a pořádně. Co z toho vyplývá pro vás, pro zákazníky, pro konkurenci.

## **SLABÉ STRÁNKY (WEAKNESSES) - FAKTORY, KTERÉ MŮŽETE OVLIVNIT**

Odpovídá na otázky jako: Má společnost nějaké konkurenční nevýhody? Chybí společnosti klíčové znalosti a kompetentní lidé? Čelí společnost vnitřním problémům?

### **Slabé stránky společnosti mohou být:**

- Neznalost B2B sektoru (např. u firmy, která působila v B2C sektoru).
- Sezónní prodej.
- Absence kamenné prodejny (nemusí být).

### **Špatně stanovené slabé stránky společnosti mohou být:**

- Náš výrobek může smést nová technologie - není slabá stránka, ale hrozba (nemůžete tento faktor ovlivnit).
- Malá cílová skupina - může a nemusí být slabou stránkou. Často je lepší mít 100 % malého trhu než 1 % obrovského. Není to pravidlem, je nutné použít co nejvíce argumentů.

## **PŘÍLEŽITOSTI (OPPORTUNITIES) - FAKTORY, KTERÉ NEMŮŽETE OVLIVNIT**

Odpovídá na otázky: Má možnost společnost vstoupit na nové trhy nebo segmenty? Může společnost využít růst trhu k vlastnímu růstu?

## **HROZBY (THREATS) - FAKTORY, KTERÉ NEMŮŽETE OVLIVNIT**

Odpovídá na otázky: Roste konkurence v oboru? Zasahuje vláda do podnikání? Je trh nasycen nebo dokonce přesycen?

U silných a slabých stránek se jedná o faktory, které může organizace změnit či ovlivnit jejich vývoj a vychází z vnitřního prostředí firmy. Příležitosti a hrozby naopak ovlivnit podnik nemůže, a dá se jim pouze přizpůsobit. Tvoří tak vnější prostředí firmy. (3)



Obrázek 7 SWOT (3)

### 3. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

#### 1.10 Popis firmy

Firma ABC, je původně českou firmou. V prosinci 1991 vstoupila do tehdejšího podniku ABC německá společnost XYZ, a tak vznikla společnost XYZ – ABC. Tato společnost se během 10 let svého působení stala největším českým výrobcem a jedním z nejvýznamnějších distributorů, exportérem zdravotnických a hygienických výrobků.

Ve společnosti XYZ – ABC pracuje téměř 1500 pracovníků v několika závodech v ČR. Společně usilují o kvalitní zdravotnické a hygienické výrobky pro nemocnice, ambulance, domovy pro seniory a další poskytovatele zdravotních a sociálních služeb. Tyto produkty jsou využívány pro každodenní péči mnoha spotřebiteli i v domácnostech. Společnost klade důraz na inovativnost, snadné použití a vysokou efektivitu. (5)

Firma se dále zabývá poradenstvím v oblasti řízení procesů na operačních sálech. Většina produktů je vyvážena do zahraničí a prodávána zejména společností ze skupiny XYZ-ABC.

Firma se ve čtyřech divizích podnikání zaměřuje na následující problematiku.

### **Dezinfekce**

V současné době velmi využívaný prostředek. Společnost se snaží zvyšovat úroveň hygieny pomocí nových a praktických řešení. Nabízí velmi spolehlivé výrobky.

### **Inkontinence**

Společnost umožňuje prožívat kvalitnější život lidem, kteří trpí nepříjemnými úniky moči. Snaží se o zvyšování kvality a spolehlivosti produktů.

### **Osobní péče o zdraví**

Společnost se snaží vyvíjet přístroje pro domácí diagnostiku, s důrazem na spolehlivost, přesnost a jednoduchost, aby si i lidé v domácnostech mohli zkontrolovat svůj zdravotní stav.

### **Prevence rizika infekce**

Výroba roušek, či ochranných plášťů je v současné době velmi diskutované téma. Společnost vyrábí vysoce účinné a kvalitní materiály, spolupracuje se zdravotnickým personálem a vyvíjí produkty podle jejich potřeb.

### **Léčba ran**

Výrobou obvazovaných materiálů se společnost zabývá již od svého založení a neustále vyvíjí nové a lepší produkty. Snaží se o rychlejší a jednodušší léčbu ran. (5)

## 1.11 Výrobní program v závodě firmy



Obrázek 9 Rouška (5)



Obrázek 8 Operační set (5)

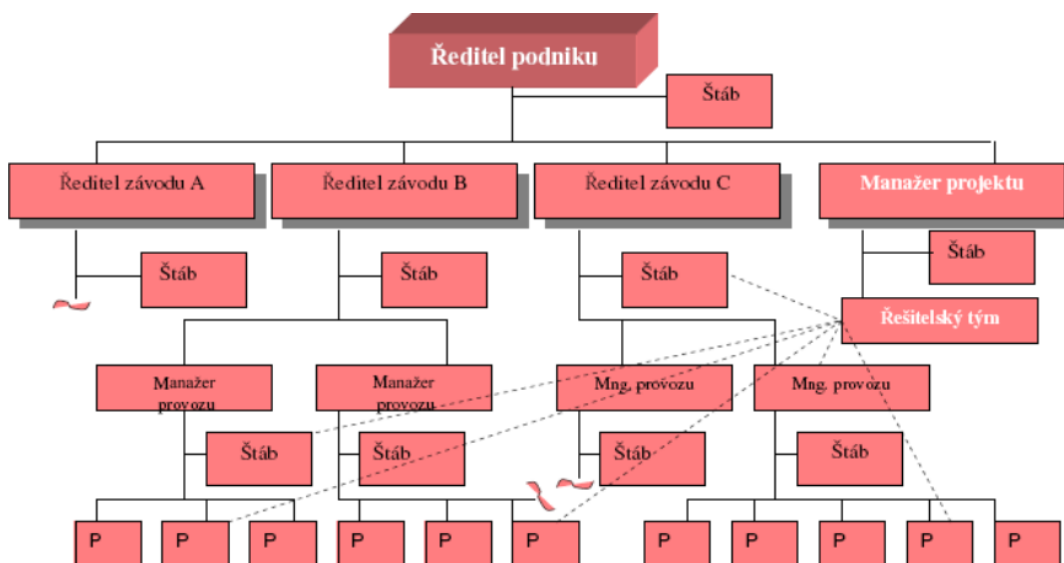
Společnost ABC-XYZ ve svých závodech, v lokalitě Jižní Morava, vyrábí jednorázové sety pro operační zákroky, jednorázové sety pro ambulantní zákroky, komponenty pro finální výrobu setů jednorázového operačního krytí, sádrová obinadla, gázové produkty a jednorázové operační roušky. V závodě vyrábí operační roušky, které jsou následně součástí zde kompletovaných operačních setů, anebo baleny jednotlivě.

## Analýza 7S

### 1.11.1 Strategie

Cílem firmy je udržení si pozici leadera na trhu pomocí dobrého jména, poskytováním inovativních řešení pro zdravotnické účely a zlepšováním jakosti. Zároveň drží strategii snižování nákladů, což vidím jako logický krok pro firmu s hromadnou kontinuální výrobou podobných produktů. Snižování nákladů a zvýšení jakosti chce firma docílit pomocí zavedení štíhlé výroby, na jejíž zavádění pracuje od roku 2016. Cílem je dosažení co nejvyšší autonomie ve štíhlé výrobě s principy štíhlé výroby, které jsou znázorněné v následujícím koláči. Aktuální úroveň štíhlé výroby se nachází na 2. stupni, což znamená zajištění stabilních procesů a plynulého toku.

### 1.11.2 Organizační struktura



Obrázek 10 Organizační struktura (13)

Ve firmě je dodržována maticová organizační struktura. Provoz je rozdělen na tři závody, které tedy spravují tři ředitele závodu.

Jednotlivé projekty jsou v této struktuře vedeny jedním manažerem projektu, případně v naší firmě procesním inženýrem, který vede svůj řešitelský tým tak, jak můžeme vidět tečkovanou čarou na obrázku.

Řešitelský tým je složen ze specialistů z různých oddělení, kteří jsou potřeba k řešení daného úkolu.

### 1.11.3 Systémy

#### **Elektronická průvodka šarže (EPŠ)**

Elektronická průvodka šarže je klíčový systém pro zaznamenávání traceability údajů ke každému výrobnímu kusu. Je to software aplikace využívaná ve firmě. Má dvě základní úrovně zobrazení. PC a panelovou verzi. Panelová verze slouží k řízení úkolů na jednotlivých zakázkách ve výrobě. Je nainstalována na počítačích ve výrobě. PC verze slouží k administraci/nastavení systému a pracovat s ní mohou pouze zodpovědné osoby s vyšším oprávněním. Aplikace EPŠ pracuje s kmenovými daty, které chodí s pravidelnými intervaly (3x denně) ze SAP.

PC verze je rozdělena do několika základních modulů

**Modul receptury** slouží k úpravě dat k jednotlivým výrobkům (počet kusů v balení, materiály, paletizace, kvalitativní zkoušky apod.)

**Modul výrobního skladu** – slouží k elektronickému objednávání materiálu z warehouse

**Modul výroba** – slouží k archivaci výrobních dat o všech zakázkách ve všech stavech. Zaplánované, vyráběné, vyrobené

**Modul sterilizace** – trekování procesu sterilizace výrobků

**Modul údržba** – slouží k zaznamenávání provedené údržby na stroji úroveň pro pravidelné čištění a úroveň plánovaná preventivní údržba

**Modul bilance** – slouží k vyhodnocování funkcionalit zvolených modulů a generuje excelové soubory s daty. Například všechny kvalitativní kontroly

**Modul administrace** – slouží ke správě uživatelských účtů – oprávnění pro uživatele, předvolby systému – customizace systému, AuditTrail – záznam provedených změn napříč jednotlivými moduly, nastavení zobrazení pro jednotlivé panelové verze

**Modul Pomoc** – obsahuje manuál pro práci s PC a panelovou verzí

**Modul příprava výroby** – Je modul, který je také vyobrazen na panelové verzi aplikace. Jsou zde vidět zaplánované zakázky, které se mají vyrobit. Obsluha stroje díky tomu vidí jakou zakázku má vyrábět, jaké vstupní materiály potřebuje, co má se zakázkou dělat a mnoho dalších potřebných informací.

Datum zahájení	Datum ukončení	Číslo zakázky	Číslo produktu	Název produktu	Požad. mn.	MJ	Číslo materiálu	Pozná. M.	Stav pře...
1 14:40 0...	06:21 0...	5613311	467851	NB DRA 75x90 Prot Q P35 S 2775023	1 344,00	PK	893564		
2 06:21 0...	22:01 0...	5614177	467851	NB DRA 75x90 Prot Q P35 S 2775023	1 344,00	PK	898150		
3 22:01 0...	13:42 0...	5614178	467851	NB DRA 75x90 Prot Q P35 S 2775023	1 344,00	PK	621235		
4 13:42 0...	18:18 0...	5612861	467596	CE DRA 75x90 Prot SK C3 SQ	24 840,00	ST	893074		
5 18:18 0...	06:45 0...	5613911	295177	NB DRA 75x75 Prot P50 S 9361550	1 344,00	PK	621180		
6 06:45 0...	19:12 0...	5613912	295177	NB DRA 75x75 Prot P50 S 9361550	1 344,00	PK	892090		
7 19:12 0...	00:19 1...	5614452	467841	NB DRA 45x75 Prot Q P65 S 2775003	1 344,00	PK	892090		
8 00:19 1...	05:26 1...	5614453	467841	NB DRA 45x75 Prot Q P65 S 2775003	1 344,00	PK	892090		
9 05:26 1...	10:33 1...	5614454	467841	NB DRA 45x75 Prot Q P65 S 2775003	1 344,00	PK	898150		
10 10:37 1...	11:37 1...	5595871	430431	SF DRA 16x151 2LG(Fo+SMS) SK C3	2 400,00	ST	358426		

Výběr výrobky: GAW - P008      Výběr linky: GAW 3 + MVAC R535      Stav: Uvolněné do výroby

Obrázek 11 Panelová verze EPS – zaplánované zakázky (vlastní zpracování)

Číslo výrobky: 467851      Název výrobky: NB DRA 75x90 Prot Q P35 S 2775023      Číslo dat: 210917280      Číslo výrobky: 5613311      Datum: 29.4.2027      Stav: Uvolněná do výroby

Výběr linky: GAW 3 + MVAC R535      Obsazená      Zakázky

Požad. mn.: 1 344 PK      Přijímka

počet listů v PK: 35      Zahájit výrobu

počet PK v kartonu: 4      Odebrat první vzorek

počet PS v kartonu: 4      Přerušit výrobu

počet kart. na rol.: 20      IPC      Kontrola linky

Změnit      Odebrat poslední vzorek

Pal. lístek 100x55      Ukončit výrobu

Paletizační lístek

Integra doplněk

Poznámky

Obrázek 12 Panelová verze EPS – detail zakázky (vlastní zpracování)

## SAP

Má základní kmenová data pro jednotlivé výrobky a pro plánování



#### **1.11.4 Styl**

Ve firmě převládá spíše demokratický styl řízení. Podřízení mají možnost se začleňovat do rozhodovacích procesů. Je využíváno jejich zkušeností a odborného vhledu z jejich oboru při řešení a rozhodování. Probíhá zde diskuse o různých možnostech

#### **1.11.5 Spolupracovníci**

Velká část dělnických pozic ve firmě je tvořena ukrajinskými dělníky, u nichž je poměrně vysoká fluktuace. Poměrně často se tedy musí školit noví zaměstnanci, u nichž trvá nějaký čas, než se zapracují a jsou stejně efektivní jako jejich předchůdci. Platy zaměstnanců ve firmě jsou rozděleny na fixní a pohyblivou část mzdy, která se odvíjí od výkonnosti a plnění cílů.

#### **1.11.6 Schopnosti**

Schopnosti a kompetence zaměstnanců jsou podporovány a rozvíjeny školeními jak interními, tak externími. Každý zaměstnanec má budget na školení.

#### **1.11.7 Sdílené hodnoty**

Společnost sdílí tyto hodnoty

*"Jsme odhodláni používat štihlé procesy a postupy, abychom změnili způsob, jakým pracujeme."*

*"Jsme firma, která se zaměřuje na lidi, vedení a výkon."*

*"Jsme zvědaví, rádi se učíme a odvažujeme se klást náročné otázky, abychom inovovali a neustále se zlepšovali a řídili změny."*

*"Najímáme a rozvíjíme ty nejlepší lidi pro rozvoj našeho podnikání a máme zavedené plány nástupnictví na klíčových pozicích."*

*"Jsme uznávaným zaměstnavatelem v našem oboru." (5)*

## **1.12 Legislativa**

Firma musí splňovat normu ISO 13485:2015 o zdravotnických prostředcích, stejně tak ISO 9001 – především kvůli zpětné dohledatelnosti výroby a ISO 11135-1 pro možnost sterilizace produktu Ethylen oxidem.

## **1.13 Porterova analýza**

### **1.13.1 Stávající konkurence**

Společnost je neznámější firmou výrobce zdravotnických prostředků v ČR a SK a s největšími tržními podíly ve většině odvětví působnosti. O produktech firmy je velké povědomí a jsou mezi zákazníky často první a ověřenou volbou.

Síla stávající konkurence se dá považovat za střední až slabší.

### **1.13.2 Vstup nové konkurence**

Vstup nové konkurence není jednoduchý, neboť musí splňovat složité normy pro výrobu a distribuci zdravotnických prostředků. Pro novou konkurenci v oboru nebude snadné porazit už zaběhnuté firmy, které si získaly po mnoha letech působení jméno u zákazníků a drží velké procento trhu. Sílu vstupu nové konkurence hodnotím na slabou.

### **1.13.3 Zákazníci**

Společnost má zákazníky z několika kategorií a v závislosti na produktech

Tuzemskými zákazníky jsou nemocnice, polikliniky, lékárenské velkoobchody, lékárny a jiná zdravotnická zařízení. Dále společnost provozuje e-shop, kde si výrobky mohou zakoupit i běžní spotřebitelé.

**B2B** – kterými jsou nemocniční zařízení a lékařská zařízení, domovy seniorů toto odvětví zákazníků tvoří největší část příjmů společnosti. Zákazník tu má menší vyjednávací sílu, neboť zde není mnoho dalších dodavatelů a společnost je zde také renomovaným leaderem na trhu.

**B2B** – supermarket, lékárny – mají větší vyjednávací sílu než B2C, neboť mohou odebírat mnohem větší množství a také od více výrobců. Netýkají se jich výrobky jako roušky a chirurgické sety.

**B2C** – v oblasti B2C existuje mnohem více výrobců. Zákazník zde má vyšší vyjednávací sílu. Ale spíše střední, protože výrobky společnosti mají dobrou pověst. Jsou citlivější na změnu ceny. Netýkají se jich výrobky jako roušky a chirurgické sety.

#### **1.13.4 Dodavatelé**

Alfou omegou jsou pro výrobu produktů dodavatelé základových materiálů jako je folie a tkanina. Na všechny dodavatele je kladen nárok zpětné dohledatelnosti výroby.

Dodavatelé jsou klíčoví pro to, aby mohla firma fungovat a vyrábět výrobky o požadované jakosti. Celá výroba produktu závisí na pár konkrétních materiálech. Pro některé materiály je málo dodavatelů. Síla dodavatelů je střední až silnější. Mnoho dodavatelů je ze zahraničí.

#### **1.13.5 Možnosti náhrady**

Pro produkty vyráběné ve firmě neexistují substituty. Jedině výrobky jiných značek.

### **1.14 SWOT analýza**

**Silné stránky** – mezi silné stránky bych zařadil především silné povědomí o produktech firmy. Stejně tak spokojenost zákazníků.

**Příležitosti** – velká příležitost se nabízí ve zefektivnění materiálové produktivity

**Slabé stránky** – za slabou stránku bych považoval některé zdlouhavé administrativní procesy ve firmě

**Hrozby** – firma je závislá na ukrajinských pracovnících, což pro firmu zároveň může být hrozbou ve formě legislativních a politických změn.

## **1.15 Analýza výrobního procesu**

Od různých dodavatelů odebíráme role navinutého materiálu tkanin a folií několika druhů, ze kterých se vyrábějí různé typy výrobků. Výrobní postupy a průchody jednotlivými stroji se u různých výrobků liší. Příklad jednoho takového bude uveden v analýze výrobního procesu.

Podle předchozích analýz v naší firmě bylo zjištěno, že náklady na výrobek tvoří ze 70% náklady na materiál. V rámci toho vznikl projekt pro zlepšení materiálové produktivity, jehož součástí je tato diplomová práce. Proto je na místě provést opatření pro zajištění co nejvyšší materiálové produktivity. Součástí tohoto projektu je provedení materiálové analýzy na výrobní lince a provedení opatření pro snížení vzniku odpadu. Dále také zautomatizování a standardizování vykazování výrobního protokolu, za účelem získání validních informací o spotřebovaném materiálu, vyrobených produktech, vadných kusech a zajištění vykazování a vyřazování odpadu v místě vzniku.

Výrobní proces začíná typicky na jiném provozu, kde se lepí (kašírují) dohromady dvě vrstvy materiálů. K folii se kašíruje tkanina. Kašírování probíhá na automatické, kontinuální lince, kde na jednom vstupu je role folie a na druhém vstupu role tkaniny. Výsledkem je výstupní role, na které je navinutý kašírovaný materiál.

Výsledný produkt této kašírovací linky je role materiálu dvou slepených vrstev dohromady, která je základem pro výrobu produktu.

### **Popis výrobního procesu řešeného stroje**

Výroba, před tím, než jsou výrobky zabaleny, se nachází ve sterilní zóně, do které je nutno vcházet přes přechodovou komoru s pod tlakem, kde se pracovníci musí vydesinfikovat a převléct.

## Odvíjení



Obrázek 15 Odvíjení PAD (vlastní zpracování) Obrázek 15 Odvíjení hlavní role (vlastní zpracování) Obrázek 15 Laminovačka odvíjení (vlastní zpracování)

Stroj má na vstupu dvě odvíjení. Může pracovat buď v režimu, kdy je aktivní jen jedno odvíjení a zpracovává již slepený materiál z provozu lepení. Nebo v režimu, kdy jsou aktivní obě odvíjení. V tomto případě se na každý vstup nasadí role materiálu od externích dodavatelů. Součástí odvíjecího modulu je také **laminovačka**, která lepí dohromady tyto dva materiály tím, že na ně nanáší lepidlo.



Obrázek 16 Foto modulu kladek (vlastní zpracování)

### Modul kladek

Po modulu odvíjení přichází na řadu modul kladek, který zajišťuje pomocí seřizovačem mechanicky nastavitelných kladek to, že bude materiál příčně správně složen.



*Obrázek 17 Nanášení silikonové pásky (vlastní zpracování)*

### **Nanášení silikonové pásky**

Dále, pokud se vyrábí produkty se silikonovou páskou, tak je pomocí hlavy nanášeno na pásku lepidlo, a ta je aplikována na projíždějící, příčně složený, materiál. Při výrobě se silikonovou páskou musí seřizovač seřídit množství a pozici lepidla na pásce.



Obrázek 18 Řezání (vlastní zpracování)

### **Řezání**

Po nalepení silikonové pásky přichází na řadu rotační nůž, který řeže materiál na požadovanou délku výrobku.



Obrázek 19 Podélné skládání (vlastní zpracování)

### **Podélné skládání**

Když je materiál nařezán na požadovanou délku, tak dále dochází k jeho podélnému skládání, které je zajištěno lopatkou, vyjíždějící shora. Tím materiál přehne napůl.

Zároveň se v této sekci nachází místo, ve kterém je možné strojově vyřazovat vadné kusy. Kus se vyřadí tím, že lopatka zajede níže a tím vypadne v otvoru dole.



## Výstup stůl

Dále může produkt putovat jednou ze dvou cest, dle typu výroby. Může putovat na výstupní stůl, kde ho pracovníce skládají do velkého boxu. Také zde kontrolují kvalitu a vyřazují nejakosti, případně pomocí tlačítka signalizace upozornují seřizovače na významnou nejakost.



Obrázek 20 Výstup stůl (vlastní zpracování)

## Multivac

Nebo putuje přes přesuvný dopravník do Multivacu. Do Multivacu se dostane tak, že na konci přesuvného dopravníku propadne přes propadla do vaniček (vaničky se lisují z průhledné folie, viditelné na obrázku níže). Jak putují vaničky s produktem dále, tak postupně dochází k jejich zavaření a potisknutí etiketou. Před výstupem z multivacu ještě projedou nožem, který oddělí jednotlivé vaničky.





Obrázek 21 Multivac (vlastní zpracování)

### Výstup Multivacu



Obrázek 22 Výstup multivacu (vlastní zpracování )

Výstup multivacu směřuje na malý přesuvný dopravník, který dopraví výrobky do šedé zóny (oblast, která již nevyžaduje sterilní prostředí a průchod přechodovou komorou). V této zóně dojedou výrobky na konečné pracoviště, kde pracovníce dávají výrobky do malých

krabic a kontrolují kvalitu výrobků, případně vyřazují nejakosti a pomocí signalizace na ně upozorňují. Tyto krabice následně projedou strojem, který na ně nalepí etiketu. Malé

krabice se nakonec dávají po čtyřech kusech do větší krabice, kterou poslední stroj zabalí a opět nalepí etiketu.

Výrobky z prvního výstupu se stávají komponenty pro operační sety, které se kompletují



*Obrázek 23 Etiketovací dopravníky krabic (vlastní zpracování)*

na jiném provozu. Tam dostávají pracovníce jednotlivé komponenty do přihrádek a z nich podle znázorněné specifikace kompletují sety. Jedná se o pásovou linku. Výsledný set se vakuuje ve vakuovacím stroji. Tyto vakuované sety jsou opět uloženy do krabic a dány na palety.

Palety s finálními výrobky jsou následně dopraveny na sterilizaci. A to tak, že jsou nejprve ponechány v předkondicionačních komorách, kde na ně působí vlhkost pro aktivování přítomných bakterií a následně jsou vystaveny sterilizaci ethylen-oxidem ve sterilizačních komorách, čímž se zabijí přítomné bakterie.

Ve výrobě se nachází poměrně vysoký počet automatických linek, které jsou obsluhovány za pomoci operátora/seřizovače a pracovníků na výstupu linek, kteří odebírají výstupní výrobek.

## Ovládací panel



Chod stroje je ovládán pomocí ovládacího panelu, na kterém operátor nastavuje a kontroluje různé provozní parametry stroje.

Obrázek 24 Ovládací panel (vlastní zpracování)

## 1.16 Analýza tvorby odpadu

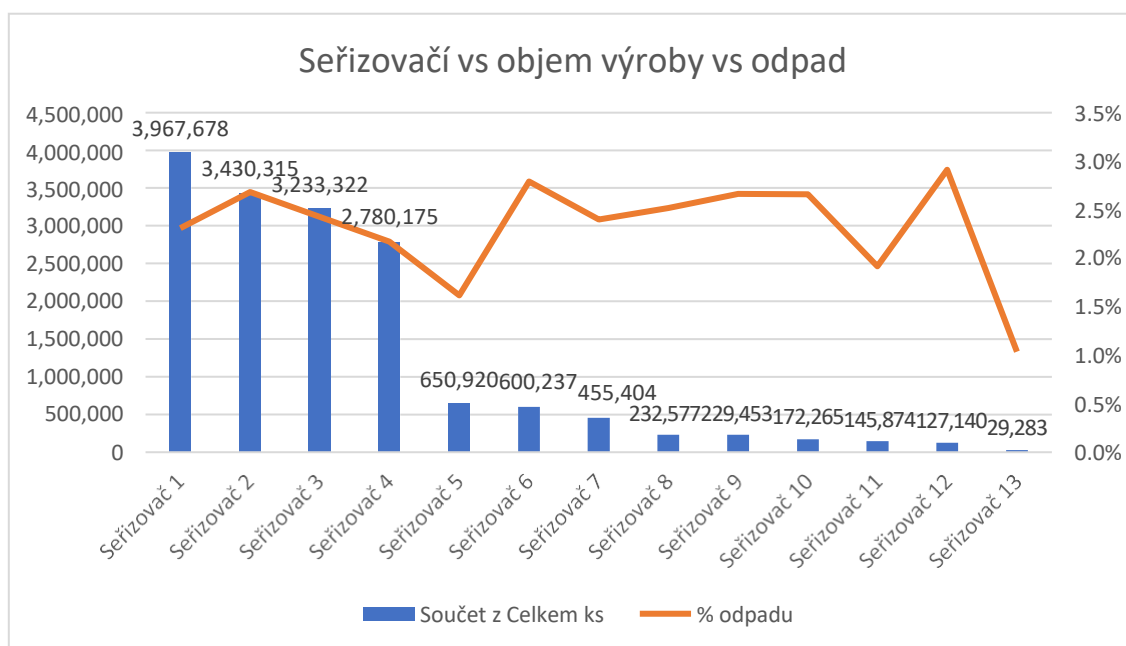
Pro to, aby bylo možné provést nápravná opatření pro zlepšení materiálové efektivity, byla provedena analýza vzniku odpadu, která pomůže odkrýt místa a příčiny tvorby nadbytečného odpadu. Analýza byla provedena z různých potencionálních míst vzniku ztrát.

Za odpad považujeme výrobky, které jsou nejakostní, zbytečně spotřebovaný materiál, špatně spočítané a vykázané množství materiálových prvků.

### Počáteční stav

Za období 20.2.2020-23.2.2021 bylo vyrobeno celkem 16054643 kusů výrobků, z čehož výrobní odpad tvořilo celkem 2,4%.

#### 1.16.1 Analýza odpadů - seřizovači



Graf 1 Analýza odpadů - seřizovači (vlastní zpracování)

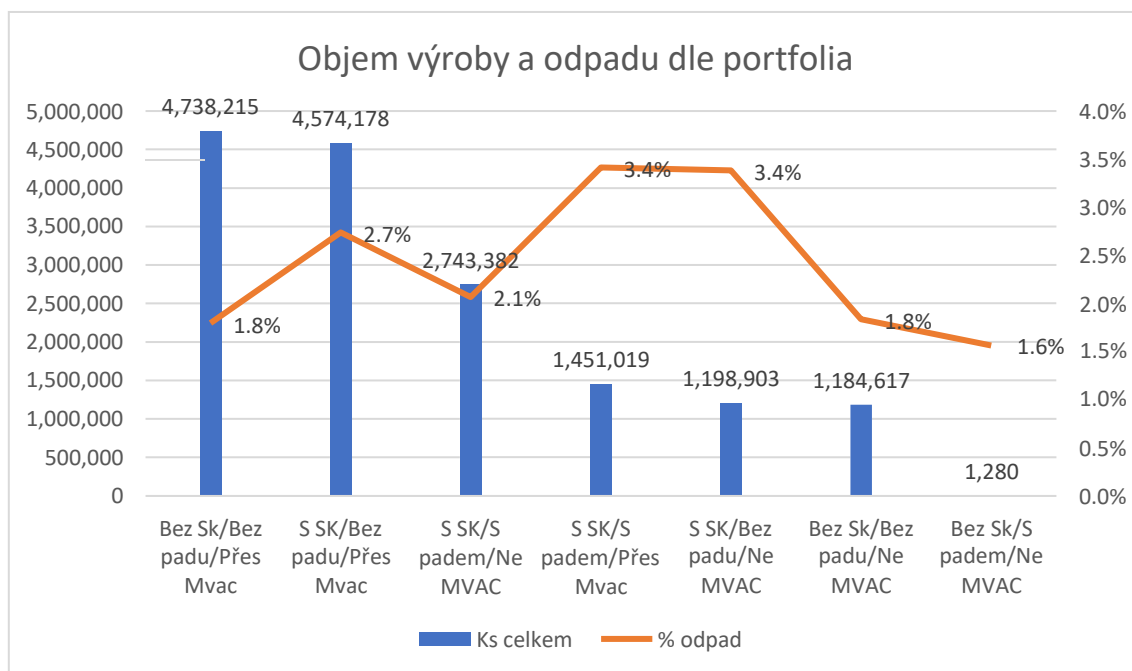
Pro porovnání odpadu vzhledem k seřizovačům, kteří byli přítomni při výrobě, byli vybráni ti nejzkušenější seřizovači.

### 1.16.2 Analýza odpadů – portfolio výroby

V grafu (objem výroby a odpadu dle portfolio) byly porovnány jednotlivé typy výroby v závislosti na objemu výroby a procentuálním množství odpadu. Bylo zjištěno, že největší tvorbu odpadu mají výroby:

- S SK/s PAD/přes MVAC – 3,4%
- S SK/bez PAD/bez MVAC – 3,4%
- S SK/bez PAD/přes MVAC – 2,7%
- S SK/s PAD/bez MVAC – 2,1%

Jak můžeme vidět, tak společným jmenovatelem těchto výrob je výroba přes MVAC a SK pásek.



Graf 2 Analýza odpadů - portfolio výroby (vlastní zpracování)



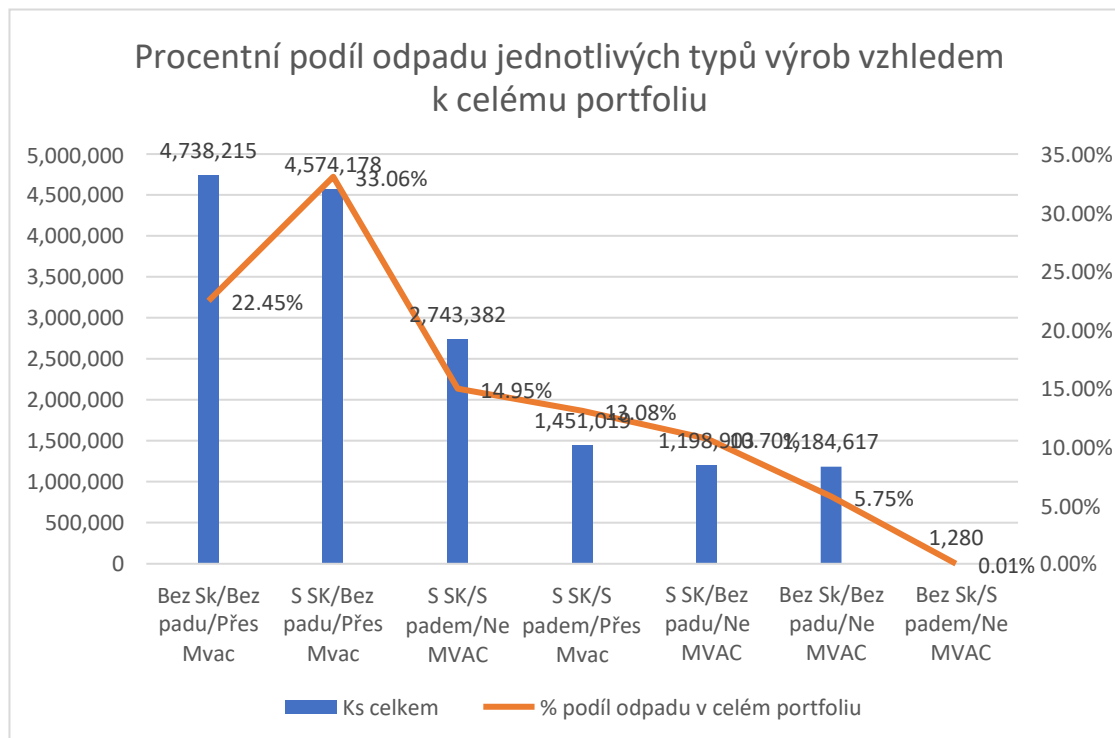
### 1.16.3 Analýza odpadů – podíl typu výroby na celkovém odpadu

V následujícím grafu vidíme, jaký typ výroby tvoří největší podíl odpadu, vzhledem k celému portfoliu výroby.

Největší podíl na celkovém odpadu mají výroby:

- S SK / bez PAD / přes MVAC – 33,06%
- Bez SK / bez PAD / přes MVAC – 22,45%
- S SK / s PAD / bez MVAC – 14,95%
- S SK / s PAD / přes MVAC – 13,08%
- S SK / bez PAD / bez MVAC – 10,7%

Opět můžeme vidět, že u výrob, které mají největší vliv na odpad, se vyskytují výrobní prvky multivac a SK pásek. Nachází se zde ale i PAD.

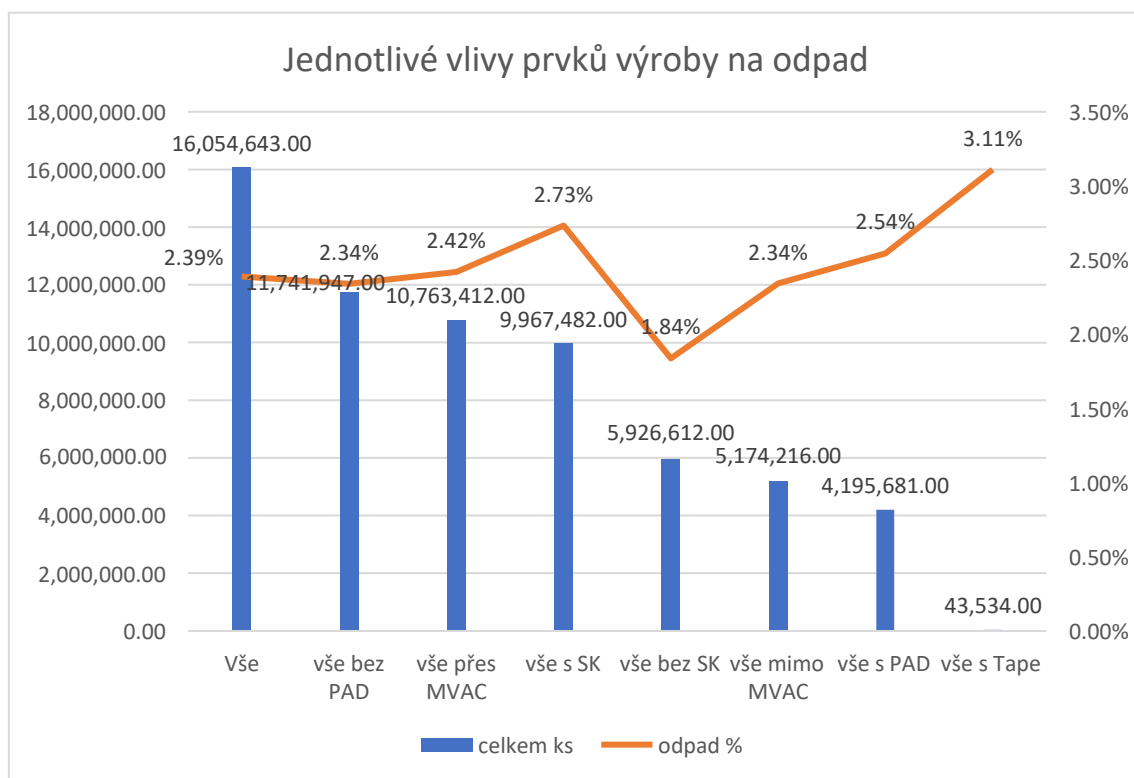


Graf 3 Analýza odpadů - podíl typu výroby na celkovém odpadu (vlastní zpracování)

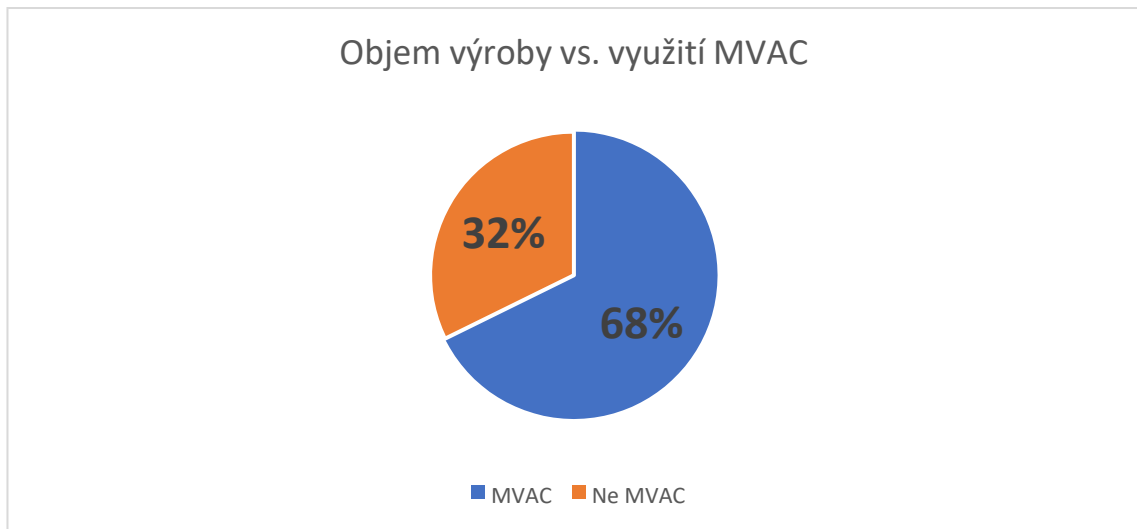
#### 1.16.4 Analýza odpadů – vlivy jednotlivých prvků

Dále tedy, v dalším grafu, jsou porovnávány jednotlivé prvky výroby vzhledem k odpadu. Zde se nám potvrdilo tvrzení, že výroba s SK páskou, výroba s PAD a výroba přes MVAC mají vliv na odpad. V tomto případě byl vliv porovnáván tak, že se vzala vždy výroba se všemi ostatními prvky výroby včetně sledovaného a výroba se všemi prvky bez sledovaného. Díky tomu můžeme vidět, jak se daří výrobě a porovnat jaký je odpad s aktivním prvkem výroby oproti tomu, když tento prvek aktivní není.

- Můžeme tedy vysledovat, že výroba přes MVAC má o 0,08 % více odpadu než výroba bez MVAC.
- Výroba s PAD má o 0,2 % více odpadů, než výroba bez PAD
- Výroba s SK páskou má o 0,89 % více odpadu, než bez SK pásky



Graf 4 Analýza odpadů - vlivy jednotlivých prvků (vlastní zpracování)



Graf 5 Analýza odpadů - Objem výroby vs využití MVAC (vlastní zpracování)

### 1.16.5 Odpad při přestavbách

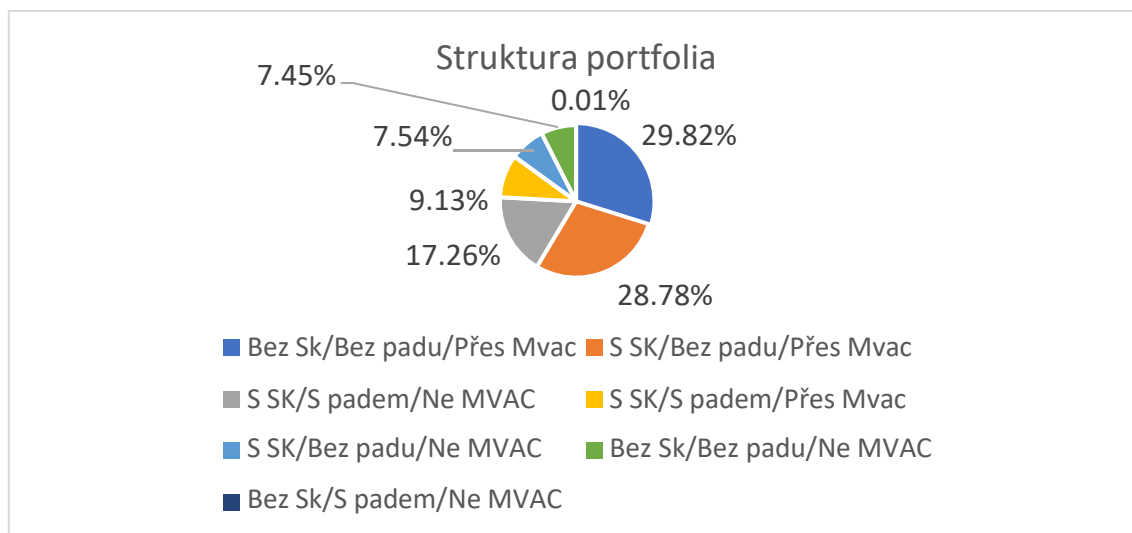
Každá změna výroby, při které se mění vstupní role materiálu na jiný typ, vyžaduje přestavbu stroje, kdy se na materiál ve stroji napojí materiál nový. To množství starého materiálu, které zůstalo ve stroji, než nový materiál doputuje k rotačnímu noži, se považuje za odpad. Neboť se již rozjíždí nová zakázka a stroj je také nastaven na nový materiál.

- Délka materiálu od napojení role k projetí spoje k příčnému noži sekání je 14,5 metru.
- Při přestavbách se změnou materiálu se vyhodí 14,5 m materiálu předchozího a 14,5 m materiálu následujícího
- Minimální odpady přestaveb podle délky roušky:
  - 45 cm rouška – 32 ks
  - 90 cm rouška – 16 ks
  - 75 cm rouška – 19 ks



### 1.16.6 Rozhovory se seřizovači

Pro zjištění konkrétnějších příčin vzniku odpadů ve výrobě, byly provedeny rozhovory se zkušenými seřizovači, kteří podali informace k jednotlivým typům výrob. Níže jsou sepsány jejich postřehy ke každé výrobě.



Graf 6 Analýza odpadů - Struktura portfolia (vlastní zpracování)

#### **Bez SK / Bez padu / Přes MVAc – tvoří 30% produkce – 22,45% celkového odpadu**

- **Malé výrobky 50x50 třetiny** – lehké výrobky, zavařování kusů do MVAC, obtížné seřízení po přestávce, či při výměně fólie. Klouže fólie a stahuje to kusy (musí se hlídat fólie, aby neujela, nelze každou roušku popostrčit, aby byla ve vaničce)
- **Malé výrobky 37,5x45** – výrobek s jedním příčným skladem. Problém s počítáním po 125 ks a nedostatečné zvonění při špatném výrobku (zavařený, špatný potisk může vynechávat určitou část potisku). U tohoto výrobku nelze chybou seřizovače udělat velký odpad. Výrobky jsou lehké a při delším rozjetí stroje např. po přestávce, tak klouže fólie a stahuje to kusy.
- **Velké výrobky 75x90** – Problém v ladění, aby kusy nezavařovaly, záleží na materiálu a schopnostech seřizovače

#### **S SK / Bez padu / Přes MVAC – tvoří 29% produkce – 33,06% celkového odpadu**

- Větší odpad seřízení kvůli SK, SK drží materiál lépe ve vaničkách, úspěšnost seřízení záleží na materiálu
- **Malé výrobky 50x50SK třetiny** – v Mvac drží lépe než bez SK. Odpad pouze v rozjezdech. Nedostatečné zvonění při špatném výrobku (zavařený, špatný potisk může vynechávat určitou část potisku). U seřizovače, nedoladěný výrobek, může špatně padat a často zavařovat. Opět problém s fólií, výrobek po delším stání nebo výměně klouže ve vaničkách.
- **Velké výrobky 75x90SK** Odpad pouze v rozjezdech (vyhazování kusů SK).

**S SK / S padem / Přes MVac – tvoří 9% produkce – 13,08% celkového odpadu**

- **75x75SK PP a 75x90SK PP** Odpady kvůli doplňování materiálů. Problém s nedostatečnou četností upozorňování operátorek ne nekvalitu na výstupu MVAC (hlavně zavařování kusů).
- Odpad také může ovlivnit dopravník u SP, když špatně najede SP a zmačká to krabici a nějaké výrobky to poškodí.
- Také nepozornost holek, kdy se stane že v Mvac se zacpou kusy, ale stroj vyrábí dále, vznikne tak zvaná DEKA, některé výrobky příčný nůž rozseká. Stroj se zastaví až deka nadzvedne kryt.

**S SK / S padem / Bez MVac – tvoří 17% produkce – 14,95% celkového odpadu**

- Odpad pouze při rozjezdech, časté výměny (větší rychlost než přes Mvac )

**Bez SK / Bez padu / Bez MVac – tvoří 7% produkce**

- Odpad pouze při přestavbě

**S SK / Bez padu / Bez MVac – tvoří 0,1% produkce**

- Odpad pouze při rozjezdech

## 4. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ I

### **Výrobky nedrží dostatečně ve vaničkách a dochází k zatavení**

Z předchozích analýz vyplývá, že největší vliv na vznik odpadu při výrobě má výroba přes multivac a výroba s SK páskou. Proto se zaměříme právě na tyto problémy, jelikož podle paretova pravidla, má jejich změna největší vliv na výsledek

#### **U několika typů výrob seřizovači zmiňovali, že:**

- folie na multivacu klouže a stahuje výrobky. Tím, že folie klouže, dochází k desynchronizaci vaničky a propadla, a tak roušky nepropadnou správně do vaničky. Následně dochází k tomu, že se kraj výrobku ve vaničce zaváří mezi svár vaničky a vrchní folie.
- výroba s SK páskou je složitější na seřízení, a tak dochází k větší tvorbě odpadu. U SK pásky je totiž třeba seřídít nanášení lepidla, což má za následek více odpadu při rozjezdu stroje
- Folie klouže a stahuje to kusy

Za pomoci oddělení údržby byla navrhnutá a implementována tato řešení:

- Zpomalení kroku propadla provedeno v nastavení propadla nad MVACem, úprava škrťicím ventilem u pístu Festo v horní poloze o ½ otáčky doprava.
- Zjištěna nepřesnost u pístu Festo a to na kloubu a škrťicích ventilů – zadáno na výměnu
- Výměna řetězu v MVACu (zamezení zavařování výrobku do sváru)
- Úprava vodítek v příčném dopravníku a seřízení vzduchových ventilů propadla nad MVACem (zamezení rozhození poskládaného výrobku ve čtvrtinovém skládání)
- Výměna vzduchových ventilů za nové. Původní byly nepřesné při otvírání propadla

## Nepřesné počítání kusů do boxu

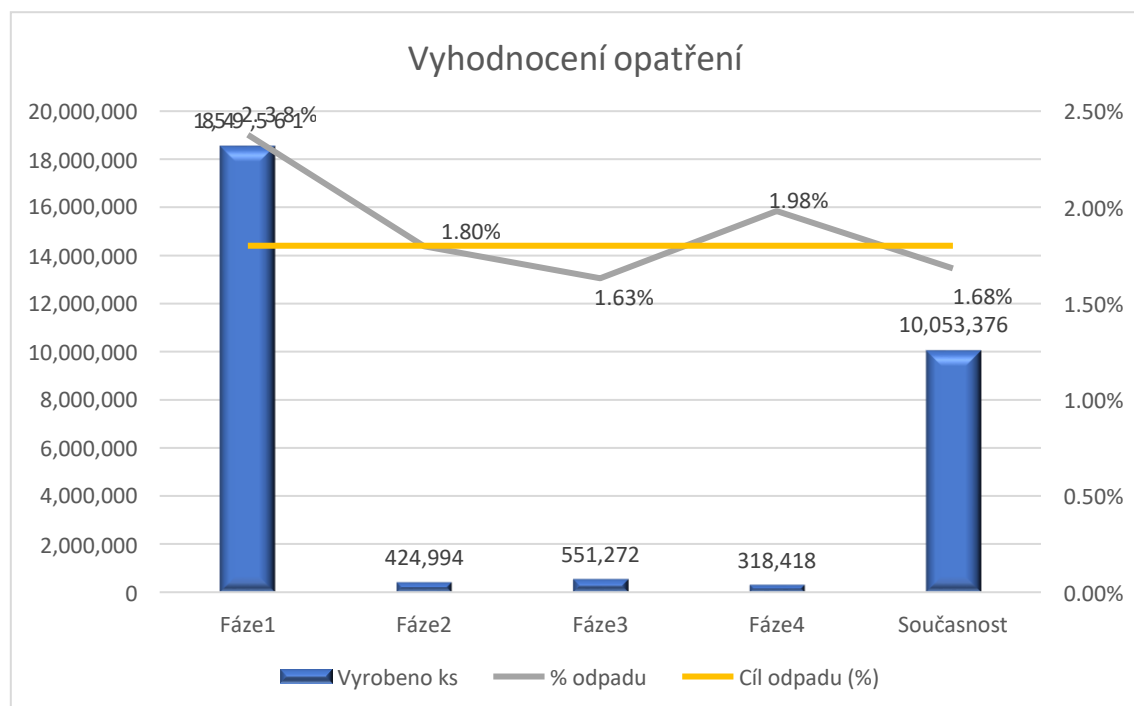
- Instalace Váhového systému a proškolení obsluhy pro přesné počítání kusů v boxu
- Touto částí jsem se nezabýval já, ale kolegyně

## Nedostatečné vykazování a oznamování špatných kusů operátorkami

- Instalace tlačítek pro vykazování vadných kusů na výstupu pro evidenci skutečného odpadu

## 1.17 Vyhodnocení opatření

- Na počátku byla tvorba odpadu 2,38 %, nyní 1,68 %, tzn. bylo ušetřeno 0,70 %
- Objem výroby 02/2020 - 02/2021 = 16 054 643 ks
- Počet „zachráněných“ výrobků = 0,70 % \* roční výroba 16 054 643 ks = 112 382 ks
- Ušetřeno 112 382 ks výrobků \* průměrná cena výrobku 4,19 Kč = **470 880 Kč / rok**

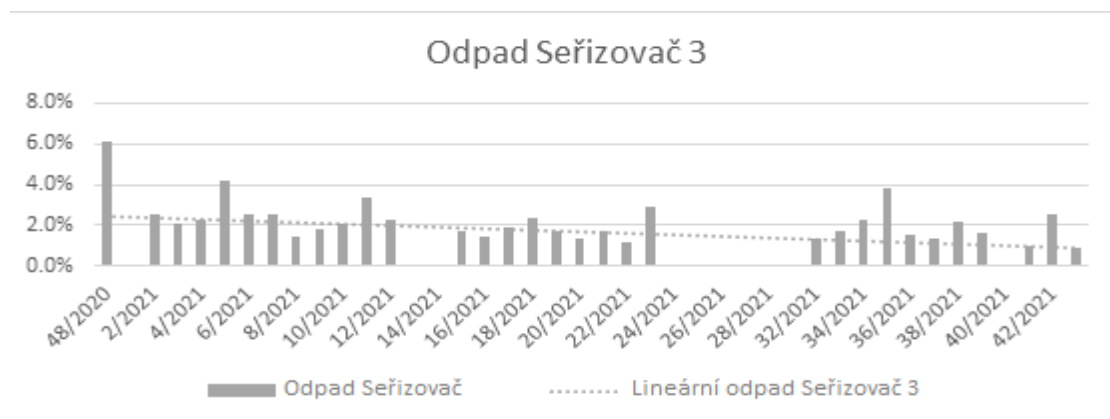


Graf 7 Analýza odpadů - Vyhodnocení opatření (vlastní zpracování)

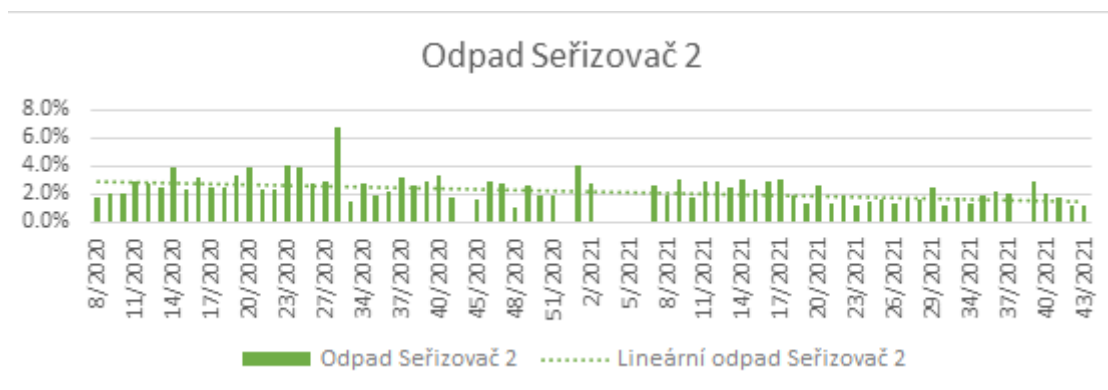
Tabulka 1 Analýza odpadů - shrnutí opatření (vlastní zpracování)

	Období	Milníky	Vyrobeno ks	Odpad ks	% odpadu	Cíl odpadu (%)
Fáze1	20.02.2021 - 12.04.2021	Původní stav	18 549 561	440 960	2,38%	1,8%
Fáze2	13.04.2021 - 19.04.2021	Výměna řetězu MVAC	424 994	7 641	1,80%	1,8%
Fáze3	20.04.2021 - 28.04.2021	Úprava vodítek, seřízení ventilů - př. dopravník	551 272	8 992	1,63%	1,8%
Fáze4	29.04.2021 - 03.05.2021	Výměna vzd ventilů - př. dopravník	318 418	6 307	1,98%	1,8%
Současnost	04.05.2021 - 31.10.2021	Doškolení operátorek na Váhový systém a vyřazování kusů	10 053 376	169 194	1,68%	1,8%

Na následujících grafech je znázorněn poměr průběh podílu odpadu na výrobě v čase. Vidíme, že odpad se v čase snižuje. Můžeme tedy říct, že se nám opravdu podařilo provedenými opatřeními snížit tvorbu odpadu při výrobě.



Graf 8 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 3 (vlastní zpracování)



Graf 9 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 2 (vlastní zpracování)



Graf 10 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 1 (vlastní zpracování)



Graf 11 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 13 (vlastní zpracování)

## **5. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU II – vykazování dat**

Výrobní protokol slouží k zaznamenávání klíčových vstupních materiálů k jednotlivým zakázkám. Jednotlivé vstupní materiály jsou zapisovány do výrobního protokolu – zaznamenají se důležité identifikátory a další informace (například deklarované množství na roli, počet vyrobených kusů, zmetků a podobně).

### **1.18 Nedostatky původního řešení**

#### **Měření, vyřazování kusů a místa vykazování**

- Bylo zjištěno, že někteří dodavatelé nedodávají minimální požadované množství materiálu na roli, čímž zapříčiňují vznik odpadu. Pokud se na stroji vyrábí s dvěma vstupními rolemi, tak je žádoucí, aby na každé roli byl alespoň minimální garantovaný počet metrů materiálu. Pokud na jedné roli dojde materiál dříve, tak na druhé zůstane ještě zbytek materiálu, ze kterého se stane odpad, neboť nebude možné, jak tento materiál spotřebovat.
- Na rolích materiálu, které přichází z kaširovací linky, se mohou vyskytovat úseky s vadou na materiálu. Tyto úseky jsou napsány v metrech na štítku role. Seřizovač pak musí sám sledovat odvinuté metry, aby odchytil úseky s vadami. Aktuálně tedy chybí nějaký systém pro upozornění seřizovače na tyto vady.
- Všechny vadné kusy se počítají dohromady. Nerozdělujeme podle místa zachycení nebo typu vady
- Vyřazené kusy si musí obsluha stroje a pracovnice na výstupu zaznamenávat a až na konci zakázky, nebo role, se zapíše ručně do systému

#### **Výrobní protokol**

Vykazování spotřebovaného materiálu a vyrobených kusů je v původním stavu zaznamenáváno ručním zapisováním do excelového souboru výrobního protokolu, který je následně vytisknut a předán dispečerce, která opět musí údaje ručně přepsat do SAPu.





## **6. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ II – vykazování dat**

### **1.19 Klíčové milníky, cíle a podmínky realizace**

- Nastavit strukturu dat pro výrobní protokol
- Rozšířit výkaz práce o místa detekce nejakostí
- Instalace certifikovaného měření odvinutých metrů
- Funkce automatického hlídání vadných metrů
- Načítání dat čtečkou
- Funkce vykazování ks – zjistit kde a podle čeho vykazovat kusy
- Napojení stroje na firemní síť
- Napojení PLC na OPC server
- Vymyslet zadání na výrobní protokol

### **1.20 Návrh řešení**

#### **Struktura dat pro výrobní protokol**

Pro výrobní protokol je potřeba vykazovat počet celkem odvinutých metrů materiálu, počet vyrobených kusů, počet celkem vyřazených kusů, počet dobrých vyrobených kusů. Pro tato data dále musíme zjistit, kde a jakým způsobem se budou detekovat.

#### **Měření odvinutých metrů materiálu**

Pro to, abychom byli schopni dodavateli validně deklarovat, že se na dodaných rolích materiálu nacházelo významně menší množství, než bylo deklarováno, je potřeba nainstalovat k odvíjení role měření délky, které bude zaplombované a certifikované českým metrologickým úřadem. Budou se zde nacházet dvě odměřovací kolečka, z nichž jedno je certifikované, napojené na čítač pro zobrazování odvinutých metrů. Druhé bude zapojeno do PLC, přes které se budou data předávat dále do systému. Jelikož se kolečko bude dotýkat materiálu, tak je nutné, aby splňovalo certifikaci pro zdravotní nezávadnost.

#### **Detekce úseků materiálu s vadami**

Pro zajištění jakosti, je třeba podniknout různá opatření, která umožní co nejdříve zachytit nejakosti ve výrobě a tím zamezit jejich postupu do dalších pracovních kroků, nebo přímo k zákazníkovi. Tomuto účelu bude napomáhat následující funkce

Bude upraven paletový štítek, který se tiskne z EPŠ a přidává k výstupní roli kaširovací linky. Zároveň budou tyto informace zaneseny do systému elektronické průvodky šarže.

Nová struktura výrobního štítku bude následující:

- Dobré metry QM (čtvřeční metry)
- Dobré metry BM (běžné metry)
- Technologický odpad BM (je počet metrů při nájezdu výroby, během kterého se stroj seřizuje)
- Seznam vad s typem vady a na jakých metrech se nachází

#### **Hlídaní vadných úseků**

Na operátorském panelu stroje bude přidána funkce pro zadání a hlídání případných vadných úseků materiálu. Operátor buď naskenuje čtečkou nebo do panelu opíše ze štítku tyto hodnoty:

- Počet dobrých metrů na roli
- Kolik je na roli technologického odpadu
- Horní a dolní hranice vadných úseků

Dle štítku			Přepočteno pro GAW3		
Celkem BM		xxxx	Aktivace hlídání		xxxx
Technologický odpad		xxxx	Vada5	xxxx	xxxx
Vada1	xxxx	xxxx	Vada4	xxxx	xxxx
Vada2	xxxx	xxxx	Vada3	xxxx	xxxx
Vada3	xxxx	xxxx	Vada2	xxxx	xxxx
Vada4	xxxx	xxxx	Vada1	xxxx	xxxx
Vada5	xxxx	xxxx	Technologický odpad		xxxx

Obrázek 27 Návrh obrazovky panelu hlídání úseků vad (vlastní zpracování)

Jelikož jsou ale na štítku označeny vadné úseky ve směru navíjení kaširovací linky, tak si musí stroj tyto úseky přepočítat pro svůj, odvíjecí směr. Odvinuté metry budou měřeny pomocí instalovaného kolečka pro měření délky.

50 metrů před začátkem vadného úseku se ozve zvukové upozornění pro informování seřizovače o tom, že strojem brzy bude projíždět vadný materiál.

Při dosažení začátku úseku se vyvolá alarm a stroj se zastaví.

Seřizovač alarm potvrdí a stroj opět spustí.

Během vadného úseku bude muset sledovat výrobu, jestli neuvidí vadu. Pokud vidí vadu, ručně přepne výrobu do odpadu, čímž se materiál odkloní do vyřazovacího místa pod lopatkou podélného skládání, kde bude vypadávat ven ze stroje, čímž se zamezí zbytečnému spotřebování dalších materiálů.

Po dojetí intervalu se ozve zvukové upozornění pro upozornění seřizovače, že se už nemusí soustředit na sledování vad. Po dojetí k technologickému odpadu se stroj zastaví a materiál na roli se již nezpracovává – jedná se o odpad. Funkce pro hlídání vad se aktivuje až po stisku tlačítka Aktivace hlídání. Bez aktivace bude tato funkce neaktivní.

### Vykazování kusů – hlavní panel

Na hlavním panelu bude přidána obrazovka a funkce pro vykazování dobrých a vadných kusů a metrů. Ve spolupráci s obsluhou stroje byla nalezena místa, ve kterých je možné vyřadit vadný kus. Každé toto vyřazovací místo bude zaznamenáváno zvlášť, pro možnost zjišťování úzkých míst. Bylo zjištěno, že jedno vyřazovací místo se nachází pod podélným skládáním, další za příčným dopravníkem a také na obou výstupech u pracovníků, které sbírají vyrobené roušky.

Celkem BM 1 Hlavní role	Celkem ks	Vyřazeno 1. sklad	Vyřazeno stůl	Vyřazeno dopravník	Vyřazeno Mvac	Vyřazeno celkem	Dobré ks
A	B	C	D	E	F	G	H
3000							

Obrázek 28 Návrh struktury vykazování kusů na panelu (vlastní zpracování)

**A** – celkový počet metrů bude měřen nainstalovaným odměřovacím kolečkem viz. Měření odvinutých metrů materiálu

**B** – Vyrobených kusů celkem bude počítáno automaticky podle počtu seků rotačního nože

**C** – Vyřazeno za 1. skladem bude vyřazováno automaticky při detekci spoje materiálu a úseku špatných metrů

**D** - vyřazeno stůl, neboli první varianta výstupu stroje. Bude zde umístěn panel, na kterém budou pracovníci zadávat počet vyřazených kusů

**E** – Vyřazeno dopravník se počítá automaticky podle seku nože, když má seřizovač přepnutou výrobu na vyhazování za příčným dopravníkem. Výrobky padají do koše na konci dopravníku

**F** – Stejný princip jako Vyřazeno stůl – na výstupu Multivacu, v šedé zóně, bude u pracovníků umístěn panel pro zadávání počtu vyřazených kusů

**G** – Vyřazeno celkem je součet počtu kusů ze všech vyřazovacích míst

**H** – Dobré kusy je rozdíl mezi celkově vyrobenými kusy a celkově vyřazenými kusy

Všechny tyto údaje se budou na hlavním operátorském panelu zobrazovat pro každou aktuálně nasazenou roli zvlášť a také pro aktuální vyráběnou zakázku. Před začátkem každé role nebo zakázky, se pomocí tlačítka vynulují všechna počítadla pro danou zakázku nebo roli a začnou se počítat od nuly.



Spotřeba materiálu											Uložit	
č. výrobku					č. zakázky							
vyrobít na zakázku												
Vstup 1	č. materiálu	šarže	č. role	dodavatel	mn. na roli [QM]	mn. zpracováno [BM]	mn. zpracováno [QM]	stav ks celkem	odpad ks	rozdíl/vratka	poznámka	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Plánovaná spotřeba [QM]											Vratka	
Skutečná spotřeba [QM]												
Rozdíl =Plánovaná spotřeba - Skutečná spotřeba [QM]												
Vstup 2	č. materiálu	šarže	č. role	dodavatel	mn. na roli [QM]	mn. zpracováno [BM]	mn. zpracováno [QM]	stav ks celkem	odpad ks	rozdíl/vratka	poznámka	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Plánovaná spotřeba [QM]											Vratka	
Skutečná spotřeba [QM]												
Rozdíl =Plánovaná spotřeba - Skutečná spotřeba [QM]												
Další vstup												

Obrázek 30 Návrh výrobního protokolu (vlastní zpracování)

**A, B, C, D, E** – jsou data, která se automaticky zapíše při načtení štítku role čtečkou

**F** – zpracované množství BM je množství metrů zpracovaného materiálu. Tato hodnota se propíše automaticky po ukončení výroby na stroji a nebo ji může seřizovač vyplnit ručně, opsáním hodnoty z panelu

**G** – je automaticky přepočítaná hodnota zpracovaných čtverečních metrů materiálu z běžných metrů a šířky materiálu

**H, I** – celkový počet vyrobených kusů a odpadu jsou stejně jako počet zpracovaného množství metrů vyplněn buď automaticky nebo seřizovačem podle hlavního panelu

**J** – je automaticky přepočítaný rozdíl deklarovaného množství materiálu na roli a zpracovaného množství

Výchozí zobrazení bude obsahovat jednu tabulku pro Vstup, pro každou linku bude definován seznam hlídaných materiálů (těch, které chceme sledovat ve Výrobním protokolu), jakmile se načte zakázka s č. výrobku, systém se podívá do kusovníku v SAP, porovná č. materiálu s definovaným seznamem se zobrazí příslušný počet Vstupů (tedy v případě potřeby více než 1 vstupu, se zobrazí příslušný počet tabulek). Podle kusovníku povolí skenovat daná č. materiálů, případně č. materiálů alternativ zadaných v kusovníku. Jiné materiály (PN) nebude možné skenovat.

Další role se automaticky zapíše do dalšího řádku po naskenování. Bude možné i přidat řádek tlačítkem Přidat roli a pak do toho řádku materiál naskenovat.

Totéž bude platit pro Vstup. Pokud by se neobjevila další vstupní tabulka, bude možné ji přidat tlačítkem Další vstup.

Do tabulky se vstupním materiálem, se skenerem zanesou informace – č. materiálu, šarže, č. role, Mn. na roli (QM) (od dodavatele – externí nebo z kaširovací linky) a dodavatel. Do těchto polí bude možné vepisovat.

Pod tabulkami je souhrn: Plánovaná spotřeba, Skutečná spotřeba a Rozdíl (za všechny naskenované role).

Tlačítkem Uložit v pravém horním rohu se uloží celý Výrobní protokol dokončené zakázky.

Pokud na roli zbyde materiál, tak tlačítkem Vratka se vytiskne štítek pro tuto zbytkovou roli

## **VÝSTUP VÝROBNÍHO PROTOKOLU**

V PC verzi EPŠ si lze stáhnout výstup z Výrobního protokolu – excelovskou tabulku. Kde v hlavičce jsou informace: Datum výroby, Č. materiálu, Č. zakázky, Rozdíl QM (pl.QM-sk.QM) – tato výstupní tabulka bude základní. Musí být dostupná možnost extrahovat jakékoli informace, které výrobní protokol zaznamenává (šarže, rozdíly jednotlivých rolí, chybějící množství atd.). Informace lze zobrazit za každou uzavřenou (uloženou) zakázku. Filtrování bude dostupné i přímo v databázi (dle datumu, č. materiálu, č. zakázky atd.). Pokud otevřeme č. zakázky, zobrazí se informace Výrobního protokolu, jestliže byl v zakázce použit vstupní materiál z kaširovací linky, kliknutím na č. materiálu, se otevře v novém okně Výrobní protokol tohoto materiálu (tedy protokolz kaširovací linky).

### **Výkaz práce**

Výkaz práce bude rozšířen o informaci místa vyřazení odpadu. Jedná se o stejná místa, která byla popsána v kapitole vykazování kusů – hlavní panel. Tyto hodnoty se automaticky propíší po ukončení zakázky na stroji do výrobního protokolu, případně je může vyplnit operátor ručně.

Výroba zakázky																
Číslo zakázky	Číslo materiálu	Vyrobena celkem [ks]	Vyhovující [ks]	Vyřazeno 1. sklad [ks]	Vyřazeno stůl [ks]	Vyřazeno dopravník [ks]	Vyřazeno Mvac [ks]	Odpad [ks]	PK	Personál kmenový	Personál Agenturní	Čas zakázky [min]	FEP Kmenový	FEP Agenturní	Konec zakázky	Počet kusů v posledním boxu

Obrázek 31 Návrh úpravy výkazu práce (vlastní zpracování)

V optimálním případě by bylo dobré počítat místo vyřazovacích míst přímo druhy nejakosti výrobků. To by ale vyžadovalo velké investice ve formě kamerových systémů a nebo zatížení obsluhy linky. Namísto toho se tedy bude sledovat místo zachycení nejakosti, podle které budeme také schopni analyzovat přibližná místa jejich vzniku.

## 1.21 Potřebné vybavení a úkoly

Tabulka 2 Potřebné vybavení (vlastní zpracování)

HW	část projektu	ks	cena / ks	na celkem
Odměrovací kolečko pombovatelné OK-III M/400	hlídání metrů	1	7600	7600
Odměrovací kolečko OK-III/400	hlídání metrů	1	5600	5600
čítač LUCA-T	hlídání metrů	1	13400	13400
Router Scalance S615	propojení sítě	1	19000	19000
Siemens basic panel KP700	vykazování kusů	2	15000	30000
			<b>Suma</b>	<b>75600</b>

Technické vybavení pro navržené řešení vyjde na přibližně 75 600kč.

Tabulka 3 Potřebné akce (vlastní zpracování)

Úkoly	odpovědnost
Objednání materiálu	automatizace
Montáž odměrovacích koleček a čítače	údržba
Montáž basic panelů	údržba
Objednání certifikace měřícího kolečka	automatizace
Napojení stroje na podnikovou síť a databáze	automatizace / IT
Pienost dat	automatizace / IT / externí
Programování PLC a panelu hlídání metrů	automatizace
Programování výrobní protokol	externí dodavatel
Programování PLC a panelu vykazování kusů	automatizace
Programování výkazu práce	externí dodavatel
nastavení standardů a zaškolení personálu	proces
Potvrzení nezávadnosti koleček	kvalita

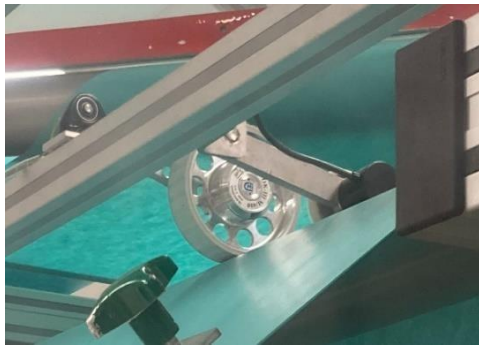
V tabulce č.3 jsou sepsány práce, které je nutné provést pro úspěšnou realizaci návrhu, společně s odpovědnými odděleními.

## 1.22 Výsledné řešení

### Kolečko



Na vstup vstupní role bylo nainstalováno a certifikováno kolečko, které odměřuje odvinuté metry materiálu. Toto kolečko je navedeno do certifikovaného čítače, který zobrazuje naměřené metry. Vedle kolečka je umístěno ještě kolečko druhé. Obě kolečka jsou sladěna tak, aby měřila stejně.



Obrázek 33 Odměřovací kolečko (vlastní zpracování)



Obrázek 32 Čítač (vlastní zpracování)

### Vykazování kusů

Operátorský panel obsahuje tuto obrazovku, ve které se počítají metry a vyrobené a vyhozené kusy. Při vynulování role, respektive zakázky, se hodnoty pro daný prvek přenesou do systému. Na druhém obrázku je vyfocen panel, pomocí kterého pracovníce na výstupu zadávají počet vyřazených kusů.

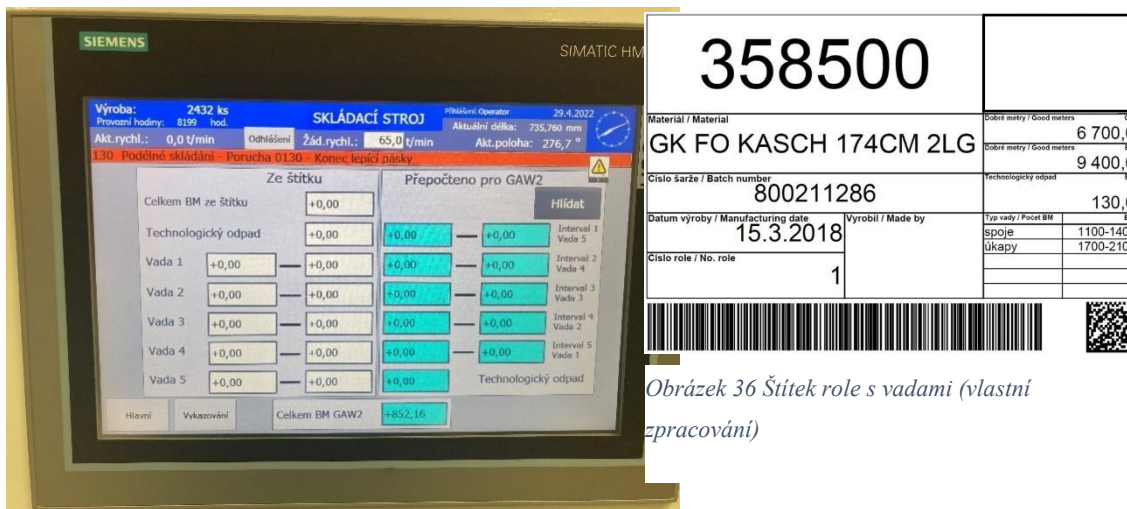


Obrázek 34 Panel na výstupu (vlastní zpracování)



Obrázek 35 Hlavní panel (vlastní zpracování)

## Obrazovka pro detekci úseků materiálu s vadami a štítek role



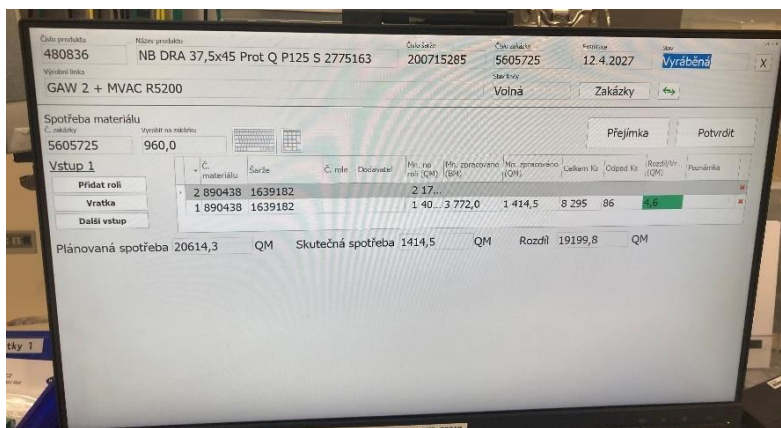
Obrázek 36 Štítek role s vadami (vlastní zpracování)

Obrázek 37 Hlavní panel, hlídání úseků (vlastní zpracování)

## Výkaz práce

Výkaz práce se zatím nestihl rozšířit. Je tedy stále v původním stavu. Je však pro něj připraven sběr dat, viz. Vykazování kusů.

## Výrobní protokol



Obrázek 38 Obrazovka výrobní protokol (vlastní zpracování)

## Odchylky

Spotřeba materiálu  
 Č. zakázky: 5472422 Vyrobit na zakázku: 40000,0

Přejímka Potvrdit

Vstup 1

Č. materiálu	Šarže	Č. role	Mn. na roli (QM)	Mn. zpracováno (BM)	Mn. zpracováno (QM)	Celkem Ks	Odpad Ks	Rozdíl/Vratka	Poznámka
358550	100909289		4 000,0	6 600,0	3 960,0	8 935	100	-40,0	*

Plánovaná spotřeba 18234,0 QM Skutečná spotřeba 3960,0 QM (Celkem) Rozdíl 14274,0 QM  
 Skutečná spotřeba 3960,0 QM (358550)

Obrázek 39 Výrobní protokol odchylky (vlastní zpracování)

Chybějící nebo přebývající množství materiálu se propočítává v políčku rozdíl/vratka. Po kliknutí na toto políčko se zvolí důvod odchylky.

Výkaz odchylek

Rozdíl	BM	QM	
N3	10,0	6,0	✖
N2	56,7	34	✖

\*N2 - Dodavatel (např. chybějící návin)  
 \*N3 - Provoz (např. větší množství odstraněno před nasazením do stroje, zbytek na dutince)  
 \*N20 - Odpad kvůli N2 (kvůli chybějícímu návinu, poškození párového materiálu došlo k odpadu)

+ OK Storno

Obrázek 40 Výrobní protokol odchylky - detail (vlastní zpracování)

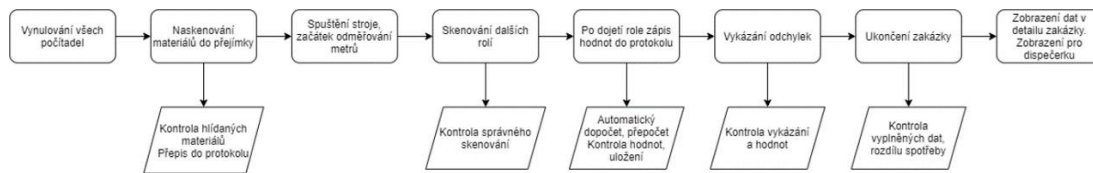
## Kontroly

Při ukládání, vyplňování a skenování do výrobního protokolu se provádí následující automatické kontroly

Co kontroluje?	Proč kontroluje?	Č. hlášky
Materiál v kusovníku	Aby do protokolu byly načteny jen správné materiály - obsažené v kusovníku	1
Klíčový materiál	Aby do protokolu byl načten materiál, který je dle definice sledován	2
Zařazení materiálu	Aby v případě více materiálu kontrolovaných protokolem došlo ke správnému sgrupování a součtu skutečné spotřeby	3
Uložení	Aby v případě neuložených dat, nebyly ztraceny	4
Odchylky	Aby nedošlo k nadspotřebě, bez jasné identifikace původce odchylky	5
Spotřebu	Aby nebyla ukončena výroba bez vyplněné skutečné spotřeby již načtené role	6
Spotřebu	Aby nebyla ukončena výroba s chybně zadanými daty	7

Obrázek 41 Výrobní protokol - upozornění (vlastní zpracování)

## Proces obsluhy počítačů a vykazování



Obrázek 42 Proces obsluhy vykazování (vlastní zpracování)

1. Při začátku zakázky je třeba vynulovat všechny počítačidla - čítač LUCA a počítačidla na panelu ve Vykazování kusů.
2. Následně obsluha načte roli ze štítku. Systém poté provede kontrolu hlídaných materiálů
3. Jakmile je materiál naskenován, tak obsluha spustí výrobu, čímž se aktivuje počítání metrů a kusů
4. Při dojetí role, obsluha vynuluje počítačidla pro danou roli, čímž se propíšíou data minulé role do systému výkazu práce a výrobního protokolu
5. Při nasazení další role se opakuje postup od kroku 2
6. Před ukončením zakázky obsluha zkontroluje vykázané hodnoty
7. Výstupem výrobního protokolu jsou data pro dispečerku,

## 7. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce byl návrh a implementace systému plně digitalizovaného, bezpapírového měření a vykazování spotřeby materiálových prvků a počtu vyrobených produktů u vybrané výrobní linky vzhledem k zakázkám, za pomoci měřicí techniky a informačních technologií a návrh a implementace opatření pro snížení odpadovosti a snížení nákladů na materiálové prvky vybrané výrobní linky.

Pomocí analýzy výrobního procesu a potenciálních míst tvorby odpadu bylo zjištěno, že největší podíl na tvorbě odpadu ve výrobním procesu mají typy výroby, při kterých se vyrábí přes multivac a s SK páskou. Po provedených opatřeních došlo ke snížení odpadovosti výroby z původních průměrných 2,38% na 1,68%. Což má za následek úsporu cca 470 880 Kč/rok.

V rámci vykazování dat bylo navrženo a implementováno řešení pro automatické detekování vadných úseků materiálu na vstupní roli, automatické měření a vykazování výrobních dat jako je vykazování odvinutých metrů a vyrobených kusů (dobrý a špatných).

Původní excelový výrobní protokol byl nahrazen rozšiřovacím modulem v elektronické průvodce šarže. Do výrobního protokolu se data přenáší automaticky po naskenování štítku, případně automaticky po ukončení zakázky ze stroje.

Původně měl být v rámci práce rozšířen i výkaz práce o počítání vadných kusů podle místa jejich detekce. Nicméně tato část se nestihla z časových důvodů do termínu odevzdání diplomové práce dodělat.

Při řešení práce bylo využito přístupů štíhlého podniku jako jsou Kaizen a:

Genchi genbutsu – při řešení bylo potřeba zajít na místo, zanalyzovat osobně původní stav procesů a provést rozhovory s lidmi z výroby, kteří procesy obsluhují.

Jidoka / Jakost– Implementovaná řešení jsou navržena tak, aby zvyšovala šance pro zachycení nejakostí a pomáhala s budoucí analýzou úzkých míst. Zároveň jsou ale nastavena tak, aby byla co nejvíce přívětivá pro uživatele (zaměstnance) a zbytečně je nevytěžovala.

Andon – při automatické detekci vad je využíváno zvukové a světelné signalizace pro upozornění obsluhy

Poka-yoke – aplikace výrobního protokolu zahrnuje upozornění, která upozorní obsluhu například v případě špatného vyplnění dat, nebo načtení špatného materiálu

Standardy – byl vytvořen standard pro obsluhu výrobního protokol



## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] CEJTHAMR, Václav a Jiří DĚDINA. Management a organizační chování. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3348-7
- [2] Co je PORTER analýza a jak ji využijete v marketingu?. Marketingová a reklamní agentura Brno | EVOLUTION MARKETING [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: <https://www.evolutionmarketing.cz/marketingovy-slovník/porter-analyza/>
- [3] Co je SWOT analýza?. Marketingová a reklamní agentura Brno | EVOLUTION MARKETING [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: <https://www.evolutionmarketing.cz/marketingovy-slovník/swot-analyza/>
- [4] DOOLE, Isobel et Robin Lowe, 2008, International marketing strategy: analysis, development and implementation. 5th ed. London : Cengage Learning. ISBN 978-1-84480-763-5
- [5] XYZ | ABC Česká republika. Home [online]. Copyright © 2022 [cit. 04.05.2022]. Dostupné z: <https://www.XYZ.info/cs-cz/>
- [6] Jidoka. Svět produktivity [online]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Jidoka.htm>
- [7] JUROVÁ, Marie. Výrobní procesy řízené logistikou. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. : grafy, tab. ISBN 978-80-265-0059-9.
- [8] Kaizen. Svět produktivity [online]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Kaizen.htm>
- [9] KEŘKOVSKÝ, Miloslav; VYKYPĚL, Oldřich. Strategické řízení. 3. vyd. Brno: VUT v Brně, 2000. ISBN 80-214-1538-X.
- [10] KOŠTURIÁK, J. O podnikání s nadhledem. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 2015, 159 s. ISBN 978-80-7195-862-8.
- [11] LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press, 2007, 390 s. : il. ISBN 978-80-7261-173-7.
- [12] MALLYA, Thaddeus. Základy strategického řízení a rozhodování. 1. vyd. Praha : Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1911-5



- [13] Organizační struktura podniku | Univerzita-Online.cz. Univerzita Online - přednášky, seminárky, testy, dokumenty [online]. Dostupné z: <http://www.univerzita-online.cz/mng/zaklady-managementu/organizacni-struktura-podniku/>
- [14] Poka-Yoke, vizualizace.... – Lean Six Sigma. Lean Six Sigma – Vyšší kvalita, výkonnost a zákaznická spokojenost [online]. Copyright © 2022 Lean Six Sigma [cit. 04.05.2022]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/poka-yoke-vizualizace/>
- [15] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4644-9
- [16] Svět produktivity [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/PDCA-cyklus.htm>
- [17] SVOZILOVÁ, A. Projektový management. Praha: Grada Publishing, 2008, 356 s. ISBN 978-80-247-3611-2.
- [18] UČEŇ, Pavel. Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení. Praha: Grada, 2008, 190 s. : il., tab. ISBN 978-80-247-2472-0.
- [19] JEFFREY K. L., D. MEIER. The Toyota Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps. New York, 2006, 467 p. ISBN 0-07-144893-4.

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Analýza odpadů - shrnutí opatření (vlastní zpracování).....	70
Tabulka 2 Potřebné vybavení (vlastní zpracování).....	81
Tabulka 3 Potřebné akce (vlastní zpracování).....	81

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Domek systému výroby Toyota (11, s. 61) .....	15
Obrázek 2 5x Proč (11, s. 313) .....	23
Obrázek 3 Proces praktického řešení Toyota (11, s. 316) .....	24
Obrázek 4 Fáze projektu (17, s. 60).....	30
Obrázek 5 Aktivita projektu (17, s. 111) .....	33
Obrázek 6 Technická a organizační příprava plánu (17, s. 123).....	34
Obrázek 7 SWOT (3) .....	44
Obrázek 8 Operační set (5) .....	46
Obrázek 9 Rouška (5) .....	46
Obrázek 10 Organizační struktura (13).....	47
Obrázek 11 Panelová verze EPŠ - zaplánované zakázky (vlastní zpracování) .....	49
Obrázek 12 Panelová verze EPŠ - detail zakázky (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 15 Odvíjení PAD (vlastní zpracování) .....	54
Obrázek 15 Laminovačka odvíjení (vlastní zpracování) .....	54
Obrázek 15 Odvíjení hlavní role (vlastní zpracování).....	54
Obrázek 16 Foto modulu kladek (vlastní zpracování).....	54
Obrázek 17 Nanášení silikonové pásky (vlastní zpracování) .....	55
Obrázek 18 Řezání (vlastní zpracování).....	56
Obrázek 19 Podélné skládání (vlastní zpracování).....	56
Obrázek 20 Výstup stůl (vlastní zpracování).....	57
Obrázek 21 Multivac (vlastní zpracování).....	58
Obrázek 22 Výstup multivacu (vlastní zpracování).....	58
Obrázek 23 Etiketovací dopravníky krabic (vlastní zpracování).....	59
Obrázek 24 Ovládací panel (vlastní zpracování) .....	60

Obrázek 25 Starý výrobní protokol (vlastní zpracování).....	73
Obrázek 26 Starý výkaz práce (vlastní zpracování) .....	73
Obrázek 27 Návrh obrazovky panelu hlídání úseků vad (vlastní zpracování) .....	76
Obrázek 28 Návrh struktury vykazování kusů na panelu (vlastní zpracování) .....	77
Obrázek 29 Návrh obrazovky panelu pro vykazování kusů na výstupu (vlastní zpracování).....	78
Obrázek 30 Návrh výrobního protokolu (vlastní zpracování) .....	79
Obrázek 31 Návrh úpravy výkazu práce (vlastní zpracování).....	81
Obrázek 32 Čítač (vlastní zpracování).....	82
Obrázek 33 Odměřovací kolečko (vlastní zpracování).....	82
Obrázek 34 Panel na výstupu (vlastní zpracování).....	82
Obrázek 35 Hlavní panel (vlastní zpracování).....	82
Obrázek 36 Štítek role s vadami (vlastní zpracování) .....	83
Obrázek 37 Hlavní panel, hlídání úseků (vlastní zpracování) .....	83
Obrázek 38 Obrazovka výrobní protokol (vlastní zpracování).....	83
Obrázek 39 Výrobní protokol odchylky (vlastní zpracování) .....	84
Obrázek 40 Výrobní protokol odchylky - detail (vlastní zpracování) .....	84
Obrázek 41 Výrobní protokol - upozornění (vlastní zpracování).....	85
Obrázek 42 Proces obsluhy vykazování (vlastní zpracování) .....	86

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Analýza odpadů - seřizovači (vlastní zpracování).....	61
Graf 2 Analýza odpadů - portfolio výroby (vlastní zpracování).....	62
Graf 3 Analýza odpadů - podíl typu výroby na celkovém odpadu (vlastní zpracování)	63
Graf 4 Analýza odpadů - vlivy jednotlivých prvků (vlastní zpracování) .....	64
Graf 5 Analýza odpadů - Objem výroby vs využití MVAC (vlastní zpracování) .....	65
Graf 6 Analýza odpadů - Struktura portfolia (vlastní zpracování) .....	66
Graf 7 Analýza odpadů - Vyhodnocení opatření (vlastní zpracování) .....	69
Graf 8 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 3 (vlastní zpracování).....	70
Graf 9 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 2 (vlastní zpracování).....	71
Graf 10 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 1 (vlastní zpracování).....	71
Graf 11 Analýza odpadů - Odpad Seřizovač 13 (vlastní zpracování).....	71