

Zavedení Lean přístupu ve firmě Burg Ocet, s.r.o.

Bc. David Hauser



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav logistiky

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. David Hauser
Osobní číslo:	L23081
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Bezpečnost logistických systémů
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Zavedení Lean přístupu ve firmě Burg Ocet s.r.o.

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte teoretická východiska vztahující se k názvu diplomové práce.
2. Vypracujte analýzu výrobního procesu.
3. Zpracujte projekt implementace Lean přístupu pro tento proces.
4. Specifikujte konkrétní přínosy Vámi navrhovaného projektu a dále projekt vyhodnotte ve vztahu k bezpečnosti procesu.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. ISBN 978-1-4987-0887-6.
2. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
3. JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
4. LIKER, Jeffrey K. *Toyota Way, Second Edition: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Druhé vydání. McGraw-Hill Education, 2021. ISBN 978-1-260-46851-9.
5. PATERMANN, Jiří. *Lean dílenské řízení*. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-3534-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Romana Heinzová, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2024**
Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

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

Prohlašuji, že

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

V Uherském Hradišti, dne 25. 4. 2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práce pojednává o lean přístupech v oblasti výroby. Jejím cílem je implementace štíhlých přístupů a metod na vybraném pracovišti ve společnosti působící v sektoru potravinářského průmyslu za účelem snížení plýtvání. Teoretická část představuje přehled přístupů lean managementu, dále pak rozbor filozofie Toyota Production System (TPS). Závěr teoretické části je věnován charakteristice vybraných nástrojů a metod štíhlé výroby navazující na praktickou část práce. Úvod analyticko-empirické části je tvořen seznámením čtenáře se společností Burg Ocet, s.r.o. se zmapováním procesů organizace. Následně je na základě dotazování a přímého pozorování vybráno pracoviště pro zpracování analýzy FMEA s následným rozebráním nejzávažnějších rizik prostřednictvím Ishikawova diagramu. Projektová část diplomové práce je zaměřena na snižování plýtvání zmapovaného procesu prostřednictvím nástrojů a přístupů lean managementu.

Klíčová slova: 5S, FMEA, Ishikawa, Kaizen, lean management, plýtvání, potravinářský průmysl, standardizace, vizualizace

ABSTRACT

The diploma thesis deals with lean approaches in the field of production. Its objective is to implement lean approaches and methods at a selected workplace in a company operating in the food industry sector in order to reduce waste. The theoretical part presents an overview of lean management approaches, including an analysis of the Toyota Production System (TPS) philosophy. At the end of the theoretical part, selected tools and methods of lean production related to the practical part of the diploma thesis are characterized. The introduction of the analytical and empirical part consists of introducing the reader to the company Burg Ocet, s.r.o. with the mapping of the organization's processes. Subsequently, based on questions and direct observation, a workplace is selected for processing the FMEA analysis with subsequent analysis of the most serious risks using the Ishikawa diagram. The project part of the diploma thesis is focused on reducing waste in the mapped process using lean management tools and approaches.

Keywords: 5S, FMEA, Ishikawa, Kaizen, lean management, waste, food industry, standardization, visualization,

Rád bych poděkoval vedoucí diplomové práce Ing. Romaně Heinzové, Ph.D. za odborné rady, trpělivost a vstřícný přístup. Poděkování patří také mé rodině a přítelkyni za jejich trpělivost a oporu v průběhu studia. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat vedení podniku Burg Ocet, s.r.o. za poskytnutí příležitosti zpracování práce, procesnímu inženýrovi, HSE specialistce za trpělivost a cenné rady při zavádění lean přístupu v bzeneckém závodu.

„Většina lidí ztrácí čas a energii mluvením o problémech, než aby je zkusili vyřešit.“

- Henry Ford -

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 LEAN MANAGAMENT	14
1.1 DEFINICE LEAN.....	15
1.2 PLÝTVÁNÍ.....	16
1.2.1 Muda	16
1.2.2 Mura	20
1.2.3 Muri.....	20
2 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (TPS).....	22
2.1 ZÁSADY TOYOTY DLE KONCEPCE TPS	23
2.2 DŮM TOYOTA PRODUCTION SYSTEM	27
3 LEAN PŘÍSTUPY V ŘÍZENÍ VÝROBY	29
3.1 VSM	29
3.2 KAIZEN	30
3.3 TQM.....	33
3.4 TPM.....	34
3.5 SMED.....	36
3.6 5S.....	37
3.7 JIT.....	38
3.8 KANBAN.....	39
3.9 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	41
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	42
4 PŘEDSTAVENÍ ORGANIZACE BURG GROUP.....	43
4.1 BURG OCET, S.R.O.	43
4.2 SORTIMENT VYRÁBĚNÝ SPOLEČNOSTÍ BURG OCET, S.R.O.	44
4.2.1 Potravinářský ocet.....	45
4.2.2 Čisticí ocet.....	45
4.3 TI, CO SE POSTUPNĚ MĚNÍ K LEPŠÍMU (TPM).....	46
5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	47
5.1 MAPOVÁNÍ PROCESŮ SPOLEČNOSTI	49
5.1.1 Nákup a příjem surovin.....	49
5.1.2 Technologie výroby octa.....	51
5.1.3 Vyfukování.....	54
5.1.4 Plnění lahví.....	56
5.1.5 Expedice	61

6	ANALÝZA MOŽNÝCH VAD A JEJICH DOPADŮ V PROCESU (FMEA).....	62
7	DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ (ISHIKAWA DIAGRAM).....	67
7.1	CHYBNÁ ORIENTACE LÁHVE	68
7.2	NEVHODNÁ FORMA ORIENTÁTORU	69
7.3	NEDOKONALÁ ÚDRŽBA STROJE	70
7.4	CHYBNÁ PŘESTAVBA STROJE	71
7.5	NEVHODNĚ POSKLÁDANÉ LÁHVE	72
7.6	TRHAJÍCÍ SE FÓLIE	74
7.7	NEVHODNÉ VYMEZOVACÍ PODLOŽKY	75
7.8	NEDOKONALÉ SEŘÍZENÍ SNÍMACÍHO SYSTÉMU	76
7.9	SHRnutí ANALYTICKO-EMPIRICKÉ ČÁSTI	78
8	PROJEKTOVÁ ČÁST	81
8.1	VIZUÁLNÍ MANUÁLY	82
8.2	ROZŠÍŘENÍ KARTY VÝROBKŮ	88
8.3	KAIZEN FLOOR.....	91
8.4	IMPLEMENTACE 5S	93
8.4.1	Fáze check, act (společná pro všechny)	96
9	SHRnutí PROJEKTOVÉ ČÁSTI	101
9.1	DOPORUČENÍ PRO FIRMU BURG OCET, S.R.O.....	102
9.2	DOPAD NAVRHOVANÝCH PŘÍSTUPŮ NA BEZPEČNOST PROCESU	103
	ZÁVĚR.....	105
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	109
	SEZNAM OBRÁZKŮ	113
	SEZNAM TABULEK.....	115
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	116
	SEZNAM PŘÍLOH.....	118

ÚVOD

Důvodem pro zvolení tématu této diplomové práce je samotná aktuálnost způsobu řízení lean managementu. V dnešní době žijeme ve vysoce globalizovaném světě s rozvinutým mezinárodním obchodem, jenž s sebou přináší stále se vyšší míru konkurence v různých sektorech národního hospodářství. Zvyšují se nároky na kvalitu výrobků, jejichž konečná podoba je často tvořena samotným zákazníkem. Masová customizace společně s co-creation tvoří dnes základní stavební kámen jakéhokoli druhu výroby. Tlak je rovněž vyvíjen na snižování cen produktů při současném zvyšování nároků na zkracování dodacích lhůt, přičemž inflace a stále rostoucí náklady na suroviny a energie patří mezi faktory zbrzdňující podniky v naplňování zmiňovaných zákaznických požadavků.

Do popředí se stále více dostává pojem udržitelný rozvoj, jehož cílem je zabezpečení naplňování stávajících potřeb společnosti, aniž by bylo ohroženo plnění požadavků budoucích generací. Firmy musí hledat bilanci mezi uvědomělým podnikáním a udržením konkurence schopnosti na trhu při naplňování základního pravidla dosahování zisku, a proto se v podnicích klade důraz na zvyšování efektivity jednotlivých procesů vykonávaných organizacemi při její každodenní činnosti.

Aktuální situace na trhu podněcuje skutečnost, že lean management a jeho nástroje nabývají na významu více než kdy předtím. Uvalení cel na některé segmenty výrobků z vybraných zemí povedou k jejich promítnutí do toku hodnot v mnoha podnicích a organizace tak budou muset hledat nové cesty vedoucí k udržení budoucí prosperity. Základem však musí být zvyšování produktivity při současném zvyšování kvality a efektivity stávajících procesů pro zajištění postupné redukce nákladů. Návod můžeme hledat v historii. Ať už je to Taylorova filozofie, Fordova myšlenka či základní výrobní systém Toyota Production, tzv. TPS.

Lean přístupy jsou založeny na snaze neustálého zlepšování při úplném zapojení všech pracovníků organizace, což je klíčem trvalého úspěchu dnešní globalizované doby. Drobná zaměstnanecká zlepšení mohou v konečném důsledku vést k úspoře, která je mnohonásobně větší nežli náklady na realizaci navrhovaného opatření.

Cílem diplomové práce je implementace štihlých přístupů a metod na vybraném pracovišti ve společnosti působící v sektoru potravinářského průmyslu za účelem snížení plýtvání. Očekávaným výsledkem je tedy zvýšení efektivnosti procesu na daném pracovišti.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je zavedení lean přístupů a metod ve společnosti Burg Ocet, s.r.o., působící v oblasti potravinářského průmyslu, za účelem snížení plýtvání na vybraném pracovišti. Měřitelným parametrem pro ověření splnění stanoveného cíle bude celková efektivita zařízení OEE. V případě prokazatelného zlepšení na základě ukazatele OEE je dílčím cílem stanovení časové úspory, jež je výsledkem zefektivněného zkoumaného procesu.

Před samotnou implementací lean přístupů bylo důležité stanovit pracoviště, které bude podrobeno analýze možných vad a jejich dopadů na proces (FMEA). Základem pro výběr pracoviště bylo přímé pozorování a osobní dotazování zaměstnanců společnosti pro bližší pochopení souvislostí mezi procesy probíhajícími v organizaci, čímž byly odhaleny nedostatky v procesu na úseku plnění lahví. Výsledky analýzy FMEA poskytly základ pro sestavení diagramů příčin a následků za účelem detailněji pochopit příčiny vznikajících nejzávažnějších rizik v tomto procesu.

Výsledky analýzy v součinnosti s diagramy rybích kostí přinesly základní stavební kámen k projektové části diplomové práce zabývající se návrhem lean přístupů a metod. Jejich cílem je snížení pravděpodobnosti výskytu identifikovaných jevů majících za následek plýtvání v procesu plnění lahví.

Výčet metod užitých v průběhu diplomové práce:

- Zpracovávání teoretických a praktických východisek prostřednictvím analýzy a syntézy domácích a zahraničních literárních zdrojů,
- sběr a zpracování dat prostřednictvím mapování podnikových procesů, přímého pozorování, osobního dotazování, brainstormingu a rozhovorů se zaměstnanci společnosti za účelem vytvoření výchozího bodu k provedení analýzy FMEA,
- rozebrání nejzávažnějších rizik analýzy prostřednictvím Ishikawova diagramu,
- lean přístupy a metody, konkrétně principy vizualizace pro zajištění organizovaného pracoviště společně se standardem 5S a filozofií neustálého zlepšování kaizen prostřednictvím vytvoření kaizen floor, standardizace pracovních postupů vytvořením vizuálních manuálů,
- zavedení návrhu lean přístupů na pracovišti prostřednictvím Demingova cyklu PDCA, chronometráž s následnou komparací dosažených výsledků měření.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LEAN MANAGAMENT

V případě lean managementu se nejedná o nějakou novodobou koncepci. (Váchal a Vochozka, 2013) Štíhlé myšlení, popřípadě tedy štíhlé přístupy, existují několik desetiletí a jsou zakotveny v usilovném zlepšování produktivity, kvality a efektivity organizací i jednotlivců. Počátky znaků leanu jsou datovány již ke konci 19. a začátku 20. století, kdy **Frederick Winsow Taylor** jako první aplikoval vědecké principy na úrovni výroby. Taylorova filozofie byla založena na oddělení výroby od plánování, tím by průmysloví inženýři pomocí vědeckých metod identifikovali nejlepší postup pro realizaci daného úkolu. Domníval se totiž, že pracovní síla postrádá inteligenci a gramotnost potřebnou pro správné plánování jednotlivých činností. Mnoho jeho inovací obsahovalo standardizaci práce, jež byla doplněna o pohybovou studii, tedy určení nejvhodnějšího a nejsnadnějšího postupu realizace daného úkolu. Dále zahrnovaly zkrácení doby potřebné pro vykonání daného úkonu, popřípadě používání prototypových cyklů založených na současných nástrojích neustálého zlepšování PDCA nebo DMAIC. (Dennis a Shook, 2016)

Dalším průkopníkem byl **Henry Ford**, jenž se pokoušel navrhnout automobil, který lze nejen snadno vyrobit, ale také opravit. Klíčem byla zaměnitelnost dílů a jednoduchá montáž, což přispělo k vytvoření montážní linky. Ford tedy započal výrobu odlitku motoru z jednoho kusu, a aby vyrovnal rozdíl mezi pomalejšími a rychlejšími jedinci, začal dovážet požadované díly na „montážní plac“, čímž zjednodušil montážní proces a docílil razantních časových i finančních úspor. Společně s principy vědeckého řízení podle Taylora dosáhl snížení počtu operací vykonávaných jednotlivými pracovníky a docílil redukce cyklických časů z hodin na minuty. S tak fungujícím výrobním procesem vznikla v hlavě Henryho Forda myšlenka týkající se zavedení pohyblivé montážní linky a hromadné výroby. (Dennis a Shook, 2016)

Základem pro štíhlou výrobu je však výrobní systém TPS, tzv. Toyota Production Systém. (Helmold, 2020) Po druhé světové válce utrpělo Japonsko značné ztráty a nemohlo si dovolit inovační rozmach. Poválečná situace vedla k nespokojenosti pracovníků v automobilovém závodě Toyota, kde propukla demonstrace, jež skončila kompromisem obou stran. Pracovníci přistoupili na variabilní přerozdělování úkolů a inovativní přístup k práci, přičemž se Toyota zavázala ke zvýšení mezd a celoživotnímu zajištění pracovní pozice ve firmě. Po utichlých nepokojích se automobilka zaměřila na zkracování časů v jednotlivých úsecích výrobního procesu. Formy na lisování karoserie o určitém tvaru byly

nejvýznamnějším prostojem, vážily mnoho tun a manipulace s nimi byla časově i fyzicky náročná. Přetypování výroby na jinou karoserii trvalo celý den. Manažer závodu **Taiichi Ohno** navrhl systém pro přeměnu již zmiňovaných forem, který umožňoval výměnu prostřednictvím pojízdných válečků. Tu prováděli samotní zaměstnanci Toyoty, aby vyřadili práci externí společnosti. Navrhovaný systém snížil čas seřízení stroje z 8 hodin na pouhých 23 minut. (Váchal a Vochozka, 2013)

Zastavit výrobní linku v USA mohl pouze zkušený manažerem. V případě Toyoty Taiichi Ohno k jednotlivým pracovníkům umístil lano, jež sloužilo k zastavení linky v případě výskytu chyby, tzv. jidoka. Zatažením za lano byl celý tým svolán k řešení daného problému. (Liker, 2021)

Ohno dále zavedl výrobní týmy, tzv. výrobní buňky, kdy vedoucí byl v roli kouče. Jednotliví členové týmu společně debatovali, jak daný úkol vykonat efektivně, přičemž prováděli i drobné opravy stroje, kontrolu kvality a úklidové práce. Později vyhradil Ohno výrobnímu týmu čas na jeho zasedání, což mělo přinést nové myšlenky, postupy a náměty, jak dané činnosti zefektivnit. Zasedání probíhalo za přítomnosti technických pracovníků. (Váchal a Vochozka, 2013)

1.1 Definice lean

Systém navržený s cílem redukovat plýtvání a neefektivitu ve výrobním procesu, čímž se vytvořila příležitost pro zvýšení kvality za současného snižování nákladů. (SBM, 2021)

Lean je způsob myšlení o vytváření hodnoty při současném snižování zdrojů a zamezování plýtvání (Lean Enterprise Institute, 2025)

Štíhlá výroba je systém, který lze charakterizovat jako výrobu bez zbytečných věcí, který zahrnuje snížení času, nákladů a chyb ve výrobním procesu, a představuje značnou decentralizaci nižších stupňů řízení výroby, tj. specifikace věcí, které přidávají a nepřidávají hodnotu produktu finálnímu zákazníkovi. (Kampf et al., 2017)

„Lean myšlení se projevuje schopností umět vidět a popsat problémy, jejichž vyřešení nás pokaždé posune o kousek blíže k ideálními cíli, který se v daný moment zdá nedosažitelný“ (Patermann, 2022, s. 15)

1.2 Plýtvání

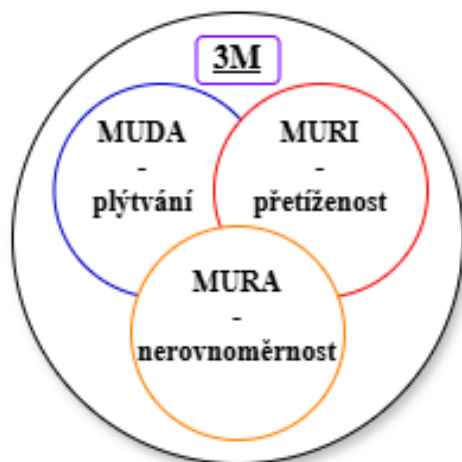
Spoustu lidí má povědomí o tom, co se skrývá pod pojmem plýtvání, ale ne všichni vědí, co znamená plýtvání v procesech. Plýtvání v pravém slova smyslu je jiný způsob přemýšlení většiny lidí. Rozlišujeme přemýšlení o činnostech v procesech, jenž přinášejí přidanou hodnotu, popřípadě ji nepřinášejí. Z následujícího nám vyplývá definice samotného plýtvání. V zahraniční literatuře je plýtvání označováno jako odpad a Myerson (2012) ve své knize popisuje odpad jako veškeré činnosti nepřinášející hodnotu procesu. Jinými slovy se jedná o jakoukoli aktivitu, která vyžaduje čas, prostor, zdroje, ale nemění svoji podobu a nepřináší žádnou další funkci výslednému produktu či procesu. (Bercaw, 2013) Existuje celá řada definic, jež výše zmíněný pojem popisují. Domnívám se, že nejlépe daný termín vystihli autoři Januška (2018, s. 124) a Bercaw (2013, s. 2)

„Plýtvání je vše, za co není ochoten zákazník zaplatit“

V rámci Toyota Motor Company vznikl již zmiňovaný systém TPS, odkud pochází sedm základních druhů plýtvání. Cennou pomůckou je akronym TIM WOOD, jenž představuje počáteční slova jednotlivých typů plýtvání, tzv. MUDA. (Myersona, 2012)

1.2.1 Muda

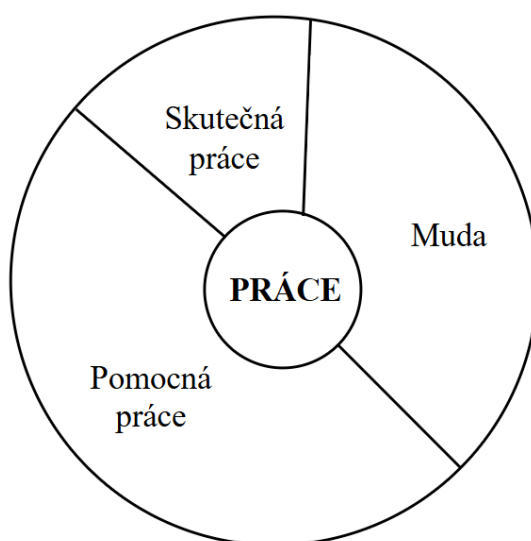
Pokud se výrazně mění potřebné množství dílů v relativně krátkém časovém období (mura), nelze zajistit rovnoměrné vytížení jednotlivých pracovišť, a dochází tak ke kapacitnímu přetížení (muri), což způsobuje následné plýtvání ve formě nadbytečných zásob, časových prostojů, zmetkovitosti a dalších (muda). Tito tři protivníci (muda, mura, muri) jsou vzájemně provázáni viz *obrázek 1 Plýtvání dle filozofie TPS*. Plýtvání je autorem chápáno jako aktivita nepřidávající hodnotu. (Patermann, 2022).



Obrázek 1 Plýtvání dle filozofie TPS
zdroj: vlastní zpracování podle Januška (2018)

Muda je tedy opakem přidávání hodnoty. Pokud rozdělíme například lidskou práci, získáme tři kategorie viz *obrázek 2 Rozdělení práce do tří kategorií*. Uvažujme o činnosti svařování, kdy skutečná práce je těch pár okamžiků bodového svařování, pomocné práce jsou uchycení a výměna dílce. Samotná muda může zastupovat provedení více svárů, než je nutné nebo výroba více kusů než požaduje zákazník, popřípadě chybné uchycení dílce. (Dennis a Shook, 2016)

„Práce je sérií procesů či kroků, kde na začátku jsou suroviny a na konci produkt nebo služba.“ V jednotlivých fázích je přidávána hodnota vyráběným produktům a aktivity nepřidávající hodnotu jsou tedy označeny jako muda. (Tichý, 2021, s.26)



Obrázek 2 Rozdělení práce do tří kategorií
zdroj: vlastní zpracování podle Dennise a Shooka (2016)

Podle Myersona (2012) je muda popsána pomocí akronymu TIM WOOD, což ve volném překladu znamená doprava, zásoby, pohyb, čekání, nadprodukce, nadměrné zpracování, zmetkovitost, přičemž těchto základních sedm druhů bývá často doplněno o tvůrčí potenciál.

1. Ztráty v dopravě

Účelem je provozování dopravy přidávající hodnotu, tzn. pokud je doprava účelná, nezvyšuje náklady, naopak přidává hodnotu zákazníkovi z hlediska místa a času, nepředstavuje ztráty. Je potřeba zamezit zbytečným dopravním operacím týkajícím se přesunu materiálu z důvodu nedostatku skladových kapacit. (Váchal a Vochozka, 2013)

2. Ztráty způsobené nadměrným držením zásob

Jedná se o uchování nadměrného počtu surovin, dílů, které nepřidávají hodnotu zákazníkovi. (Váchal a Vochozka, 2013) Zásoba představuje pro podnik náklady, váže na sebe finanční prostředky. Tyto ztráty jsou nejčastěji způsobeny při plánování výroby na základě MRP (Material requirement planning), kdy vzniká nevyhnutelně značné množství zásob, neboť se jedná o „push“ systém. (Dennis a Shook, 2016) Nejčastěji se jedná o materiál vstupující do výroby, popřípadě hotové výrobky, které ještě nemají svého zákazníka. Pro snižování zásob lze využívat metody pracující na základě „pull“ systému, jako jsou například just-in-time nebo Kanban. (Váchal a Vochozka, 2013)

Myerson (2012) rozděluje zásoby ve skladu na čtyři typy:

- Suroviny,
- rozpracovaná výroba,
- hotové výrobky,
- materiál, náhradní díly.

Za nadbytečné zásoby lze též považovat držení nepotřebných informací v daný čas na daném místě. (Patermann, 2022)

3. Ztráty v důsledku zbytečných pohybů

Lidský pohyb nesouvisející s přidáváním hodnoty produktu se označuje jako zbytečný. Typicky se může jednat o hledání konkrétního dílce a s tím související přecházení, provádění ruční manipulace s těžkým břemenem namísto použití mechanizace. (Váchal a Vochozka, 2013)

Řešení:

Rozčlenění surovin, materiálu na dvě skupiny podle frekvence užití. Uložení nejfrekventovanějších položek ve skladu nejbližší místu spotřeby, popřípadě je umístit v úrovni středu těla. Méně odebírané položky poté uložit nad úroveň ramen, v úrovni nohou. (Myerson, 2012)

4. Ztráty čekáním

Ztráty vzniklé čekáním pracovníka na dodávku materiálu, opětovné spuštění stroje, jenž byl zastaven v důsledku poruchy nebo doba čekání dělníka, než stroj provede potřebnou výrobní operaci na daném dílci. (Dennis a Shook, 2016) Mezi další ztráty lze zařadit čas

čekání zaměstnance na přenastavení stroje na jiný druh vyráběného výrobku. (Váchal a Vochozka, 2013)

5. Ztráty způsobené nadprodukcí

Nadprodukce znamená vyrábět věci nad rámec objednávek, tzn. před objednávkou zákazníka, před plánem výroby. S nadprodukcí úzce souvisí také potřeba většího množství rozpracované výroby, dostatek skladových i výrobních ploch. Tím dochází na všech úrovních k nadměrnému držení zásob a zvyšování nákladů na:

- Materiál, díly,
- energie, pohonné hmoty,
- provoz, výstavba, údržba skladů. (Váchal a Vochozka, 2013; Dennis a Shook, 2016)

6. Ztráty přepracováním výrobku

Následující druh mudy vzniká provedením práce, přesahuje hodnotu produktu pro zákazníka. Příkladem může být software umožňující tabulková řešení (součty sloupců, součty řádků, vytváření tabulek, grafů apod.) Roky se můžete učit pracovat s daným softwarem a jeho funkcemi, ale v konečném výsledku využijete jen 10 % schopností programu. Pro spoustu zákazníků jsou dnešní produkty přepracované, avšak na mnoho funkcí spotřebitelé při nákupu pohlíží jako na užitečné a přínosné, čímž se produkt pro ně stává atraktivnějším. (Bercaw, 2013)

Příkladem v nevýrobních procesech může být kancelářská práce – odesílání nadměrného množství stejných informací prostřednictvím různých sdělovacích prostředků v mnoha formách (e-mail, fax), popřípadě vyplňování totožných údajů obsažených ve vícero dokumentech, formulářích. (Myerson, 2012)

7. Ztráty v důsledku zmetků a oprav

Za vadný, respektive nekvalitní produkt je považován výrobek, na který se vynaloží materiál, lidská práce, ale nesplňuje předepsané standardy jakosti a je tedy určen k opravě, přepracování či vyřazení. Kvůli zamezení četnosti výskytu zmetků se provádí průběžné kontroly kvality. (Váchal a Vochozka, 2013) Podle Myersona (2012) je důležité identifikovat vadný výrobek co nejdříve, protože čím dál nekvalitní produkt dojde, tím nákladnější jsou následné opravy, přepracování, popřípadě stažení výrobku od zákazníka a s tím související činnosti bez přidané hodnoty.

8. Ztráty vzniklé nevyužitím tvůrčího potenciálu

Poslední muda se týká vedoucích pracovníků a jejich nevhodného chování vůči ostatním zaměstnancům, jejich dokonalosti a všeznalosti daného procesu. V některých podnicích se v důsledku špatného vedení lidé bojí navrhnout svá řešení. K identifikaci a „odstranění“ výše zmíněných plýtvání je potřeba kreativních pracovníků, kteří budou vyslyšeni a jejich připomínky brány v potaz, přičemž se nesmí opomenout rozvoj jejich znalostí v budoucnu. (Myerson, 2012)

1.2.2 Mura

Jak již Patermann (2022) uvádí, jedná se v překladu o nepravidelnost, nerovnoměrnost ve výrobním procesu. Podle Do (2017) mura tvoří řídicí článek, jenž vede k plýtvání (muda). Příkladem může být produkt, k jehož vyhotovení je potřeba vícero pracovišť. V případě rozdílných kapacit pracovišť, tzn. jedno z pracovišť má nižší kapacitu, bude zapříčiněno hromadění zásob rozpracované výroby před úsekem s nižší kapacitou. V důsledku toho následně vznikají prostoje způsobené obsazeností daného pracoviště. (Do, 2017)

Jedním z klíčových faktorů, jenž ovlivňují nadprodukcí a nadměrné zásoby, jsou metody založené na principu tahu (pull systému). Nerovnoměrnosti se lze tedy vyhnout zavedením metod pracujících na konceptu tahového systému, jako je například Kanban. Ten pracuje na principu příkazových karet, kdy je každé pracoviště, vyjma prvního a posledního, odběratelem předchozího článku a dodavatelem následujícího článku ve výrobním procesu. Další metodou zabráňující zmiňovaným druhům plýtvání je just-in-time, která se zabývá dodávkami správných dílů ve správném množství a ve správný okamžik. (Toyota, 2013)

1.2.3 Muri

Posledním ze tří vzájemných nepřátel je muri. V překladu se jedná o přetíženost, nadměrnost, která vzniká na základě mura, přičemž v některých případech může být zapříčiněna i nadměrným odstraňováním muda z procesu. (Do, 2017) Nedochází k přetěžování, jestliže je výrobní proces rovnoměrně rozložen a vyvážen podle správně nastaveného výrobního tempa a jednotlivé články mají dostatek času na provedení dané operace. Zkrácený časový fond může vést k nadměrnému zatížení pracoviště, zatímco příliš

velký časový fond povede k plýtvání zdrojů. Klíčovým faktorem v oblasti muri je takt time (doba mezi dokončením jedné jednotky a zahájením další). (Toyota, 2013)

Příkladem pro pochopení souvislostí mezi protivníky muda, mura, muri je doručení 6 tun zboží silničním nákladním vozidlem. V prvním případě jsme zvolili jednu cestu, přičemž tato varianta označena jako muri, z důvodu přetížení nákladního vozidla a zvýšené pravděpodobnosti poruchy. Druhou možností je nerovnoměrné rozdělení zásilky mezi 2 silniční nákladní vozidla. Tato možnost je označena jako mura, v důsledku nerovnoměrného rozložení dodávky materiálu k zákazníkovi, kterému může vzniknout problém způsobený nedostatkem požadovaného materiálu pro zahájení výroby. Předposlední variantou je rozložení nákladu mezi 3 nákladní vozidla. Jak již z obrázku vyplývá, jedná se o plýtvání zvané muda, protože jízda třetího nákladního vozidla je zcela zbytečná. Průnikem je tedy poslední varianta, kdy zvolíme jízdu 2 nákladních vozidel, přičemž náklad bude rovnoměrně rozdělen. V takovém případě muda neexistuje, protože vozidla jsou maximálně vytížena, nedochází k přetížení, neboť náklad je rovnoměrně rozdělen a řidiči i stroje pracují v rámci svých možností. (Lean Enterprise Institute, 2025)



Muri = overburdened



Mura = unevenness, fluctuation, variation



Muda = waste



No Muri, Mura, or Muda

Obrázek 3 Příklad muda, mura, muri
zdroj: Do (2017)

2 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (TPS)

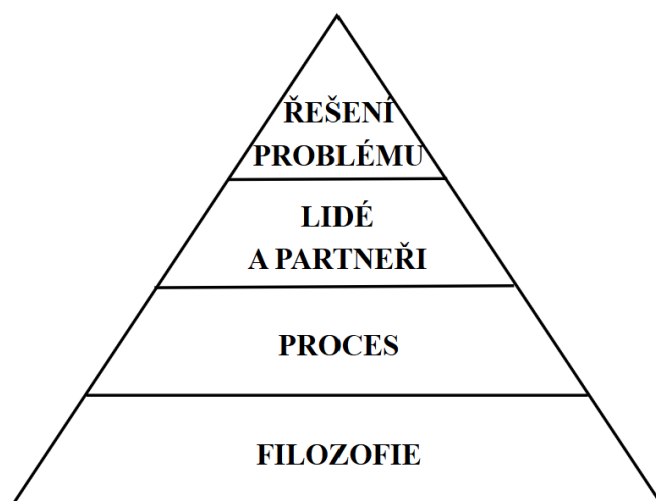
Automobilová firma Toyota získala pozornost na přelomu osmdesátých let minulého století, kdy vynikala svými kvalitními a spolehlivými vozy. V porovnání s americkými výrobci, Vyráběla auta, která nevyžadovala v průběhu let mnoho oprav. Auta oproti konkurenci byla vyráběna rychleji, a přitom s nižšími náklady, přestože vyplácela zaměstnancům vyšší mzdy. (Liker, 2021)

Podle Januška (2018) zakladateli systému Toyota Production System (dále jen TPS) jsou Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda, Taiichi Ohno. V některých zdrojích jsou představitelé doplněni o Eijiho Toyodu. (Toyota, 2024)

1. **Sakichi Toyoda** – otec zakladatele Toyota Motor Company, vynalezl tkalcovské stavy,
2. **Kiichiro Toyoda** – zakladatel Toyota Motor Company, sestavil koncept just-in-time,
3. **Taiichi Ohno** – autor systému TPS, (Januška, 2018)
4. **Eiji Toyoda** – dohled nad důkladnou implementací metod just-in-time a jidoka. (Toyota, 2024)

Co se tedy skrývá za úspěchem firmy Toyota?

Jednoduše provozní dokonalost, která je pro Toyotu strategickou výhodou. Využívá nástrojů a metod pro zlepšování kvality, jež jsou postavené na principu kaizen, just-in-time, heijunka a jidoka.



Obrázek 4 Koncepce TPS formou 4P
zdroj: vlastní zpracování dle Januška (2018)

Zároveň se jedná o nástroje a metody stojící za vznikem samotné štíhlé výroby, avšak trvalý úspěch automobilky je postavený na dokonalé znalosti potřeb zaměstnanců, zákazníků, znalosti motivačních atributů a propracované filozofii společnosti napříč celým podnikem. Základem je **čtrnáct zásad Toyoty**, představují klíč k trvalému úspěchu. (Liker, 2021)

2.1 Zásady Toyoty dle koncepce TPS

Podle autorů Januška (2018) a Likera (2021) lze čtrnáct zásad Toyoty rozdělit do čtyřech skupin vycházejících z anglických slov na základě *obrázku 4 Koncepce TPS formou 4P*:

Filozofie

- Zakládej manažerské rozhodnutí na dlouhodobé filozofii, a to i na úkol krátkodobých finančních cílů.

Proces

- Vytvoř nepřetržitý výrobní tok umožňující odhalit problémy,
- využíj systém tahu (pull) a vyvaruj se nadvýrobě,
- vyrovnávej pracovní zatížení (heijunka),
- vytvářej kulturu, která dovoluje zastavit proces, aby se vyřešily problémy a aby se správné jakosti dosáhlo hned napoprvé,
- standardizované úkoly jsou základem neustálého zlepšování a posilování pravomocí zaměstnanců,
- užívej vizuální kontroly, aby nezůstaly skryté žádné problémy,
- užívej pouze prověřených technologií prospívajících lidem i procesům.

Lidé a partneři

- Vychovávej vůdčí osobnosti žijící filozofií firmy,
- rozvíjej vědomosti lidí a týmů řídících se filozofií společnosti,
- projevuj ohled vůči svým partnerům a dodavatelům, tak že je budeš podněcovat a pomáhat jim ve zlepšování.

Řešení problémů

- Jdi a přesvědč se na vlastní oči, abys důkladně poznal situaci (genchi genbutsu),
- rozhodnutí přijímejte pomalu na základě široké shody, po zvážení všech možností, implementuj rychle,
- staň se učící se organizací prostřednictvím soustavného promýšlení (hansei) a neustálého zlepšování (kaizen). (Januška, 2018; Liker, 2021)

Jednotlivé zásady jsou vysvětleny podle autorů Liker (2021), Januška (2018) a Croft (2024) následovně:

1. Zakládej manažerské rozhodnutí na dlouhodobé filozofii, a to i na úkol krátkodobých finančních cílů.

Základem je vytvoření hodnoty nejen pro zákazníka, ale i pro ekonomiku a společnost. Každý krok, každou funkci napříč podnikem hodnot' ve vztahu k tvorbě přidané hodnoty. Soustřed' se na sladění chodu podniku s ohledem na poslání, nikoli na tvorbu peněz. (Liker, 2021)

2. Vytvoř nepřetržitý výrobní tok umožňující odkrýt problémy.

Sjednot' pracovní proces v ucelený tok dosahující přidané hodnoty a zajisti neustálou práci na daných projektech. Klíčem k neustálému zlepšování je přehledný a ucelený tok napříč organizací. (Januška, 2018)

3. Využij systému tahu (pull) a vyvaruj se nadvýrobě.

Vyráběj pouze produkty, jež jsou nezbytně nutné pro uspokojení potřeb zákazníka v množství, které požaduje a v čase, kdy ho vyžaduje. Zásobování materiálem poté probíhá na základě spotřeby a je prováděno formou just-in-time. (Januška, 2018)

4. Vyrovnávej pracovní zatížení (heijunka).

Nezapomeň, třetinou úspěchu lean konceptu je odstranění ztrát, ale soustřed' se i na přetíženost strojů a lidí. Odstraň nerovnoměrné zatížení nejen výrobních, ale také obslužných procesů. (Croft, 2024)

5. Vytvářej kulturu, která dovoluje zastavit proces, aby se vyřešily problémy a aby se správné jakosti dosáhlo hned napoprvé.

Umísti na stroj zařízení umožňující identifikaci chyb, kdy v případě vzniku problému dojde k zastavení stroje. Formou vizuálního managementu vytvoř systém pro varování pracovníků o vzniklé chybě, protože nejdůležitější je kvalita výrobku, jež přináší hodnotu konečnému zákazníkovi. (Liker, 2021)

6. Standardizované úkoly jsou základem neustálého zlepšování a posilování pravomocí zaměstnanců.

Využij metody umožňující opakovatelnost pro udržení rytmičnosti, protože ta je základem plynulého toku a tahového systému. Nasbírané vědomosti a zkušenosti použij ve správný moment pro vytvoření standardů, ale zároveň dej prostor inovativním zaměstnancům a jejich zlepšení zapracuj do stávajících standardů, abys zamezil možnému odchodu pracovníků. (Liker, 2021)

7. Užívej vizuální kontroly, aby nezůstaly skryté žádné problémy.

Využij kreativity a vizuálního managementu pro znázornění správných postupů, čímž docílíš snížení odchylek od nežádoucího stavu. Pokud je to možné, omez veškeré informace na jednu stranu papíru. Pro zamezení rozptylování pracovníků a zvýšení jejich soustředěnosti se vyhni používání monitorů ve výrobním prostředí. (Croft, 2024)

8. Užívej pouze prověřené technologie prospívající lidem i procesům.

Nákupem nových technologií podpoříš práci lidí, ale nepořizuj technologie s cílem nahradit je, jejich zavádění bývá složité pro standardizaci a často dochází k narušování toku. Nepoužívej technologie, jež nesplňují nastavenou výrobní kulturu, plynulost a přehlednost toku, ale zároveň podporuj technologie navrhované zaměstnanci, kteří se snaží o hledání nových přístupů k vykonávání daného úkonu. (Liker, 2021)

9. Vychovávej vůdčí osobnosti žijící filozofií firmy.

Nehledej zaměstnance z externích organizací, snaž se vychovat si své vlastní vůdčí osobnosti z interních pracovníků, poskytni jim náležitou podporu při jejich rozvoji dovedností a vědomostí a vzbud' v nich zájem žít filozofií podniku. Vůdce musí být představitelem, vzorem, musí znát každodenní náplň práce. (Januška, 2018)

10. Rozvíjej vědomosti lidí a týmů řídících se filozofií společnosti.

Zlepšuj výsledky firmy prostřednictvím týmů usilujících o zvyšování produktivity a jakosti. Týmová práce je klíčová pro rychlejší dosahování výsledků. Trvalé úsilí vede k vytvoření silného a stabilního kolektivu, jenž je v souladu s firemními hodnotami a dlouhodobě dosahuje lepších výkonů. (Croft, 2024)

11. Projevuj ohled vůči svým partnerům a dodavatelům tak, že je budeš podněcovat a pomáhat jim ve zlepšování.

Buduj silné vztahy se svými dodavateli a partnery, vzbud' v nich pocit důležitosti pro tvůj podnik. Podporuj je v jejich rozvoji, v naplňování strategických cílů, buď jejich součástí. (Januška, 2018)

12. Jdi a přesvědč se na vlastní oči, abys důkladně poznal situaci (genchi genbutsu).

Nesud' a nedělej rozhodnutí prostřednictvím informací na monitoru počítače. Zlepšuj procesy na základě získaných, a především ověřených dat, jenž jsi získal vlastním sběrem přímo z výroby. Předkládej data, která jsou pravdivá a osobně ověřená. Takový přístup by měl být základem i pro vrcholové manažery. (Croft, 2024)

13. Rozhodnutí přijímejte pomalu na základě široké shody, po zvážení všech možností, implementuj rychle.

Zvažuj veškeré varianty řešení, nikoli jen jedno. Vždy k dané situaci existuje několik alternativ. Do procesu posuzování začleň všechny pracovníky, kterých se daná změna dotýká. Tím docílíš velkého množství osobních zkušeností a názorů na dané alternativy provedení. Rozhoduj pomalu, ale implementuj rychle. (Januška, 2018)

14. Staň se učící se organizací prostřednictvím neúnavného promýšlení (hansei) a neustálého zlepšování (kaizen).

Vytvoř stabilní proces, jenž budeš neustále zlepšovat prostřednictvím vhodných nástrojů k identifikaci neefektivnosti a učin opatření vedoucí k nápravě. Stabilní a přehledný proces má za následek nižší držení zásob a tím jsou časové prostoje snadněji viditelné. Ved' své podřízené k hledání nekvality a jejího odstraňování (kaizen). Po dokončení projektu sestav protipatření sloužící k nápravě nedostatků (hansei). (Croft, 2024)

2.2 Dům Toyota Production System

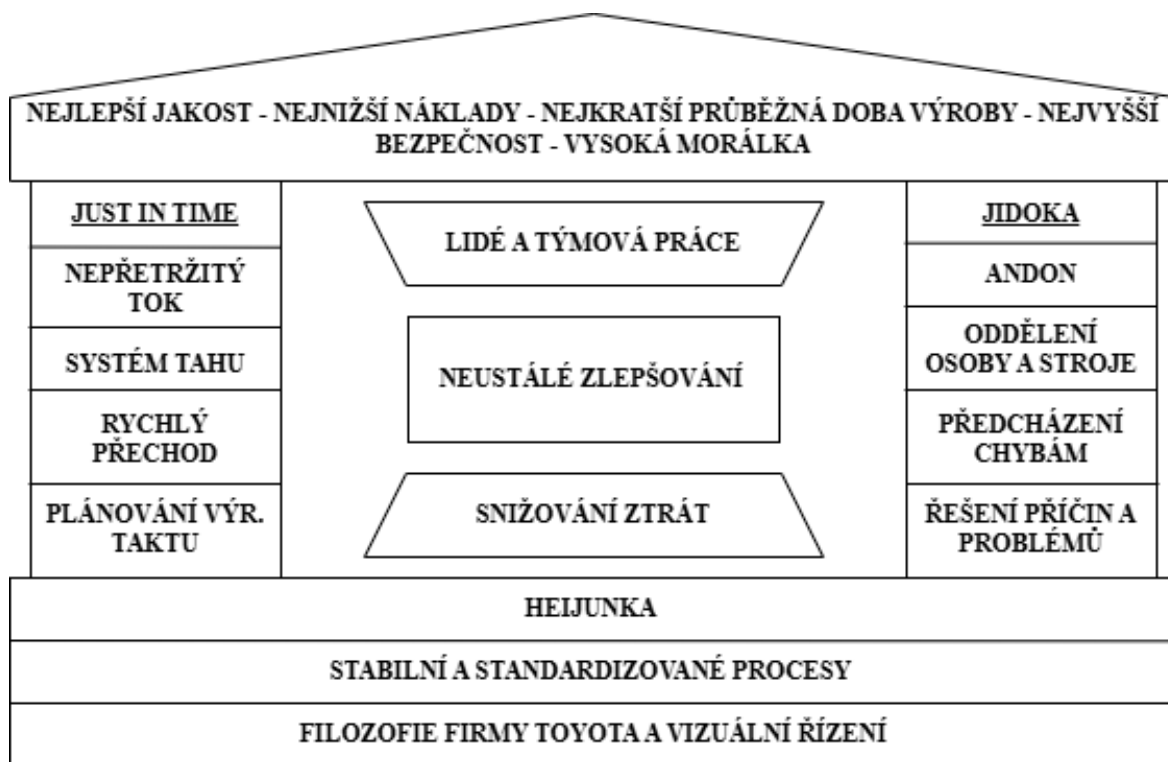
Systém TPS vysvětluje Fujio Cho, žák Taiichiho Ohna, na diagramu domu, neboť jestli má být kvalitní a stabilní dům, potřebujeme pevné základy a střechu. V řadě zdrojů se dům TPS objevuje v různých variantách, přičemž základ je totožný. **Střecha** domu je tvořena cíli, jichž má být dosaženo. Opírá se o **dva pilíře**, a to just in time a jidoka. Podstatou těchto pilířů je snížení pojistné zásoby na co nejnížší možnou úroveň, přičemž je žádoucí jednokusový tok, tzn. rychlost výroby jednoho produktu odpovídá rychlosti poptávky zákazníka, a to všechno je podpořené zásadou jidoka umožňující zastavení procesu výroby při výskytu chyby. Paradoxem je minimální držení pojistné zásoby a možnost zastavení procesu. Aby tyto dva pilíře fungovaly a nedocházelo k častému zastavování výroby, opírají se o zásadu heijunka a spolehlivé stabilní procesy. (Liker, 2007)

V případě zastavení výroby dochází k okamžitému řešení problému pracovním týmem, neboť za malou chvíli dochází k zastavení dalších výrobních operací. To se v případě hromadné výroby nestane, díky dostatečné pojistné zásobě. Při opakovaném problému totálně produktivní údržba (dále jen TPM) nabývá na významu. Dělníci jsou v rámci TPM proškoleni v běžných činnostech pracoviště údržby a vykonávají jednoduché opravy, jako je například čištění, mazání, aby bylo dosaženo vyšší spolehlivosti stroje. **Střed domu** je složen ze tří částí, na sebe vzájemně navazují a týkají se neustálého zlepšování ve spojení se snižováním ztrát a týmovou prací. Ve své podstatě jde především o lidský faktor, který zapříčiňuje atributy uvnitř středu domu. Lidé musí žít danou filozofií, být vedeni k hledání příčin daných problémů, jejich řešení a navrhování nápravných akcí, aby docházelo ke snižování plýtvání a neustálému zlepšování. Základem středu domu je genchi genbutsu, které hovoří o získávání vlastních dat, popřípadě ověřování dat vlastním přesvědčením, o rozhodování se na základě podložených a pravdivých informací. (Liker, 2007)

Uplatňováním jednotlivých nástrojů TPS je možné docílit lepších výsledků, ale pouze v krátkodobém horizontu, tzv. skoková zlepšení. Jestliže chce firma dosáhnout konkurenční výhody, musí uplatňovat celkovou koncepci TPS, jen tak z dlouhodobého hlediska dosáhne udržitelného zlepšování. Každý podnik je jiný a je nutné si uvědomit, že pojem „lean“ neznamená využívat stejných metod a principů jako Toyota. Hlavní myšlenkou, jíž se Liker (2021) ve své knize snaží předat, je stanovení a rozpracování zásad. Každá organizace je originál a pro dosahování dlouhodobých výsledků si podnik musí vypracovat své vlastní

principy, které bude uplatňovat v jednotlivých fázích výrobního procesu tak, aby podporovali dosažení stanovených cílů. (Liker, 2021)

„Bohužel, mnoho knih na téma štihlé výroby toto nedorozumění, že TPS je souborem nástrojů, které vedou k vyšší efektivnosti činností, dále prohlubuje.“ (Liker, 2007, s. 62)



Obrázek 5 Dům Toyota Production System (TPS)
zdroj: vlastní zpracování podle Dennise a Shooka (2016)

3 LEAN PŘÍSTUPY V ŘÍZENÍ VÝROBY

Lean přístupy v oblasti řízení výroby obsahují celou řadu metod a nástrojů využívaných k minimalizaci plýtvání ve zkoumaných procesech, kdy základem je zlepšování produktivity, efektivity při současném zvyšování kvality a zkracování průběžné doby výroby. Z důvodu rozsahu práce budou popsány jen ty metody a nástroje, které korespondují s praktickou částí diplomové práce nebo o nichž společnost Burg Ocet, s.r.o. uvažuje do budoucna.

3.1 VSM

Value Stream Mapping je jednou z metod štíhlé výroby vyvinutých společností Toyota. V překladu se jedná o mapování hodnotových toků, čímž se vytvoří soubor aktivit přidávajících i nepřidávajících hodnotu finálnímu zákazníkovi. (Myerson, 2012; Jurová, 2016)

Hodnotové toky v rámci VSM jsou vizuálně rozděleny na základě pohledu zákazníka za účelem monitorování materiálových a informačních toků směrem od konečného zákazníka až k dodavateli surovin. Celý průběh je graficky znázorněn za pomoci symbolů charakterizujících materiálové toky, informační toky a různé druhy běžných činností vykonávaných v organizacích. (Jurová, 2016)

Podle Myersona (2012) je nejdůležitější před zahájením mapování určit:

- Hodnotový tok, který bude předmětem mapování,
- skupinu produktů, která bude v mapování zahrnuta,
- takt time vybraných skupin produktů,
- manažera procesu mapování hodnotových toků,
- cíle, kterých má být v rámci VSM dosaženo.

Metoda VSM umožňuje zpracování současného stavu hodnotových toků, čímž se vytvoří základ pro odhalení plýtvání nejen v procesu výroby, ale i zbytku mapovaného hodnotového toku. Takto zmapovaný proces poté slouží pro tvorbu vylepšeného a efektivnějšího toku směrem k zákazníkovi. (Bauer, 2012)

Oblasti použití VSM podle autorky Jurová (2016):

- Mapování stávajících výrobních procesů,

- v případě změn ve výrobním procesu skupin produktů,
- vývoj nového procesu výroby produktu,
- změna organizace procesu výroby.

3.2 KAIZEN

Kaizen v překladu znamená změna k lepšímu a je složeno ze dvou slov, a to KAI a ZEN. V prvním případě se jedná o „změnu“ a v druhém případě o „lepší“ z čehož vyplývá poté samotný překlad slova. Jedná se o proces neustálého, kontinuálního zlepšování, který zahrnuje nejen manažery, ale i dělníky. Kaizen bere v potaz zlepšení všeho druhu, tzn. jak v osobním, tak i pracovním životě. Filozofie kaizen si zakládá na zdokonalování sebemenších detailů pro dosažení neustálého zlepšování oproti jednorázovým inovačním skokům. Často bývá systém kaizen spojován s pojmem gemba, který charakterizuje místo určené pro zlepšování. V takovém případě tedy hovoříme například o dílně nebo v kontextu nemocnice může jít o ordinaci. Samotný koncept neustálého zlepšování má původ v Japonsku, kde se manažeři firem řídili jednoduchým pravidlem, které hovořilo o tom, že od stolu nelze provádět zlepšení jako je tomu v mnohých firmách doposud. Kaizen je v tomto směru zcela jinak postavený. (Košturiak, 2010)

Při správné aplikaci se kaizen stane každodenní součástí pracovního procesu, kdylepší pracovní prostředí, odstraní zbytečnou zátěž (Muri) a motivuje zaměstnance k aktivnímu zapojení do zlepšování procesů. Pro úspěšné zavedení Kaizenu je klíčová spolupráce všech pracovníků, od uklízečů až po top management. (Lean, 2025)

Fáze filozofie kaizen

1. První fáze má za cíl otevřít lidem oči, překonat jejich nezájem a nechut'. Docílit toho, aby chodili po výrobě s cílem upozorňovat na problémy.
2. Druhou fází je nutné neprodlužovat příliš dlouho, jinak je výsledkem úpadek systému. Jedná se o oceňování i těch bezvýznamných návrhů za účelem motivace zaměstnanců a jejich aktivní zapojení do zlepšovacího procesu.
3. Třetí fáze má za úkol soustředění se na kvalitu zlepšení, která přinese pozitivní efekt, přínos pro daný proces. Nejdokonalejší návrh je takový, který je jednoduše implementovatelný a nic nestojí.

4. Čtvrtá fáze je dosažení takového duševního citění zaměstnanců, které je povede k neustálému zlepšování bez nároku na odměnu. Jsou vnitřně přesvědčení, že jejich návrhy vedou ke stabilitě společnosti a je to jejich posláním. (Košturiak, 2010)

Co je tedy definicí filozofie Kaizen?

„Kaizen je neustálé zlepšování procesů, činností, lidí a jejich spolupráce v podniku. Základem tohoto systému je kultura zlepšování, nespokojenost se současným stavem, neustálé hledání a odstraňování plýtvání. Pohled na problémy jako příležitost“ (Košturiak, 2010, s.7)

Nástroje zlepšování podnikových procesů PDCA a DMAIC

PDCA

Představitelem nástroje PDCA je Edwards Deming, známý jako guru v oblasti zlepšování podnikových procesů. Demingův cyklus vede ke změně stávajících procesů s cílem řešení identifikovaného problému prostřednictvím jednotlivých fází **Plan – Do – Check – Act**. Základem cyklu je princip neustálého zlepšování, přičemž důraz je kladen na nikdy nekončící a stále se opakující proces. (Nenadál, 2008; Richards a Grinsted, 2016)

- **Plan**

První z fází PDCA cyklu je charakteristická identifikací a následnou analýzou problému, jenž má být předmětem zlepšení. Základem je plán nápravných opatření určených k realizaci s cílem zvýšení efektivity zkoumaného procesu. (Nenadál, 2008)

- **Do**

Podle autorů Richards a Grinsted (2016) je předmětem následující části vytvoření a odzkoušení řešení, přičemž Nenadál (2008) apeluje na zavedení naplánovaných akcí v malém měřítku na tzv. zkušebním vzorku.

- **Check**

Typické pro fázi „zkontroluj“ je měření dosažených výsledků na základě nastavených objektivně ověřitelných ukazatelů pro hodnocení úspěšnosti implementovaných nápravných opatření. Naměřené hodnoty jsou poté porovnány s plánovaným stavem pro vytvoření

informační základny potřebné v posledním kroku cyklu. (Nenadál, 2008; Richards a Grinsted, 2016)

- **Act**

Poslední z fází Demingova cyklu PDCA je reakce na zavedená opatření. V případě prokazatelného zlepšení podloženého dosaženými výsledky, je poté rozhodnuto o plošné standardizaci těchto nápravných akcí. Mohou nastat i situace, kdy naplánovaná opatření nejsou úspěšná a je nutná jejich korekce pro dosažení stanovených cílů. (Nenadál, 2008)

DMAIC

Jedná se o pětifázovou metodu, která je poháněna Lean Six Sigma. DMAIC pracuje na prakticky totožném principu jako PDCA cyklus. Základem je zlepšování existujících nedostatků v procesem organizace. (GLSS – GO LEAN SIX SIGMA, 2025)

Na dílčí fáze cyklu DMAIC jsou kladeny rozdílné nároky na jejich výstupy, od kterých jsou poté odvíjeny jejich cíle. (Svozilová, 2011)

- **Define**

Během fáze define se nastíní charakter zjištěného problému nebo oblasti zlepšení a sestaví se projektový tým současně se stanovením cílů projektu zlepšení. (Švecová a Veber, 2021; GLSS – GO LEAN SIX SIGMA, 2025)

- **Measure**

Definování toho, co má být měřeno a jakým způsobem bude měření probíhat. Důležité pro fázi měření je správné nastavení objektivně ověřitelných ukazatelů pro snadný a korektní sběr dat. (Richards a Grinsted, 2016)

- **Analyse**

Fáze charakteristická pochopením povahy problému, zjištění kořenových příčin. Získaná data z měření jsou zkoumána s cílem pochopení příčiny jejich vzniku s následnou komparací s požadovaným cílovým stavem. (Richards a Grinsted, 2016; GLSS – GO LEAN SIX SIGMA, 2025)

- **Improve**

Prostřednictvím pochopení kořenových příčin je fáze improve důležitá pro diskuzi návrhů na zlepšení identifikovaného problému na základě dat získaných měřením. (Richards a Grinsted, 2016; GLSS – GO LEAN SIX SIGMA, 2025)

- **Control**

Nastavení plánu monitorování pro sledování dodržování zavedeného opatření. (Richards a Grinsted, 2016)

Porovnání PDCA a DMAIC:

V obou případech se jedná o nástroje pro zlepšování podnikových procesů, kdy důraz je kladen na neustálé zlepšování. Nicméně cyklus PDCA je vhodný na průběžné zlepšování procesů jednodušší povahy, zatímco DMAIC je určen na složité a rozsáhlejší procesy, které jsou náročně na sběr dat, a proto je spojován s metodikou Six Sigma a pokročilými statistickými analýzami. (Hanna, 2024)

3.3 TQM

Jak již z názvu vyplývá, následující pojem bude zaměřen na kvalitu. V celém znění se jedná o Total Quality Management. V případě TQM nebudeme hovořit o standardizovaných systémech jako tomu je u ISO norem. Tento management vychází z principů neustálého zlepšování na úrovni celopodnikových procesů s cílem uspokojování potřeb všech zákazníků. (Váchal a Vochozka, 2013)

TQM je přístup zabývající se komplexním řízením jakosti ve smyslu: „*Kvalitu je třeba vyrobit, nikoli vykontrolovat*“. (Bauer, 2012, s. 117)

Autoři Váchal a Vochozka (2013) uvádí **rysy TQM** na základě následujících pojmů, z nichž se zkratka skládá:

- **Total** – zainteresování veškerých zaměstnanců podniku do řízení kvality,
- **Quality** – multidimenzionální chápání jakosti napříč činnostmi podniku s ohledem na celkovou jakost organizace,
- **Management** – jedná se o řízení kvality jak na strategické, tak i na taktické a operativní úrovni včetně dílčích manažerských činností jako je vedení, plánování apod.

Zásady TQM jsou postaveny na základech QMS (Quality Management System):

- Orientace na zákazníka,
- řízení a vedení,
- zapojení pracovníků,

- procesní a systémový přístup,
- trvalé zlepšování a rozhodování na základě podložených faktů,
- výhodná partnerství.

Jak již bylo zmíněno, Total Quality Management vychází ze základů QMS, jež jsou dále rozebírány. Principem TQM je komunikace skrze celý podnik, a to obousměrně napříč vertikální i horizontální strukturou. (Váchal a Vochozka, 2013)

Autoři Váchal a Vochozka (2013) ještě doplňují skutečnost, že TQM je postaveno na neustálém zlepšování prostřednictvím nástrojů řízení kvality, týmové práce a delegace pravomocí a odpovědností s důrazem na vkládání jistoty v zaměstnance.

3.4 TPM

Jedním z dalších konceptů lean managementu je tzv. Total Productive Maintenance. V překladu se jedná o totálně produktivní údržbu, která je zaměřena na plýtvání způsobované strojními zařízeními ve výrobním procesu. (Myerson, 2012; Jurová, 2016)

Zjednodušeně řečeno, TPM je strategie pro předcházení odstávkám s cílem maximalizovat efektivitu zařízení a jeho provozuschopnost zahrnutím proaktivní údržby do všech činností na dílně. Konečným výsledkem TPM je zvýšení produktivity práce za pomoci snížení prostojů způsobovaných plýtváním. (DuJack, 2025)

Základní klíčové součásti TPM:

- Autonomní údržba – operátoři jsou odpovědní za běžné úkony vykonávané na stroji pro zabezpečení mechanického fungování zařízení (čištění, mazání),
- plánovaná údržba – činnost údržby je plánována na základě četnosti poruch a jejich predikce pro minimalizaci potenciálních prostojů,
- vzdělávání – zvyšování kvalifikace nejen údržbářů, ale i operátorů pracujících na daném strojním zařízení,
- celková efektivita zařízení – snaha o maximalizaci produktivity stroje a redukce kapacitních ztrát,
- preventivní údržba – vytvoření návrhu týkajícího se preventivní údržby a včasné kontroly strojních zařízení. (Košturiak a Frolík, 2006; Jurová, 2016; Myerson, 2012; DuJack, 2025)

Podle autora DuJacka (2025) je základem mít pro úspěšnou implementaci totálně produktivní údržby, fungující standard 5S se zaměřením na proaktivní řešení problémů za pomoci spolupráce napříč podnikem.

OEE

Overall Equipment Effectiveness v doslovném překladu znamená celková efektivita zařízení. Pojem lze chápat jako objektivně ověřitelný ukazatel užívaný ve výrobních podnicích s převládajícím poměrem strojní práce. (Patermann, 2022; Flídr, 2023)

V případech, kdy se celková efektivita zařízení pohybuje v rozmezí 70–80 %, lze považovat hodnotu OEE za výborný výsledek. V opačném případě, pokud se jedná o hodnoty menší než 50 %, hovoříme o špatných výsledcích s velkými ztrátami ve výrobním procesu. (Flídr, 2023)

Autor Patermann (2022) poukazuje na tři oblasti, se kterými ukazatel OEE pracuje:

$$OEE = \text{dostupnost} \times \text{výkon} \times \text{kvalita} (\%) \quad (1)$$

$$\text{Dostupnost} = \frac{\text{skutečný čas výroby}}{\text{plánovaný čas výroby}} (\%) \quad (2)$$

$$\text{Výkon} = \frac{\text{skutečně vyrobené množství}}{\text{normované množství}} (\%) \quad (3)$$

$$\text{Kvalita} = \frac{\text{počet správně vyrobených dílů}}{\text{množství všech vyrobených dílů}} (\%) \quad (4)$$

Dostupnost je tedy chápána jako doba, po kterou je stroj schopen vyrábět. Plánovaný čas výroby vychází ze směnnosti pracovníků. Zpravidla je tento čas totožný s délkou jedné pracovní směny. Skutečný čas výroby je tedy plánovaný čas, od něhož je proveden odečet časových ztrát (oběd, poruchy apod.).

Výkon je počítán jako poměr mezi skutečně vyrobeným množstvím a množstvím normovaným. Obvykle jsou následující veličiny vyjádřeny v litrech, kusech či kilogramech za časovou jednotku, tzn. 30 ks za minutu.

Kvalita je stanovena jako poměr správně vyrobených dílů a množství všech vyrobených dílů, kdy přepracování, oprava či vyhození výrobku je považováno za nekvalitní výrobu. (Flídr, 2023)

3.5 SMED

Single Minute Exchange of Die je další z metod štíhlé výroby, která se zabývá zkrácením doby potřebné pro přenastavení či výměnu nástrojů zařízení při přechodu na jiný druh výrobku. Výsledkem je snížení plýtvání a zvýšení produktivity. (Himes, 2023; Lean Production, 2025)

Průkopníkem zmiňovaného systému byl průmyslový inženýr Shigeo Shingo, jenž lektoroval inženýry v závodě Toyota Motors Company. Jeho práce vedla ke zkrácení doby přestavby o 94%, tzn. z 90 minut na méně než 5 minut. Ačkoli tomu tak není, bývá tato metoda často charakterizována jako výměna nástrojů do jedné minuty. Skutečným principem této metody je však provedení přetypování zařízení do 10 minut, tedy zkrácení přestavbového času na jednociferné číslo. (Lean Production, 2025)

Při implementaci následující metody je důležité zaměřit se na:

- **Identifikaci pilotní oblasti**

Je o výběru oblasti pro pilotní program SMED, respektive výběr stroje, který bude předmětem měření. Následně je zaznamenán výchozí čas procesu přestavby. Za správně změřený čas se považuje doba mezi výrobou posledního kusu a výrobou prvního kusu.

- **Identifikaci vnitřních a vnějších prvků**

Cílem je vytvoření seznamu všech komponent potřebných při procesu přestavby, kdy výstupem je podrobný popis činností s přiřazeným časovým fondem vykonávaných aktivit. Za vnitřní prvky jsou považovány procesy, jež lze provádět pouze při zastavení stroje. Opakem jsou vnější prvky, které lze realizovat v průběhu chodu strojního zařízení.

- **Převod vnitřních prvků na vnější**

Jedná se o snahu převést maximální možný počet vnitřních činností na činnosti externí pro zkrácení doby potřebné na vykonání přestavby daného strojního zařízení. V tomto kroku je důležité zaměřit se na posouzení proveditelnosti převáděné činnosti, protože ne všechny operace lze uskutečnit za provozu stroje.

- **Zefektivnění vnitřních prvků**

Některé vnitřní prvky nelze převést do externích činností, ale lze použít odlišné nástroje pro zkrácení jejich doby trvání, jako je například užití rychloupínacích mechanismů místo šroubů. (Himes, 2023; Lean Production, 2025)

V případě úspěšné implementace programu SMED lze očekávat snížení výrobních nákladů v důsledku minimalizace prostojů, přičemž vznikne plynulejší materiálový tok prostřednictvím standardizovaných postupů procesu přestavby. (Himes, 2023)

3.6 5S

Metoda 5S spočívá v efektivní organizaci pracoviště a standardizaci pracovních postupů. Jedná se o standard, jehož původ je v Japonsku. Zjednodušuje procesy vykonávané na daném pracovišti s cílem vyřazení činností, které nepřinášejí hodnotu, a tak dochází k redukci plýtvání. Zároveň je prostřednictvím tohoto standardu zvyšována nejen kvalita a efektivita, ale i bezpečnost samotného procesu. Výsledkem je tedy pracoviště se standardizovanými postupy, vhodnou organizací a pořádkem. Zmiňované benefity jsou doplněny o vizualizaci požadovaných stavů pro udržení čistoty. (Myerson, 2012; Richards a Grinsted, 2016)

Autor Myerson (2012, s. 48) tvrdí, že pracoviště se standardem 5S *„je prostředí, které má všechno, co potřebuje a na svém místě, když to potřebuje.“*

Metoda vychází z pěti japonských slov:

- Seiri – vyřídí,
- seiton – systematizuj,
- seiso – čistí,
- seiketsu – standardizuj,
- shitsuke – dodržuj. (Bauer, 2012)

Prvním krokem je **seiri**, který spočívá v odstranění všeho nepotřebného pro dané pracoviště. Může se jednat o nářadí, pomocné materiály, přepravní jednotky, obalové materiály, zastaralé zařízení, zkrátka nedůležité věci pro chod pracoviště. Položky, jež jsou předmětem odstraňování, jsou značeny pomocí barevných štítků obsahujících pokyny k „likvidaci“ dané věci v určitém časovém období. (Bauer, 2012; Myerson, 2012; Richards a Grinsted, 2016)

Následně po odstranění nepotřebného nastává fáze třídění, tzn. **seiton**. V průběhu třídící fáze je potřeba rozložit jednotlivé položky, jež zůstaly, po layoutu daného pracoviště tak, aby byly v těsné blízkosti místa jejich užití, a bylo zabráněno prostojům v důsledku zbytečných pohybů. (Bauer, 2012; Myerson, 2012)

Třetí japonské slovo tzn. **seiso**, představuje úklid. V podstatě jde o očistění veškerých pracovních ploch, přičemž musí být sestaven i plán týkající se udržování pořádku organizovaného pracoviště s jasně definovanými postupy práce. Při samotném procesu očisty mohou být identifikovány nedostatky, jež je potřeba odstranit. Může se například jednat o únik oleje v důsledku rozpraskaného těsnění stroje. (Bauer, 2012)

Předposlední a nesmírně důležitou fází, která tvoří základ pro udržení pořádku, je **seiketsu**. V překladu se jedná o standardizaci, jež má zabezpečit vytvoření jednotného postupu pro veškeré činnosti prováděné na pracovišti. Nutné pro následující akci je zdokumentovat dílčí postupy za účelem vytvoření základu pro vizualizaci těchto činností. Cílem je tvorba výstižného vizuálního náhledu s důrazem na jednoduchost a přehlednost dokumentu. (Richards a Grinsted, 2016)

Nejobtížnější fází ze všech je **shitsuke**. Cílem je vytvořit návyk týkajícího se udržování nastavených postupů pro zachování organizovaného, přehledného a bezpečného pracoviště. V případě nenaplnění poslední fáze dochází ke ztrátě přínosů plynoucích ze standardu 5S a celý proces začíná od začátku. (Myerson, 2012)

3.7 JIT

V doslovném překladu zkratka just-in-time (dále jen JIT) znamená „právě včas“ nebo „právě teď“. Jedná se o technologii, která vznikla v Japonsku a USA začátkem 80. let minulého století. Obecně lze říci, že metoda JIT spočívá v uspokojování potřeb v přesně stanovených termínech. (Sixta a Mačát, 2005) Princip fungování je založen na časovém a prostorovém sladění sousedících článků, tzn. odběratel obdrží materiál v momentě, kdy ho potřebuje. V takto fungujícím systému není potřeba vytvářet si zásoby ani na jedné straně řetězce. (Váchal a Vochozka, 2013)

Zavádění technologie JIT je poměrně náročné. Jedná se o výsledek promyšlených koordinačních a racionalizačních kroků všech členů logistického řetězce, neboť se jedná o dodávky v malém množství s velkou frekvencí v co nejpozdější okamžik tak, aby bylo zajištěno držení minimálních zásob. (Sixta a Mačát, 2005)

Nezbytnými předpoklady pro správné fungování technologie jsou:

- Zajištění spolehlivého dodavatele, jenž je schopen nejen dodávat materiál ve správném množství, kvalitě, ale i včas,

- lokalizace dodavatele a dostupnost dopravních služeb, které zabezpečí dodávku materiálu na požadované místo určení,
- pružnost, tzn. rychlá odezva na změny požadavků, vznik poruch. (Váchal a Vochozka, 2013)

Lze tedy říci, že technologie JIT pokrývá všechny důležité funkce moderního managementu, jako jsou synchronizace všech dílčích výrobních procesů a flexibilní přizpůsobování se požadavkům zákazníka. Základem je provedení just-in-time, tzn. přesné množství v přesném čase, a to bez rezerv na skladě. (Kampf et al., 2017)

Benefity plynoucí ze zavedení JIT jsou:

- Snížení zásob,
- zkrácení toku materiálu,
- snížení potřeby skladových prostor,
- zlepšení obrátky zásob,
- zvýšení produktivity práce. (Sixta a Mačát, 2005)

Problémy související se zavedením JIT:

- Přispívání ke kongesci dopravních cest,
- exhalace výfukových plynů,
- opoždění dodávek v důsledku kongescí,
- nevhodná geografická poloha dodavatele,
- nedostatečná spolupráce s dodavatelem. (Sixta a Mačát, 2005)

Systém JIT vyžaduje flexibilní organizaci výroby, jež zajišťuje výrobu bez velkých zásob, závad a prodlev, a tudíž bez ztráty zákazníka, neboť vše závisí na jeho požadavcích. Taková pružnost organizace výroby přinese snížení nákladů na zásoby, zvýšení kvality a udržení zákazníka přinášejícího podniku tržby. (Kampf et al., 2017)

3.8 KANBAN

Systém řízení výroby pracující na principu Kanban je často spojován s technologií just-in time, protože se jedná o princip tahu (pull). Historie metody Kanban sahá až do 60. let 20. století, kdy japonská automobilka Toyota vyvinula následující metodu, která

byla postupem času začleněna do štíhlé výroby (Lukoszová, 2012; Richards a Grinsted, 2013)

V doslovném překladu zmiňovaná technologie znamená „karta“ nebo „štítek“. Cílem této metody řízení výroby je snaha o maximální přizpůsobení průběhu výroby materiálovému toku. Vyrábí se na základě poptávky zákazníků na všech úrovních, což umožňuje snižování zásob a tím i snižování nadprodukce či zamezení kumulace rozpracované výroby. (Kampf et al., 2017)

Podle autorů Sixta a Mačáta (2005) se technologie Kanban nejvíce hodí pro opakovaně používané díly, a to především v automobilovém průmyslu nebo strojírenské výrobě. Důvodem jejich tvrzení je funkce tzv. samořídících regulačních okruhů pracujících na bázi „pull systému“ mezi dodavatelem a odběratelem. Dodávající se zavazuje materiálem požadované kvality a odebírající vždy ručí odběrem dodávaného materiálu. V takovém stylu řízení výroby nedochází k tvorbě zásob.

Co je tedy podstatou metody Kanban?

Klíčovým faktorem fungování systému je rozdělení výroby na zmiňované regulační okruhy, kdy každé pracoviště je „dodavatelem“ následujícího úseku a „odběratelem“ předchozího úseku. Výjimku tvoří první a poslední článek regulačního obvodu. Iniciační událostí je příjem objednávky od zákazníka na posledním stupni, tedy proti směru materiálového toku. Prostřednictvím Kanban karty se následně vytvoří objednávka požadovaného materiálu v potřebném množství a kvalitě. Tento proces se opakuje až do chvíle příchodu požadavku na prvním pracovišti, jež zahájí „výrobu“ a dodává materiál ve stanovených termínech jejich plnění společně s Kanbanovým štítkem tvořícím v tomto systému dodací list. (Gros, 2016)

Obsah karet je individuální podle potřeb podniku, ale obecně musí obsahovat následující informace:

- Číslo dílu,
- název dílu,
- typ balení (paleta, přepravka),
- dodavatel,
- odběratel,

- číslo Kanban,
- čárový kód. (Sixta a Mačát, 2005)

Mezi jednotlivými pracovišti je pevně stanovena dodací dávka, například 10 kusů uložených na přepravní jednotce II. řádu. Kanbanová karta je umístěna na dně přepravní jednotky. Ve chvíli, kdy pracoviště odebere poslední kus na paletě, vezme kartu, odnese ji na předchozí pracoviště a celý dodavatelský proces se opakuje. Princip metody neumožňuje dodávku materiálu předem, vždy musí být vznesen pracovní příkaz. V tomto případě je zabezpečen právě zmiňovanou Kanban kartou. Zjednodušeně lze tedy říci, že bez karty není zahájena výroba. V případě poruchy z nejasných příčin, například prvního článku regulačního okruhu, dochází k rozpojování navazujících článků, a tudíž i celého systému. (Váchal a Vochozka, 2013)

3.9 Shrnutí teoretické části

Teoretická část práce byla vytvořena prostřednictvím literární rešerše nejen domácích, ale i zahraničních literárních zdrojů, přičemž důraz byl kladen na vytvoření teoretického základu potřebného pro dosažení logické provázanosti s praktickou částí diplomové práce.

Úvod teoretické části je věnován objasnění pojmu lean management, kdy v rámci kapitoly došlo také k seznámení čtenáře s hlavními průkopníky v kontextu štíhlé výroby. Dále byla provedena komparace jednotlivých definic týkajících se lean managementu. Závěrem úvodní kapitoly byli představeni tři hlavní nepřatelé, a to konkrétně muda, mura, muri.

Následně byl popsán Toyota Production Systém včetně jeho hlavních zakladatelů. V této kapitole bylo přiblíženo 14 zásad Toyoty na základě koncepce TPS, přičemž nebyla opomenuta ani charakterizace domu Toyota Production System s jeho nosnými pilíři.

Posledním tématem v teoretické části práce byla problematika týkající se lean přístupů v oblasti řízení výroby. Tato kapitola uvádí metody a nástroje lean managementu, které jsou užívány k minimalizaci plýtvání ve zkoumaných procesech. Z důvodu rozsahu diplomové práce byly popsány jen ty metody a nástroje, jež korespondují s praktickou částí práce nebo o nichž společnost Burg Ocet, s.r.o. uvažuje do budoucna.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 PŘEDSTAVENÍ ORGANIZACE BURG GROUP

Společnost Burg Group byla založena v Heerhugowaardu roku 1947, kdy tehdejší octárenský závod Groenland en Zn. koupil pan Cees Bakker a přejmenoval ho na De Burg. V průběhu let octárenský závod dosáhl, díky expandování a rozmnožení výrobního portfolia, velkého rozmachu. Jedním z výrobků, jež rozšířil portfolio byl v roce 1948 sirup. Přibližně třicet let později pak přišla společnost s další novinkou na trh. Jednalo se o výrobu přírodního octa, jenž měl v kompetenci samotný Ceesův syn, který byl součástí vedení společnosti od roku 1969. V průběhu dekad přispěl k dalšímu růstu nejen společnosti, ale také rozšiřování vyráběného sortimentu. (Burg Group, 2024)

Nyní má společnost šest dceřiných závodů, konkrétně v Belgii, Francii, České republice, Německu a Nizozemsku, přičemž všechny závody spadají, pod již zmiňovanou společnost Burg Group. Generální ředitelkou rodinného mezinárodního podniku je od roku 2012 manželka Ceesova syna Patricia Surendonková, jež provedla rekonstrukci Heerhugowaardského závodu, když v roce 2017 zmodernizovala 47 nerezových tankových nádob. Impozantní je i největší kvasný tank na světě, jenž se tyčí za sklem závodu. Zmiňovaná kvasná nádoba je napojena do energetického okruhu a stává se dodavatelem tepla nejen pro okolní podniky, ale i domácnosti. Další zajímavostí je skutečnost, že nerezový tank je napojen na chlazení využívající vodu ze země a přispívá tak k dosažení stanovených cílů udržitelnosti pro rok 2035, jako je například používání stoprocentně obnovitelných surovin pro výrobky i obaly, či snížení jak nepřímé, tak přímé uhlíkové stopy. (Burg Group, 2024)

4.1 Burg Ocet, s.r.o.

Bzenecký závod Burg Ocet, s.r.o. je zástupcem pro Českou republiku ve skupině Burg Group. Společnost v současnosti zaměstnává 57 lidí s roční produkcí 26,2 milionu litrů 10 % octa. V roce 2005 prošel podnik úpravou, kdy změnil název a právní formu. Původně byla v obchodním rejstříku vedená u Krajského soudu v Brně zapsána pod názvem OKL, a.s.

Základní kapitál bzeneckého závodu činí 2 000 000 Kč a je ovládán organizací Burg Group se sídlem v Nizozemsku, což vyplývá z organizační struktury společnosti viz *příloha P I: Organizační struktura společnosti*. Současnou jednatelkou společnosti je Patricia Maria Surendonk. V roce 2023 firma dosáhla 34,5 milionu korun před zdaněním a oproti minulému roku tak navýšila svůj zisk o 11,8 milionu Kč.

Předmětem podnikání, na základě obchodního rejstříku je výroba, obchod a úprava kvasného lihu, který je základem pro výrobu octa. Dále vyrábí nebezpečné chemické látky a nebezpečné chemické směsi. Prodej chemických látek a chemických směsí klasifikovaných jaké vysoce toxické a toxické. (Justice, 2024)

Historie

Zakladatelem bzeneckého závodu byl Eduard Fürst v roce 1864 pod názvem „Bzenecká rafinerie lihu Eduard Fürst“, přičemž předmětem činnosti byl obchod s pálenkou. V roce 1921 Rudolfína Fürstová, tehdejší majitelka společnosti, požádala o rozšíření předmětu podnikání o výrobu octa a tentýž rok započala jeho výroba. Rafinerie lihu zaměstnávala v roce 1924 osm dělníků a dva úředníky. Produkovala přibližně 6 000 hl ročně, přičemž kapacita výroby byla nadčasová, neboť umožňovala zpracovat až 6x větší objem lihu. Závod současně vyráběl až 1 900 hl octa ročně a zaměstnávala jednoho dělníka. (Bzenecký ocet, 2024)

V roce 1948 podnik zaměstnával 21 lidí a ročně vyprodukoval 4 990 hl 10 % octa. Tentýž rok došlo ke znárodnění a podnik byl začleněn do národního podniku Moravské lihovary a octárny Brno, provoz octárny byl podřízen státu. Později se však octárna v restitucích vrátila původním vlastníkům, avšak v roce 1955 Rudolfína Fürstová zemřela a dědičkou se stala Kateřina Zdenka Fürstová. Ta octárnu v roce 1993 prodala Liboru Kuchařovi, který závod začlenil do společnosti OKL, a.s. o devět let později. Posléze prodal octárnu skupině Burg Group, se sídlem v Nizozemsku. Díky rozsáhlým úpravám a modernizaci závodu dnes společnost Burg Ocet, s.r.o. plní nejvyšší standardy IFS v potravinářském průmyslu. (Bzenecký ocet, 2024)

4.2 Sortiment vyráběný společnostmi Burg Ocet, s.r.o.

Bzenecký závod dopravuje své produkty pro potravinářský průmysl ve skupinových baleních tzv. skupinových obalech, popřípadě v cisternách. Organizace se dále zabývá i vývojem a výrobou spotřebitelných obalů pro maloobchodní prodej (obaly ze skla, PET a rPET obaly). U výše zmíněných druhů obalů je možná individuální úprava a zároveň jsou z pevných a snadno recyklovatelných materiálů, čímž přispívají k plnění vize společnosti týkající se udržitelnosti. Ocet je přírodním produktem, tzn. kyselá kapalina, jež vzniká fermentací alkoholu, přičemž alkohol pochází z fermentace vína, cukru a kvašeného jablečného moštu. Transformace na ocet probíhá za účasti bakterií (*Acetobacter*), ty ke svému množení potřebují přítomnost kyslíku a správnou teplotu. (Burg Group, 2024)

4.2.1 Potravinářský ocet

Přírodní ocet je vyroben s vysoce intenzivní kyselostí, která dosahuje 24 %. Díky těmto vlastnostem je ideální pro přepravu ve velkých objemech za nižší náklady jak po Evropě, tak i po celém světě. Ocet je dodáván jako finální produkt ve spotřebitelském balení nebo pro potravinářský průmysl jako polotovar. Kromě potravinářského octu společnost dodává i vinný, bylinkový, bio, jablečný a balzamikový ocet. (Burg Group, 2024)



Obrázek 6 Značky potravinářského octu vyráběné společnostmi Burg Group
zdroj: Burg Group (2024)

4.2.2 Čistící ocet

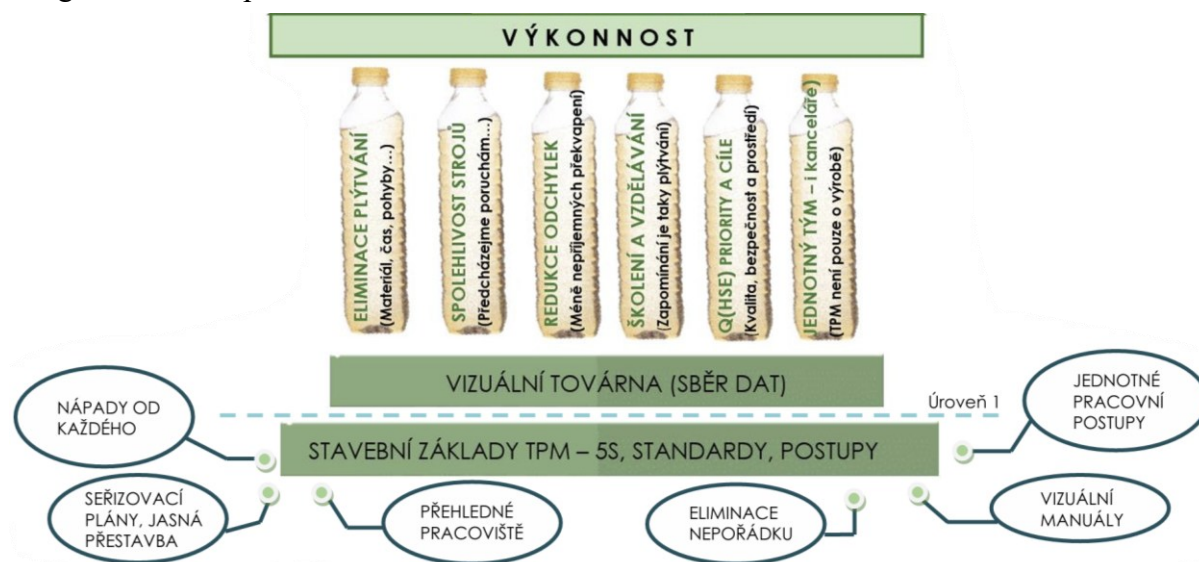
Čistící prostředek se silným čisticím účinkem, díky svému složení je vhodný pro použití v domácnosti a je dodáván v několika koncentracích v závislosti na jeho užití. S procentuálně vyšším množstvím kyseliny k vlastnímu naředění nebo nižším množstvím k okamžitému použití. Veškeré čistící prostředky jsou biologicky rozložitelné, protože jsou vyrobeny z přírodního octa, jenž má 8% kyselost díky alkoholu získanému z cukrové třtiny a cukrové řepy, což ho činí ideálním pro jakýkoli úklid. (Burg Group, 2024)



Obrázek 7 Značky čistícího octa vyráběné společnostmi Burg Group
zdroj: Burg Group (2024)

4.3 Ti, co se Postupně Mění k lepšímu (TPM)

Jedná se o projekt TPM, který je zaváděn napříč skupinou Burg Group. Obrázek poukazuje na dlouhodobý přístup a filozofii neustálého zlepšování v kontextu TPM. Ten je zaměřený na zavádění dílčích projektů vedoucích k drobným zlepšením a tím k dosahování vyšší spolehlivosti, efektivity a produktivity procesů. Cílem projektu je zaměřit se na šest základních „pilířů“ tvořících TPM jako celek, jenž má za výsledek zvyšování výkonosti firmy. Plnění dílčích cílů má přispívat k předcházení poruch, snížení plýtvání jak materiálem, tak časem a zbytečnými pohyby, snižování odchylek majících za následek vznik prostojů, vytvoření jednotného týmu napříč podnikem, zlepšování školení a vzdělávání pracovníků, zvyšování bezpečnosti procesů vytvořením přehledného a organizovaného pracoviště.



Obrázek 8 TPM Burg Ocet, s.r.o.

zdroj: upraveno dle Lean House Burg Ocet, s.r.o.

Tak jako dům musí mít pevné základy, i lean House (TPM – Burg Ocet, s.r.o.) musí být postaven na základech zvyšování výkonnosti podniku. K naplnění jednotlivých pilířů společnost definuje „stavební základy TPM“, které vychází z přístupů štíhlé výroby. Cílem diplomové práce je zavedení lean přístupu ve firmě Burg Ocet, s.r.o. Lean přístup bude tedy v rámci diplomové práce chápán jako vytvoření zmiňovaných stavebních základů TPM, které jsou složeny z vizuálních manuálů, jednotných pracovních postupů, jednoznačné přestavby, filozofie kaizen a principů 5S. Projekt společnosti Burg Group je zaměřen nejen na procesy a stroje, ale i na přístup k lidem a firemní kulturu, a proto ho nelze pojmout formou radikálních zásahů do chodu podniku. Jeho pojetí spočívá v zavádění malých štíhlých kroků k lepšímu fungování organizace jako uceleného systému, což dokonale odráží slogan „**Ti, co se Postupně Mění k lepšímu.**“

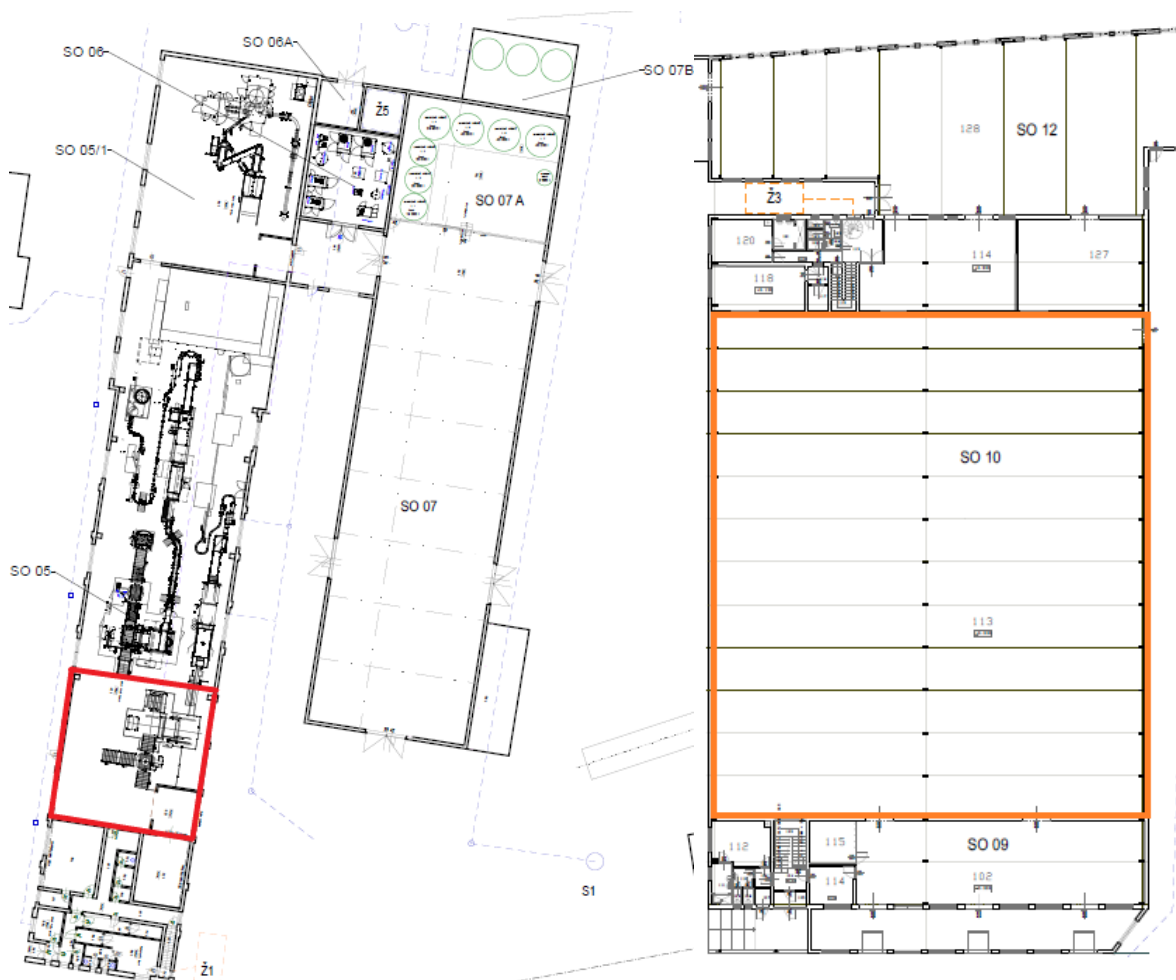
5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Společnost Burg Ocet, s.r.o. disponuje celkem čtyřmi výrobními pracovišti ve dvou objektech vyznačených červenou barvou viz *obrázek 9 Výrobní prostory závodu Burg Ocet, s.r.o.*, a to konkrétně výrobní halou SO 01A, SO 01, SO 05, SO 05/1 a SO 06, přičemž SO 01A a SO 01 jsou jediná pracoviště, kde probíhá samotná technologie výroby. Nachází se zde acetátory na fermentaci lihového a jablečného octa. Výrobní úsek SO 05 slouží pro plnění finálního octa do PET lahví různého provedení dle požadavků zákazníka. Bzenecký závod si v případě plnění do PET lahví „vyrábí“ vlastní láhve na pracovišti SO 05/1.



Obrázek 9 Výrobní prostory závodu Burg Ocet, s.r.o.
zdroj: upraveno dle layoutu společnosti

V oranžově vyznačeném poli se nachází sklady výroby. Sklad SO 07/A slouží jako mezisklad výrobních plnicích linek, kde je v nerezových tancích nařazený finální ocet na požadovanou koncentraci dle potřeb odběratele. Skladová plocha SO 07, viz *příloha P VIII: Sklad SO 07*, je příruční sklad sloužící k uskladnění balícího materiálu pro pracoviště výrobních plnicích linek (dále jen SO 05) a preforem pro vyfukování ve výrobní hale PET lahví (dále jen SO 05/1).



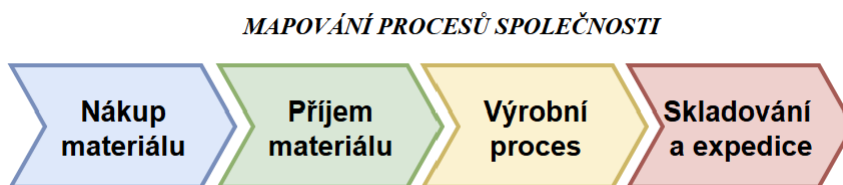
Obrázek 10 Převoz přepravní jednotky II. řádu do SO 10
zdroj: upraveno dle layoutu společnosti

V oranžově zaznačeném poli se nachází centrální sklad (SO 10) společnosti, kde jsou uskladněny přepravní jednotky II. řádu s finálními produkty podle zákaznických požadavků na výsledné balení PET lahví octa. Z centrálního skladu jsou poté vychystávány objednávky a přesouvány na pracoviště exportu, které je přímo spojeno s nakládkovými rampami.

5.1 Mapování procesů společnosti

Potravinářský průmysl lze zařadit mezi výroby se specifickým provozem, kde je kladen důraz na produkci, respektive výrobu nezávadných potravin s cílem zajistit co nejvyšší úroveň kvality a bezpečnosti vyráběných produktů při dodržování jedné z nejdůležitějších podmínek podnikání, a to dosahování zisku. Jednou z cest dlouhodobé ziskovosti podniku je proto zlepšování a soustavné zvyšování výkonnosti samotných výrobních procesů. Základnu neustálé racionalizace tvoří detailní analýza s mapováním hodnototvorných toků, tzn. dokonalá znalost procesů, jenž se v organizaci odehrávají a přináší hodnotu jak pro zákazníka, tak pro samotný podnik.

Následující podkapitoly jsou zaměřeny na rozčlenění procesů společnosti viz *obrázek 11 Mapování procesů společnosti*, přičemž výrobní proces obsahuje samotnou podstatu fungování podniku, což je technologie výroby, vyfukování, plnění lahví a proces balení.



Obrázek 11 Mapování procesů společnosti
zdroj: vlastní zpracování

5.1.1 Nákup a příjem surovin

Před samotnou výrobou octa musí být naskladněn a připraven materiál vstupující do výrobního procesu. Podporou je informační systém JD Edwards, který octárna využívá pro celý podnik. Nakupovaný a přijímaný materiál lze v bzeneckém závodu rozdělit podle jeho účelu na:

1. Základní materiál (suroviny) – líh, živiny, karamel, estragon (aroma pro ocet),
2. pomocný materiál – preformy pro vyfukování lahví, etikety,
3. obaly – karton, zatahovací PE fólie, lepidlo na lepení kartonu.

Nákupčí objednává suroviny, materiály a obaly na základě reportů z již výše zmíněného systému JD Edwards. Po zjištění stavu zásob a identifikaci chybějících položek vystaví nákupčí objednávku u smluvených dodavatelů. Samotné nakupování surovin poté probíhá

na základě odvolávek, tzn. vytváření dílčích objednávek na již předem zarezervované množství surovin a materiálů pro dané období.

Strategičtí dodavatelé pro celou skupinu Burg Group jsou vybíráni centrální společností sídlící v Nizozemsku. Konkrétně se jedná o dodavatele preforem pro vyfukování lahví (2 dodavatelé), živin (2 dodavatelé) a lihu (4 dodavatelé) pro výrobní proces a víčka pro uzavírání lahví při procesu plnění (2 dodavatelé). U zmiňovaných položek je vícero dodavatelů, čímž se firma chrání proti případnému výpadku v dodávkách.

Lokální dodavatele vybírá Burg Ocet, s.r.o. hlavně na základě spolehlivosti a včasnosti dodávek, ceně a lokalizaci dodavatele. Jedná se o suroviny, jako je karamel, etikety, lepidla, kartóny, fólie apod. U těchto položek je vybírán pouze jeden dodavatel na základě daných kritérií. Dodavatelé jsou v průběhu dodávkových cyklů hodnoceni. Jedenkrát za rok společnost provádí reporting, jehož výstupem je komplexní zhodnocení dodavatelských schopností. Provádí ho lokální nákupčí ve spolupráci s oddělením kvality jednotlivých závodů skupiny Burg Group. V rámci reportingu jsou hodnocena i potravinářská rizika spojená s dodávkami materiálu a surovin viz *příloha P XI: Nákup materiálu a surovin – potravinářská rizika*.

Příjem lihu začíná příjezdem nákladního cisternového vozidla na váhu (SO 26), která je napojena na kancelář lihového hospodářství (SO 04), kde pracovník zkontroluje skutečné (zvážené) množství lihu s objednaným množstvím. Lih je dovážen v různých koncentracích, od 92 % do 100 %. Následně je vozidlo přistaveno na plnicí a stáčecí stanoviště autocisteren (SO 18). Před procesem stáčení je lih ochutnán pracovníkem lihového hospodářství, který kontroluje chuť a vůni. Po provedení kontrolní degustace zaměstnancem je lih přečerpán přes denaturační stanici (SO 24) do zásobníku lihu (SO 17), kde dochází k znehodnocení lihu přimícháním octa v poměru 1:50, tzn. do 1 litru lihu se přimíchá 20 mililitrů octa. V průběhu tohoto procesu jsou odebrány 3 vzorky (lih, ocet, zdenaturovaný lih) z vyznačených odběrných míst. Takto zdenaturovaný lih dosahuje koncentrace přibližně 80 % a je nazýván denaturát. Více viz *příloha P X: Denaturační nádoba – stáčení lihu*.



Obrázek 12 Stanice stáčení lihu
zdroj: vlastní fotografie

Příjem živin probíhá na centrální sklad (SO 10), kde jsou uskladněny po nezbytně nutnou dobu. K jejich přesunu dochází až na základě objednávky technologických pracovníků z výrobních hal (SO 01/01A), poté jsou smíchány s vodou, která prošla demineralizační úpravou.

Příjem estragonu a karamelu se uskutečňuje na malý sklad (SO 25). Estragon se při výrobě octa používá jako aroma. Karamel se přidává pouze pro český a slovenský trh za účelem zbarvení, protože ocet z výroby je průhledná bezbarvá kapalina.

5.1.2 Technologie výroby octa

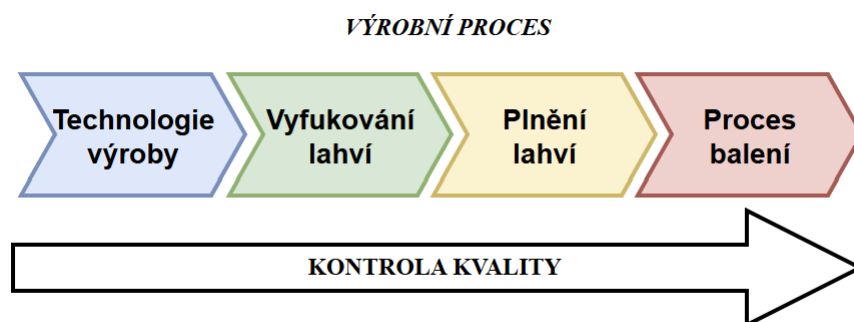
Bzenecký závod vyrábí ocet podle nejmodernější technologie, tzv. submerzní metody, jež oproti orleánské nebo sudové metodě výroby octa vyniká svou rychlostí a minimální nákladností na výrobní proces. Základem submerzní metody je nerezový fermentor (acetátor), který je zcela uzavřen kvůli snížení ztrát odparem a disponuje pěnovým systémem odvádějícím pěnu pomocí odpadního vzduchu vystupujícího z acetátoru do sběrné nádrže přes pěnový odlučovač. Součástí fermentoru je také kondenzátor zajišťující odvod odpadního vzduchu složeného z kyseliny octové a etanolu. U obou výše zmíněných systémů dochází ke zpětnému vrácení zachycených kapalin do fermentačního procesu.

Před samotným procesem kvašení technolog výroby hotový ocet přefiltruje a vyprázdní nádobu ze dvou třetin. Zbývá třetina ve fermentoru zůstává a slouží k „naočkování“, tzn. nastartování nového kvasného procesu. Fermentační proces provádí

bakterie acetobacter, jež ke svému přežití potřebuje kyslík a živiny pro přeměnu lihu na ocet. Rychlost kvašení závisí na množství kyslíku a živin potřebných k množení bakterií. Vzduch je distribuován v acetátoru prostřednictvím provzdušňovače (perlátoru), který je tvořen rotorem a statorem. Perlátor je umístěn ve spodní části fermentoru, kdy při jeho naplnění roztáčí živiny, denaturát, vodu a 1/3 bakterií z předchozího kvasu. V průběhu kvašení vytváří perlátor velký počet vzduchových bublin potřebných pro dodávání kyslíku bakteriím.

Celou výrobu zabezpečují dva technologové výroby, tzv. octaři, zajišťující výrobu v šesti acetátorech o objemu 110 000 litrů od společnosti Cetotec. Samotný výrobní proces v závislosti na objemu nádoby trvá přibližně 80 hodin a lze jej rozdělit do následujících fází.

- Napouštění – 1/3 z předchozího kvasu, dopuštění denurátem, živinami, vodou,
- navyšování – dodávání lihu,
- fermentace – rozmnožování bakterií Acetobacter, přeměna lihu na kyselinu octovou,
- vypouštění – nefiltrovaný ocet s bakteriemi,
- filtrace – oddělení bakterií, finální ocet.



Obrázek 13 Výrobní proces
zdroj: vlastní zpracování

Vlivy působící na výrobu

Bakterie zapříčiňující proces fermentace jsou náchylné zejména na již zmiňovaný přívod kyslíku. Bez dostatečného množství vzduchu, nejsou bakterie schopny své činnosti a dochází k jejich úhynu. Pokud v průběhu kvasu, popřípadě ještě před zahájením fermentace dojde k úhynu z jakýchkoli příčin, bzenecký závod nechává dva výrobníky (acetátory)

jako pojistnou rezervu pro znovuoobnovení kvasu, případně pro zahájení fermentace. Při úhynu bakterií ve dvou výše zmíněných tancích, jsou bakterie dovezeny do 24 hodin z výrobního závodu v Německu.

Po celou dobu výrobního cyklu působí na bakterie různé vlivy, jež mohou zapříčinit jejich úhyn, a proto společnost nainstalovala následující **podpory výroby**:

1. Podpora vzduchu

Společnost se snaží předcházet nepředvídatelným výpadkům ve výrobě a disponuje záložními zdroji elektrické energie. Jedním ze záložních zdrojů jsou diesel agregáty, které v případě výpadku zajistí chod podniku po dobu nezbytně nutnou, a tím předchází nejen úhynu bakterií, ale i výkyvům na úseku plnění lahví a distribuce. Kvůli době potřebné pro naskočení diesel agregátů je společnost ještě vybavena zdrojem nepřerušovaného napájení UPS, jež zajišťuje náhradní zdroj energie před nastartováním naftových agregátů.

2. Podpora chlazení

Teplota při fermentaci je minimálně 28°C a maximálně 31°C, kdy nejbezpečnější a nejefektivnější teplota kvašení je 30°C. V průběhu kvasu jsou tedy acetátory ochlazovány vodou z externích chladicích věží. Samotné chlazení probíhá prostřednictvím duplikátoru umístěného z venkovní strany nerezové nádoby, a to v celém jeho obvodu.

3. Softwarová podpora

Acetátory jsou vybaveny on-line systémy měření a manipulace, které jsou ovládané octaři prostřednictvím počítače. Klasickým příkladem může být proces vyprazdňování. Technologický pracovník zadá v programu Ceto–pro pokyn k vyprazdňování a pomocí elektricky ovládaných ventilů dochází k přečerpání nefiltrovaného octa přes filtr do skladovací nádrže. Pomocí softwaru od společnosti Cetotec lze nastavit i finální koncentraci octa, kdy technologický pracovník zadá požadované hodnoty koncentrace a program automaticky vypočítá poměr jednotlivých atributů.

4. Další podpory

Mezi další podpory výroby lze zařadit správně zdenaturovaný líh, demineralizace vody prostřednictvím filtračních systémů, nákup vhodných a kvalitních živin, proškolení personálu na jednotlivých úrovních řízení.

Filtrace a stavění

Filtrační proces nastane ve chvíli, kdy bakterie přemění líh na kyselinu octovou a fermentační proces se zastaví. Proces filtrace probíhá prostřednictvím mikrofiltračního systému od společnosti Cetotec, jež je plně automatizovaný a umožňuje i automatický zpětný proplach mikroporézních membrán, které oddělují bakterie od finálního octa. Ocet je pod tlakem přiváděn do spodní části filtru, kde z vnější strany membrány dochází k oddělování již zmíněných bakterií, a je propouštěn dovnitř membrány, odkud je přefiltrovaný čistý ocet s koncentrací 23 % odváděn do venkovních skladovacích nádrží.

V případě vzniku požadavku následuje „stavění“ octa. Ve své podstatě se jedná o ředění octa vodou na požadovanou koncentraci podle zákaznických potřeb, nejčastěji na 8 % nebo 10 %. Proces „stavění“ octa provádí technologický pracovník prostřednictvím výše zmíněných softwarových podpor. Octař zadá požadovanou hodnotu koncentrace a program propočítá množství všech potřebných atributů. Následně je naředěný ocet stáčen do cisternového vozidla jako finální produkt pro zákazníka nebo skladován ve venkovních nádržích pro další potřeby podniku (SO 14–15A), popřípadě stáčen do meziskladu octa pro plnicí linky (SO 07A).

5.1.3 Vyfukování

Vyfukováním se rozumí proces tvarování lahví o potřebném tvaru a objemu podle zákaznických objednávek. K vyfukování slouží polotovary, tzv. preformy, které závod skladuje ve třech provedeních, a to standard, lux a zvjezda o objemu 1l a 0,5l. Jak již bylo zmíněno, preformy se od sebe liší tvarem, přičemž jejich objem je stejný. Preformy jsou vkládány do forem pro tvarování lahví. Každý zákazník má na výběr ze tří druhů lahví (preforem), které se následně pomocí jedné z osmi forem vytvarují do zákaznickem požadovaného tvaru. Proces vyfukování začíná vystavením výrobního příkazu plánovače výroby, jenž obsahuje počet, druh preformy, objem a typ zákazníka, pro kterého se plnění lahví uskutečňuje.

Před samotným procesem vyfukování se musí preformy vytemperovat na přibližně 20°C, aby se zabránilo pozdějšímu rosení lahví a následným problémům s tím spojených. Zásobník vyfukovačky je automatizovaný, umožňuje svévolné dávkování, přičemž obsluha linky musí zajistit naplnění tohoto zásobníku preformami. Odvod hotových lahví

do skladového síla umístěného na pracovišti plnění lahví je zajištěn formou vzduchového dopravníku.



Obrázek 14 Vzduchový dopravník
zdroj: vlastní fotografie

Technologie vyfukování

Preforma se předehřeje ve vyfukovací lince na 100–120 °C podle obsahu (gramáže) PET. Po nahřátí se pomocí pohyblivé tyče distribuuje horký vzduch do preformy, čímž se uskutečňuje tvarování finální láhve umístěné do formy. Po celou dobu vyfukovacího procesu je forma chlazená vodou, při kontaktu plastu se stěnou formy tak nedochází k jeho přilepení. Po otevření formy se láhev uvolní a následně transportuje do zásobovacího síla. Více fotografií k nalezení v příloze *P IX: Kontrolní zařízení tlakové zkoušky a vyfukovací formy*.

Kontrola

Při zahájení každého nového plnicího procesu (každé nové šarže) musí být láhev patřičně zkontrolována. Společnost Burg Ocet, s.r.o. využívá k této kontrole tlakové zkoušky, kdy je láhev napuštěna vodou, uzavřena a pomocí tlaku vyvíjeného na láhev se kontroluje těsnost a požadovaná tloušťka stěn. Zařízení uskutečňující zkoušku tlaku je schopné otestovat současně 8 lahví. Poté se kontrola provádí dle požadavku zákazníka, respektive frekvence zkoušek je stanovena zákazníkem podle jeho úrovně kvality, již chce dosahovat, například jedenkrát za hodinu. Více fotografií k nalezení v příloze *P IX: Kontrolní zařízení tlakové zkoušky a vyfukovací formy*.



Obrázek 15 Zařízení tlakové zkoušky
zdroj: vlastní fotografie

5.1.4 Plnění lahví

Výrobní úsek SO 05 disponuje dvěma plnicími linkami, které se skládají ze šesti operací. Obě linky plní stejnou technologickou funkci, přičemž jednotlivé úseky výrobních linek jsou propojeny dopravníkovým pásem. Kapacita jedné linky je 33 000 lahví za osmihodinovou pracovní směnu. Celý proces plnění lahví zajišťuje pět pracovníků. Dva obsluhují plnicí linky (SO 05), jeden zabezpečuje převoz palet do centrálního skladu (SO 10), jeden zajišťuje vyfukování preforem (SO 05/1). Všechny tyto činnosti jsou kontrolovány pracovníkem na operativním stupni řízení.

Výrobní proces se zahajuje na základě obdržení pracovního příkazu. Pracovník na operativním stupni řízení informuje skladníky o potřebě přípravy materiálu potřebného pro plnění lahví. Před spuštěním plnicího procesu je nezbytné provedení následujících činností:

- Příprava etikety,
- příprava kartónů / fólií,
- převoz palety,
- předzásobení vyfukovací linky preformami,
- zaoctění potrubí (octem požadované koncentrace),

- přestavba linky.

Pracovníci na operativním stupni řízení zabezpečují běžné opravy strojů během směně. Rozsáhlejší opravy jsou v gesci oddělení údržby, které je složeno ze dvou údržbářů a jednoho elektrikáře. V současnosti je preventivní údržba prováděna oddělením údržby, a to každý pátek na ranní směně (mazání strojů, výměna ložisek apod.) Odpolední směna poté zajišťuje čištění strojů a nástrojů. Podporou v oblasti údržby je software MC MAIN, jenž hlídá lhůty prevence a náklady na údržbu jednotlivých strojů, čímž přispívá k odhalení hranice přijatelnosti nákladů na plnicí proces. V případě překročení této hranice je rozhodnuto o kompletní opravě stroje, popřípadě o jeho vyřazení z provozu a pořízení nového. V celém areálu je na všech zařízeních umístěn QR kód, který umožňuje informovat údržbu o zjištěné závadě a vytvoří příkaz k nápravě.

Podnik předchází vysokým nákladům souvisejícím se zastavením plnicího procesu tak, že drží veškeré náhradní díly pro plnicí linky a v případě atypických dílů je schopen zajistit jeho výrobu prostřednictvím 3D tiskárny.

1. Orientátor

Stroj slouží k určení správné polohy hrdla PET láhve před vstupem do plnicí linky. Podle zákazníka se prvně vybere forma, díky které orientátor určí pozici hrdla láhve. Součástí orientátoru je zásobník, jenž je plněn finálními PET láhvemi z pracoviště SO 05/1 vzduchovým klešťovým dopravníkem. Při výstupu první láhve z orientátoru se spouští prostřednictvím senzoru napojeného na podnikový systém JD Edwards časomíra. Více viz příloha P II: Senzor orientátoru a zásobník lahví.



Obrázek 16 Orientátor
zdroj: vlastní fotografie

2. Plnicí linka

Láhev z orientárotu se pomocí dopravníkového pásu dopravují před plnicí linku, kde jsou prostřednictvím malého otočného šneku podávány na ozubené podavače. Ty umístí láhev na podstavný talíř, který slouží jako nosič láhve. Následně dochází k plnění přes vstřikovací trysky vybavené zpětným odběrem octa pro zajištění správného plněného objemu a odstranění pěny vznikající při plnicím procesu. Linka umožňuje plnit 32 lahví současně. Kapacita jedné výrobní linky je 33 000 lahví za osmihodinovou pracovní směnu. Více viz příloha P III: *Součásti plnicí linky*.



Obrázek 17 Plnicí trysky
zdroj: vlastní fotografie

3. Uzavírací linka

Součástí linky je zásobník a podavač uzávěrů na PET láhve. Láhve jsou dopravovány prostřednictvím ozubeného kola z plnicí linky pod hydraulický talíř, který umístí víčka na hrdla lahví. Následně jsou víčka přitlačným talířem upevněna k hrdlu PET láhve. Více viz příloha IV: *Zásobník uzávěrů na PET láhve*.

Na pracovišti plnicích linek je několik druhů víček různých barev. Barevné odlišení má své opodstatnění. Každá barva víčka pasuje pouze na jeden druh láhve, v případě jejich záměny dochází k nekvalitní výrobě, respektive tvorbě zmetků. To má za následek zastavení plnicího procesu a následnou výměnu víček v zásobníku, čímž se délka procesu prodlužuje a vznikají prostoje.



Obrázek 18 Přítlačný talíř
zdroj: vlastní fotografie

4. Etiketovací linka

Láhve jsou dopraveny na rotační podstavné talíře, které umožňují nanesení lepidla pomocí otočného válce. Samotná etiketa je nalepena a uhlazena u výstupu z linky prostřednictvím přítlačných štětin. Součástí etiketovací linky je tiskárna pro vyznačení desetimístného čísla rychleschnoucím inkoustem (inkjektem). Prvních pět pozic je označení linky, například L: G02 (druhá plnicí linka), zbylých pět slouží pro vyznačení dne výroby, tzn. 24239 (23.9.2024).



Obrázek 19 Etiketovací linka
zdroj: vlastní fotografie

5. Scelovací linka

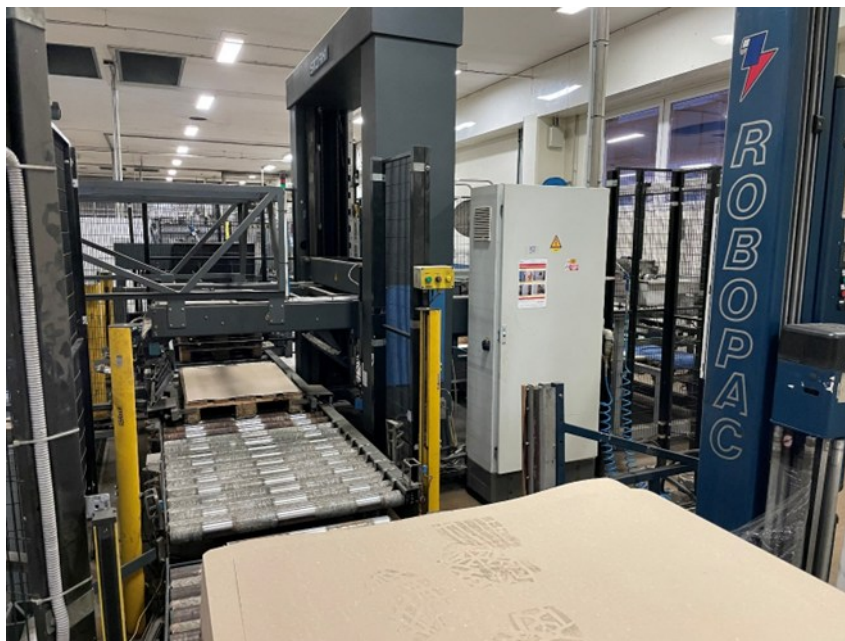
Před vstupem na tuto linku jsou láhve prostřednictvím stroje seřazeny a překryty smrštitelnou fólií podle požadovaného množství v balení. Samotný proces smrštnutí je poté uskutečněn pomocí svářecích čelistí. V případě potřeby je možnost přenastavení stroje na balení do kartónu, kdy při vstupu do tunelu dochází ke vstříknutí lepidla a přitisknutí jednotlivých částí vlnité lepenky. Na výstupu linky je senzor kontrolující výslednou kvalitu balení. Při výskytu chyby senzor upozorní vizuálním a akustickým signálem na poškozený obal a skupinové balení je automaticky odsunuto na válečkový dopravník umístěný vedle scelovací linky, kde pracovník uskuteční vizuální kontrolu defektu na daném obalu. Více viz *příloha P V: Součásti scelovací linky*.



Obrázek 20 Tepelný box
zdroj: vlastní fotografie

6. Paletizátor

Je posledním článkem procesu plnění lahví. Zabezpečuje automatické skládání finálních skupinových balení na paletu umístěnou na pohyblivé plošině, čímž se vytvoří manipulační jednotka II. řádu. Na výstupu linky je ovinovací stroj zajišťující správnou fixaci manipulačních jednotek I. řádu. Následně je vytvořená přepravní jednotka II. řádu převezena pracovníkem do oranžově označeného skladu hotových výrobků viz *obrázek 10 Převoz přepravní jednotky II. řádu do SO 10*, kde je zaskladněna prostřednictvím čárového kódu umístěného na paletě. Více viz *příloha P VI: Součásti paletizátoru*.



Obrázek 21 Paletizátor
zdroj: vlastní fotografie

5.1.5 Expedice

Expediční proces funguje v bzeneckém závodu na principu A+D, respektive A+3. Písmeno A představuje přijetí objednávky od zákazníka a D je den dodání, tzn. v pondělí firma obdrží objednávku a ve čtvrtek musí být objednávka u zákazníka. Celý proces je tedy iniciován zákazníkem, kdy disponent logistiky po přijetí zakázky objednává dopravu. Následně zašle pracovník vychystávací příkaz do skladu, po potvrzení dopravy dopravcem. Obsluha skladu na základě vychystávacích listů vyhotoví objednávku podle požadovaného druhu a množství položky. Jednotlivé listy obsahují čárový kód, jenž po naskenování navede pracovníka na správnou pozici ve skladu. Samotnou nakládku provádí řidiči nákladních vozidel a prostřednictvím systému JD Edwards jsou průvodní doklady k zásilce tištěny automaticky po splnění vychystávací činnosti skladníka, a to jak pro export do zahraničí, tak pro objednávky v rámci ČR.

Pro lepší pochopení a ujasnění rozsáhlého mapování procesů společnosti Burg Ocet, s.r.o. je sestaven procesní diagram na základě popisovaných skutečností v kapitole 5.1. *Mapování procesů společnosti* týkající se provádění jednotlivých činností vykonávaných zaměstnanci organizace napříč odděleními. Diagram je k nalezení v příloze P VII: *Procesní diagram Mapování procesů společnosti*.

6 ANALÝZA MOŽNÝCH VAD A JEJICH DOPADŮ V PROCESU (FMEA)

Analýza možných vad a jejich dopadů v procesu byla zpracovávána pouze na část „výrobního procesu“, a to konkrétně na pracoviště plnicích linek. Byly dva důvody pro zaměření se pouze na proces plnění lahví. Prvním důvodem bylo jasné vytyčení projektu TPM Burg, jenž je popsán v *podkapitole 4.3 Ti, co se Postupně Mění k lepšímu*, kdy podnik určil pracoviště, na kterém se lean přístupy mají zavádět. Druhým důvodem bylo přímé pozorování pracovníků při jejich každodenní činnosti, kdy v průběhu dne docházelo k zastavování linky v důsledku oprav, tvorby zmetků a odpadů. Pozorování poskytlo možnost objevit největší prostor pro zlepšení právě na tomto pracovišti, jelikož pracoviště octárny, jakožto výroba octu, je plně automatizováno. Výrobníky jsou ovládány přes automatické ventily řízené počítačem a průběh kvasu je kontrolován třemi octaři za nepřetržitého provozu, zatím co pracoviště SO 05 obsahuje dvě poloautomatické plnicí linky s razantně vyšším poměrem ruční práce.

Po následné konzultaci zjištěných skutečností s průmyslovým inženýrem společnosti, byl sestaven vzor formuláře FMEA a vytvořen tříčlenný tým skládající se z procesního inženýra, HSE (Healthy Safety Environment) specialistky a studenta magisterského studia. Cílem týmu bylo zaměřit se formou brainstormingu na jednotlivé části plnicí linky jako na „komponenty / operace“ a přiřadit k rozčleněným osmi krokům procesu plnění lahví možné vady procesu. Důraz byl kladen i na jejich dopad, příčinu a současný stav kontroly dílčích problémů. První brainstorming se uskutečnil dne 03. 01. 2025, kdy následně probíhal každé úterý a pátek od 8:00 do 11:00. Předpokládané datum ukončení analýzy FMEA bylo stanoveno na 28. 01. 2025.

Posuzování rizik probíhalo na základě desetibodových stupnic, prostřednictvím kterých se stanovil výskyt, význam a odhalitelnost daného jevu. Bodovací stupnice vznikly na základě brainstormingu dne 03. 01. 2025. Bodování proběhlo formou otevřené debaty týkající se udělení konkrétních hodnot danému jevu pro určení výsledné míry rizika (RPN), jenž byla vypočítána součinem tří zmiňovaných oblastí. Bodování stupnice byla zároveň barevně rozdělena do tří oblastí podle závažnosti, a to do zelené, žluté a červené barvy. Například v případě „odhalitelnosti“ zelená charakterizuje velmi vysokou pravděpodobnost odhalení a červená velmi nízkou pravděpodobnost odhalení.

Pracovní tým FMEA sestavil výsledné míry rizika (RPN), které byly rozděleny do tří úrovní, jenž odráží závažnost dopadu na celkový proces plnění lahví. Jednotlivé oblasti byly od sebe barevně odlišeny, pro zajištění vizuální přehlednosti mezi dílčími vadami procesu.

- Přijatelná úroveň rizika – nižší než 99 RPN (zelená),
- podmíněčně přijatelná úroveň rizika – 100–135 RPN (oranžová),
- nepřijatelná rizika – vyšší než 135 (červená).

Analýza možných vad a jejich dopadů poukázala celkem na 299 možných vad v procesu plnění lahví, z nichž 16 je na základě stanovených hodnot RPN (100-135) zařazeno do úrovně podmíněčně přijatelných rizik, jež vyžadují zavedení nápravných opatření vedoucích k minimalizaci jejich výskytu. Pouze 1 riziko bylo zařazeno do nepřijatelné úrovně rizik (RPN vyšší než 135), jež představuje nejvyšší pravděpodobnost výskytu vady vedoucí k zastavení plnicího procesu.

Tabulka 1 Výsledek analýzy FMEA
zdroj: vlastní zpracování

Operace	Možná vada procesu	Možný důsledek vady	Možná příčina vady	Kontrolní opatření	Výskyt	Význam	Odhaditelnost	RPN
1. Orientátor	Chybná orientace	Zastavení plnicího procesu	Vadná láhev	-	5	7	3	105
	Nevhodná forma	Zastavení plnicího procesu	Chyba operátora	-	3	7	5	105
	Nedokonalá údržba	Zastavení plnicího procesu; poškození stroje	Chybějící pomocný materiál	-	3	7	5	105
	Chybná přestavba	Zastavení plnicího procesu	Chyba operátora	Mistr	4	7	5	140
		Prodloužení doby plnicího procesu	Chyba operátora	-	4	5	5	100

2. Plnička lahví	Nedokonalá údržba	Zastavení plnicího procesu; poškození stroje	Chybějící pomocný materiál	-	4	7	4	112
3. Zavírací linka	Chybná přestavba	Tvorba zmetků	Chyba operátora	-	3	6	6	108
4. Inkjet	Nedokonalá údržba	Zastavení plnicího procesu; poškození stroje	Chybějící pomocný materiál	-	4	7	4	112
5. Etiketovací linka	Chybná přestavba	Zastavení plnicího procesu; poškození	Chyba operátora	Mistr	3	7	5	105
6. Scelovací linka	Nevhodně poskládané láhve	Zastavení plnicího procesu; zaseknutí lahví	Nevhodný program řazení	Vizuál. kon.	3	6	6	108
		Tvorba zmetků	Nevhodný program řazení	-	3	6	6	108
	Chybná přestavba	Zastavení plnicího procesu; poškození	Chyba operátora	Mistr	3	7	6	126
		Tvorba zmetků	Chyba operátora	Mistr	4	6	5	120
	Trhající se fólie	Tvorba zmetků	Chybné provlečení fólie	-	3	6	6	108
	Nevhodné vymežovací podložky	Tvorba zmetků	Chyba operátora	Mistr	3	6	7	126
7. Check mat	Nedokonalé seřízení snímacího systému	Chybná činnost stroje	Chyba operátora	-	3	5	7	105
8. Paletizátor	Trhající se fólie	Tvorba zmetků	Chybné provlečení fólie	-	3	6	6	108

* Kompletní výsledky analýzy jsou k nalezení v externí příloze diplomové práce

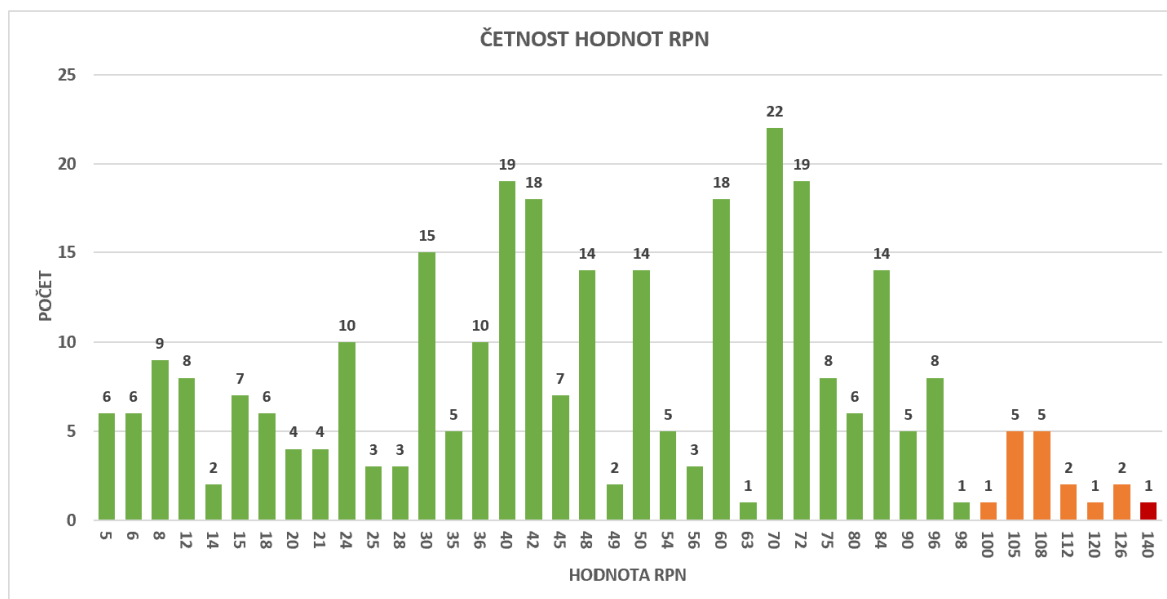
Z důvodu rozsáhlé identifikace možných vad procesů je uveden pouze výčet vad, jež přesahují nebo jsou shodné s hodnotou RPN 100. Kompletní výsledky analýzy jsou uvedeny v externí příloze diplomové práce. Nejčastěji vyskytovanými vadami v procesu plnění byla nedokonalá údržba a chybná přestavba stroje, čímž může pravděpodobně dojít k prodloužení doby trvání plnicího procesu, tvorbě zmetků, poškození stroje nebo dokonce k zastavení samotného procesu plnění. Zmiňované vady mohou být způsobeny chybějícím pomocným materiálem potřebným k provedení jak plánované preventivní údržby, tak oprav v rámci zjištěné amortizace zařízení. Další příčinou nedokonalé údržby nebo chybné přestavby stroje byl lidský faktor jako takový, konkrétně se jedná o chybu operátora, jeho nepozornost, neznalost v oblasti přestavby zařízení, neznalost výrokového portfolia, popřípadě zákaznických požadavků. Ačkoli je chybná přestavba stroje kontrolována mistrem, nelze vyloučit ani jeho opomenutí detailů při přetypování osmi druhů zařízení pro zabezpečení spuštění plnicího procesu.

K tvorbě zmetků dochází hlavně v koncovém úseku plnicí linky. Scelovací linka, check mat a paletizátor přispívají k tvorbě zmetkových balení, popřípadě k vyřazení bezchybně vytvořeného balení. Finální láhve putující do boxu jsou ve scelovací lince podle zákaznické objednávky správně seřazeny, ale důsledkem trhající se smršťitelné fólie a nevhodné instalace vymezovacích podložek chybně ovinuty či rozhozeny z řady, čímž dochází k nesprávnému zatavení balení a následnému vyřazení check matem. V opačném případě nastávala situace, kdy láhve jsou správně seřazeny, ovinuty, zataveny, ale kvůli nesprávně zadaným hodnotám v check matu dochází k vyřazení bezchybných balení. V takovém případě je na vině taktéž lidský faktor.

Shrnutí analýzy možných vad a jejich dopadů v procesu plnění lahví

V procesu plnění lahví octem podle zákaznických objednávek bylo identifikováno celkem 299 možných vad procesu, přičemž 16 z nich spadá do kategorie s podmíněčně přijatelným rizikem s hodnotou RPN 100-135 a pouze 1 vada byla zařazena do kategorie s nepřijatelným rizikem s hodnotou RPN vyšší než 135.

Z obrázku 22 *Graf četností hodnot RPN* vyplývá skutečnost, že z celkových 17 vad zařazených do oblasti podmíněčně přijatých rizik je 1 vada s hodnotou RPN 100, 5 vad s hodnotou RPN 105, 5 vad s hodnotou RPN 108, 2 vady s hodnotou RPN 112, 1 vada s hodnotou RPN 120 a 2 vady s hodnotou RPN 126. Pouze 1 hodnota překročila stanovenou mez pro kategorii podmíněčně přijatelných rizik, a tudíž je zařazena do oblasti nepřijatelných rizik s hodnotou RPN vyšší než 135.



Obrázek 22 Graf četnosti hodnot RPN
zdroj: vlastní zpracování

Nejfrekventovanějšími vadami, jež byly identifikovány v rámci analýzy plnicího procesu je chybné přetypování stroje a provádění nedokonalé údržby, což vede k následnému poškození stroje, tvorbě zmetků, prodloužení doby trvání plnění lahví, popřípadě k zastavení celého plnicího procesu. Ačkoli se tyto vady, které spadají do kategorie podmíněčně přijatelných rizik, s výjimkou jedné, vyskytují u 75% zařízení, se tým zaměřil také na další vady vyskytující se zejména u orientátoru a scelovací linky. Zde vznikají mimo výše jmenované i vady v důsledku užití nevhodné formy orientátoru či chybné orientace láhve, jež mají identické následky.

Následující vady, pro zjištění pravděpodobných příčin, byly podrobeny Ishikawa diagramu v kapitole 7. *Diagram příčin a následků*, kdy se na základě brainstormingu určily kořenové příčiny jednotlivých vad procesu. Cílem bylo určení pravděpodobných příčin vzniku daného jevu na dvou plnicích linkách nacházejících se na pracovišti plnicích linek (SO 05). V obou případech se jedná o zastaralé plnicí linky, které nesou známky opotřebení a vyžadují vyšší nároky na jejich preventivní údržbu. Stáří jedné z linek sahá až do roku 1985. Druhá linka byla přikoupena v průběhu podnikatelské činnosti podniku v roce 2006, kdy vznikl požadavek na větší objem produkce octa a také došlo k rozšíření produktového portfolia společnosti.

7 DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ (ISHIKAWA DIAGRAM)

Pro diagram příčin a následků se tým FMEA rozhodl z důvodu určení pravděpodobných příčin identifikovaných možných vad procesu a pro bližší pochopení a porozumění povahy zjištěných vad. **Ishikawa diagram** byl sestrojen na základě konceptu **8M**. Jednotlivé kosti představovaly různé oblasti, které mohly přispět ke vzniku zkoumaného problému. Zmiňované kosti odrážely následující oblasti: metody, měření, prostředí, stroj, údržba, materiál, lidé, management. Cílem týmu bylo určení kořenových příčin zkoumaného jevu a návrh opatření vedoucích k minimalizaci vzniku daného problému uvedeného v hlavě rybí kosti. Diagramy byly naplněny dílčími příčinami prostřednictvím brainstormingu, který se uskutečnil v pondělí dne 03. 02. 2025 od 8:00 do 11:00 a následně probíhal každý den ve stejný čas do pátku 07. 02. 2025.

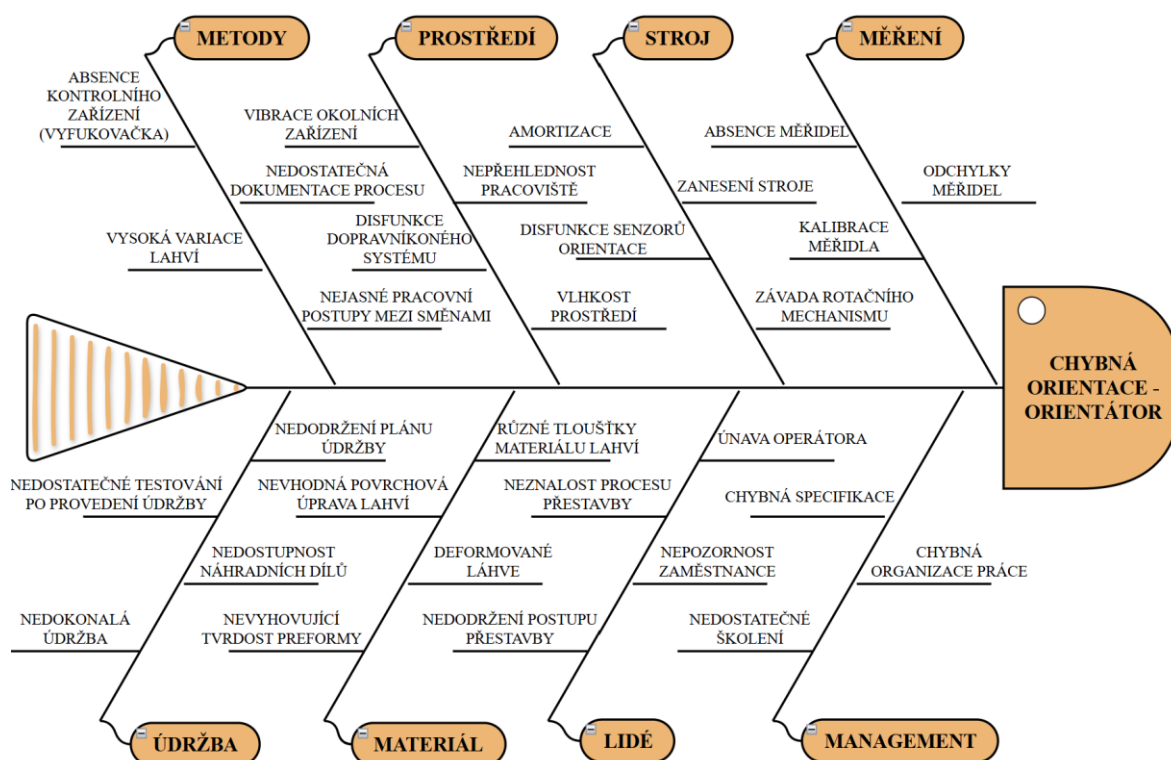
Pro diagram příčin a následků bylo vybráno celkem **8 vad procesu**, jež se objevily v rámci FMEA analýzy ve fázi posuzování rizik.

- Chybná orientace láhve – hodnota RPN 105,
- nevhodná forma – hodnota RPN 105,
- nedokonalá údržba stroje – rozmezí hodnot RPN 105-112,
- chybná přestavba stroje – rozmezí hodnot RPN 105-140,
- nevhodně poskládané láhve – hodnota RPN 108,
- trhající se fólie – hodnota RPN 108,
- nevhodné vymežovací podložky – hodnota RPN 126,
- nedokonalé seřízení snímacího systému – hodnota RPN 105.

Z hodnot RPN uvedených u jednotlivých vad je zřejmé, že se jedná o operace, při kterých došlo k vadě přesahující hodnotu RPN 100, tedy o rizika spadající do kategorie podmíněčně přijatelných a nepřijatelných rizik. Diagram byl tedy zpracován konkrétně na všechny vady procesu spadající do této oblasti, přičemž se nebral ohled na druh konkrétní operace, tzn. diagram chybné přestavby stroje, nedokonalé údržby stroje, trhající se fólie byl tedy zpracován pouze jednou na všechny operace, kde se daná vada zařazená do oblasti podmíněčně přijatých a nepřijatelných rizik vyskytla.

7.1 Chybná orientace láhve

Ačkoli se jedná o chybu nesprávné orientace láhve, nelze opomenout fakt, že láhve jsou na pracoviště plnicích linek dopravovány do sila prostřednictvím vzduchového dopravníku z pracoviště vyfukování lahví, kde jsou pomocí nahřívacích forem a vzduchu formovány do požadovaného tvaru. Chybná orientace nemusí vždy souviset s nesprávnou činností stroje. Láhev dopravená na pracoviště plnění může být deformována již z předcházejícího pracoviště nesprávným vyfouknutím, čímž následně zapříčiní zmiňovanou vadu procesu.



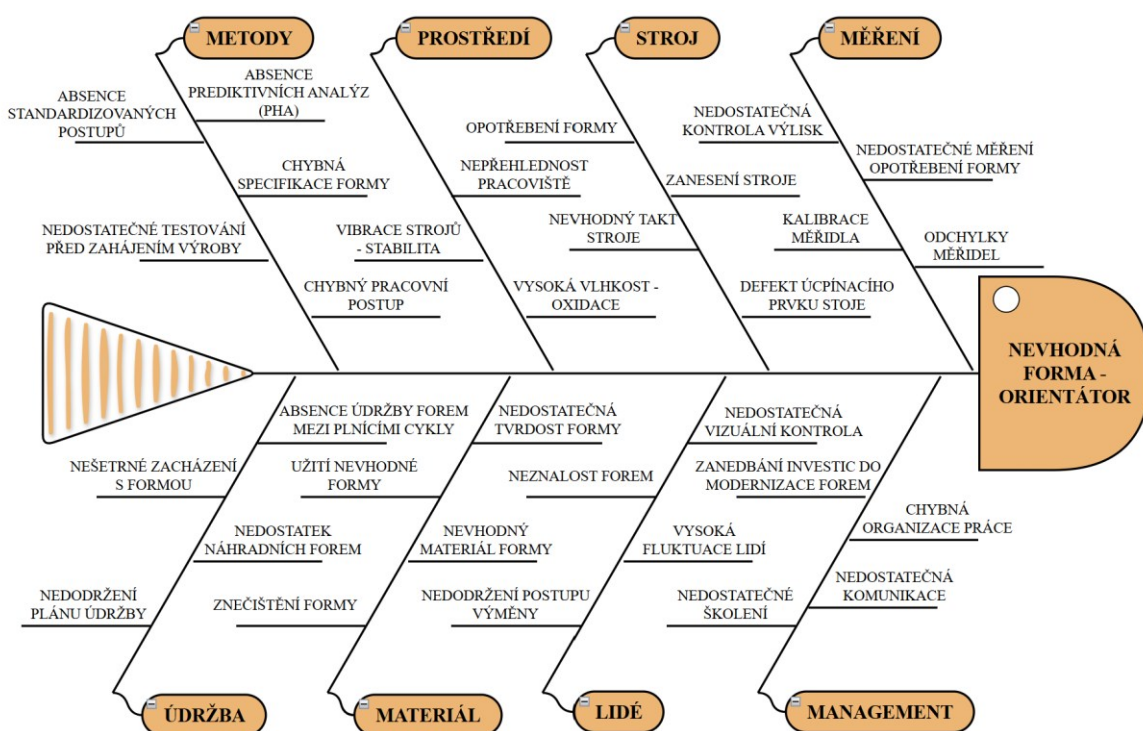
Obrázek 23 Ishikawa diagram – chybná orientace láhve

zdroj: vlastní zpracování

Chybnou orientaci láhve může mít na svědomí mnoho příčin, které souvisí například s přestavbou stroje, vadnou vzduchovou tryskou stroje, popřípadě formou orientátoru. Zmiňovaná forma má za úkol láhve zachytit a určit správnou polohu hrdla láhve. V případě přehlédnutého defektu formy není orientátor schopen svou funkci vykonávat správně a dochází k tvorbě zmetků. Na vině nemusí být nutně forma orientátoru. Další pravděpodobnou příčinou je chyba lidského faktoru, konkrétně operátora, jenž byl zodpovědný za přestavbu stroje. Důležitou roli u zmiňovaných příčin hraje také větev prostředí, kdy dochází k nepořádku na pracovišti a s tím související nepřehlednost pracoviště.

7.2 Nevhodná forma orientátoru

Jak již bylo uvedeno, nevhodná forma orientátoru má zásadní vliv na správnou orientaci láhve v procesu plnění. V současnosti existuje celkem 8 druhů forem, které jsou určeny na konkrétní druhy láhví podle zákaznických objednávek. Pro člověka nevykonávajícího proces přestavby jsou téměř identické, což přispívá k jednoduché a nevědomé záměně forem při přetypování stroje, a proto je pro tento proces zásadní dokonalá znalost přestavbových kombinací. Faktorů, jež ovlivňují tuto vadu, je hned několik. Mezi hlavní lze zařadit nepřehlednost pracoviště, konkrétně pomůcky a nářadí, které jsou potřeba na správné přenastavení stroje, avšak nelze opomenout ani vyšší koncentraci lidí při procesu přestavby a s tím zvýšené nároky na momentální dostupnost daného typu nářadí. Následně po procesu přestavby dochází k tomu, že náčiní není vráceno na původní místo a někdy je pracoviště tak neorganizované, že nic nemá své místo.



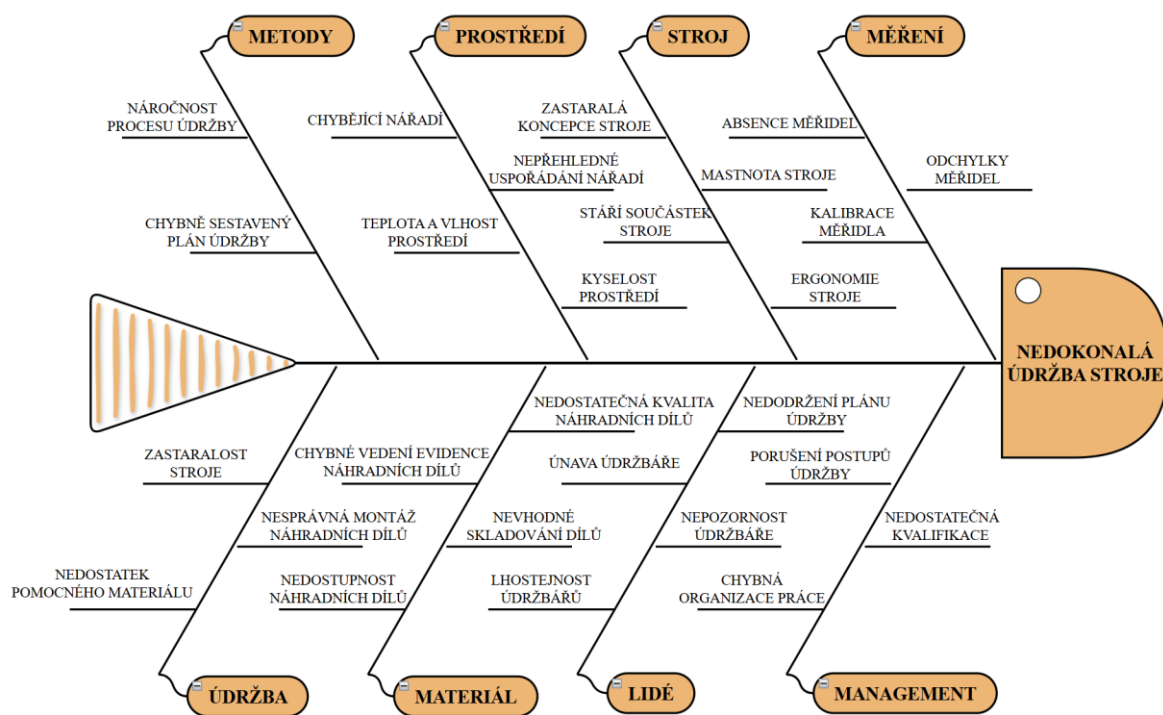
Obrázek 24 Ishikawa diagram – nevhodná forma orientátoru

zdroj: vlastní zpracování

V průběhu vypracovávání Ishikawa diagramu byla zaznamenána i skutečnost, že jednotliví mistři na pracovišti plnicích linek vykonávají přestavby odlišnými způsoby a s rozdílnou dobou trvání daného procesu. V neposlední řadě je vada spojena se zastaralostí stroje, jeho amortizací a dostupností náhradních dílů. Jedná se o staré stroje, kde dostupnost hraje zásadní roli při jejich údržbě a v případě nedostatku dílů na skladě dochází k zastavení plnicího procesu.

7.3 Nedokonalá údržba stroje

Následující diagram příčin a následků popisuje 8 faktorů působících na údržbu stroje, konkrétně na nedokonale vykonanou údržbu. K té může docházet na základě nedostatku náhradních dílů potřebných pro udržení efektivního fungování zařízení, ale výjimkou jsou případy, kdy je daný díl na skladě, ale z důvodu nesprávného skladování a manipulace došlo k jeho poškození. Nedostatečná údržba vede k vyšší míře poruchovosti, prodlužování plněního procesu, tvorbě zmetků, nadměrnému opotřebovávání dílů a s tím spojené snižování jejich životnosti. K nedokonalé údržbě nemusí docházet pouze na základě nedostatku náhradních dílů, ale také únavou údržbáře, jeho zvýšenou nepozorností, popřípadě nedostatečnou kvalifikací, neznalostí operací prováděných při údržbě konkrétního stroje.



Obrázek 25 Ishikawa diagram – nedokonalá údržba stroje

zdroj: vlastní zpracování

Jednou z dalších příčin způsobujících nespolehlivost zařízení mohou být i nedostatečně nastavené plány údržby, konkrétně frekvence preventivní údržby. Jedná se o starší stroje, které vyžadují vyšší nároky na jejich pravidelné kontroly a opravy. Zařízení musí být více mazána a přetěšňována, aby nedocházelo k abrazi jednotlivých komponentů stroje, popřípadě úniku mastných hmot, které mohou zapříčinit ušpinění nebo nadměrné znečištění stroje.

Pravděpodobnou příčinou nedokonalé údržby zařízení může být i absence evidence náhradních dílů, kdy v případě vzniku požadavku na opravu stroje není možné obnovit jeho provoz v důsledku chybějících náhradních dílů, respektive nelze dostupnost náhradních dílů jednoduše systémově zjistit. Proces opravy se tak prodlužuje a vznikají prostoje v procesu plnění lahví nebo dochází k samotné absenci náhradních dílů na centrálním skladě podniku.

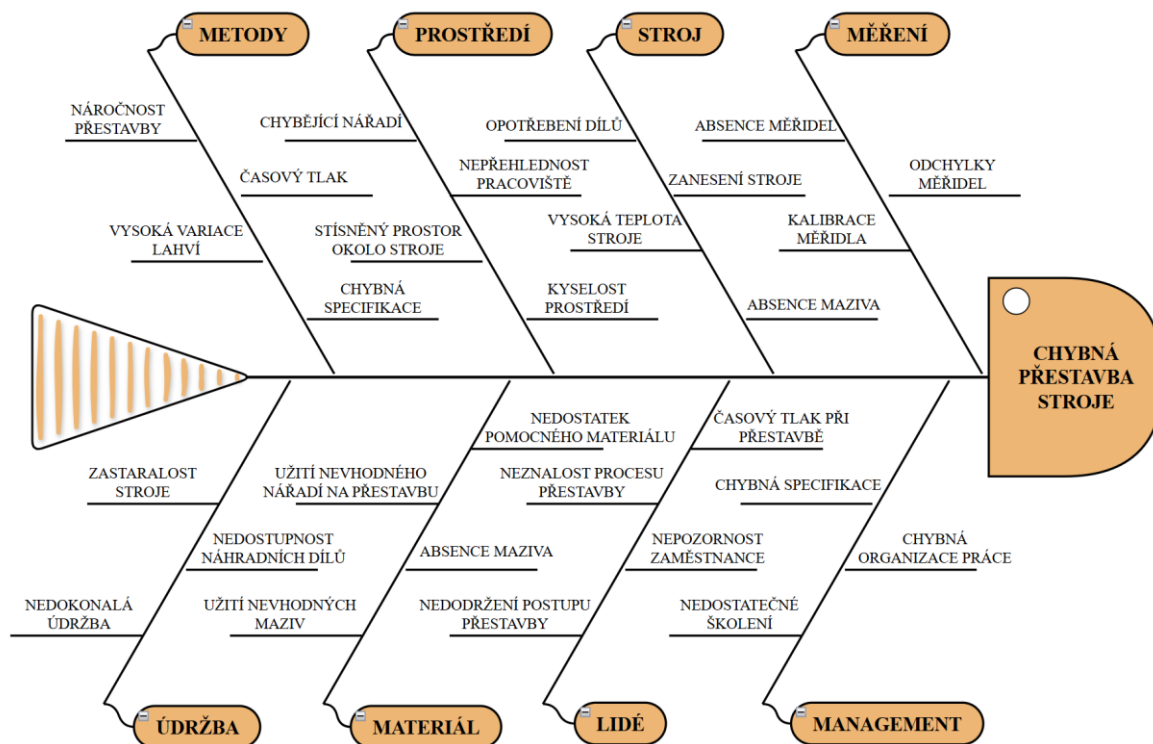
Údržba nebo oprava jedné z 8 částí plnicí linky je velmi časově náročná a důraz je kladen na co nejrychlejší obnovení plnicího procesu. Na zaměstnance údržby je vyvíjen tlak. Zastavení plnicího procesu a neplnění zákaznických objednávek je totiž pro firmu Burg Ocet, s.r.o. finančně nákladné, ale i přes to se na pracovišti vyskytuje neuspořádané nářadí, nejednotné postupy přestavby, údržby, oprav. Nedokonalá údržba stroje je výsledkem kombinace zastaralých strojů, neorganizovaného pracoviště, špatné evidence dílů a několika dalších faktorů. Nejedná se pouze o jeden faktor.

7.4 Chybná přestavba stroje

Přestavba strojů je prováděna operátory obsluhujícími plnicí linky, proto nelze následující vadu jednoznačně určit. Na chybnou přestavbu stroje působí celá řada příčin. Operátoři jsou vystavováni v průběhu přestavby práci pod tlakem, neboť musí být dodržen výrobní plán podle zákaznické objednávky.

Samotná přestavba strojů je velmi časově náročná a vyžaduje vysokou pozornost operátorů při seřizování jednotlivých zařízení. V současnosti existuje několik desítek druhů kombinací na přetypování stroje pro určitý druh výrobku podle zákaznické objednávky. Operátoři musí dokonale znát proces přestavby pro každou jednu kombinaci. Neexistují však žádné manuály, které by proces přestavby doprovázely, jako například podpůrný materiál pro nové pracovníky. Zkušení operátoři pracující v podniku desítky let odcházejí a kvalifikovaných operátorů vhodných pro zaškolení nově příchozích zaměstnanců na pracoviště plnicích linek je nedostatek.

Prostor uvnitř strojů neumožňuje použití většího typu nářadí, čímž se proces přetypování prodlužuje. Velmi důležitou roli zde hraje znalost procesu přestavby, dobře proškolený personál obsluhující plnicí linky, komunikace mezi operátory a bezchybná organizace práce.



Obrázek 26 Ishikawa diagram – chybná přestavba stroje

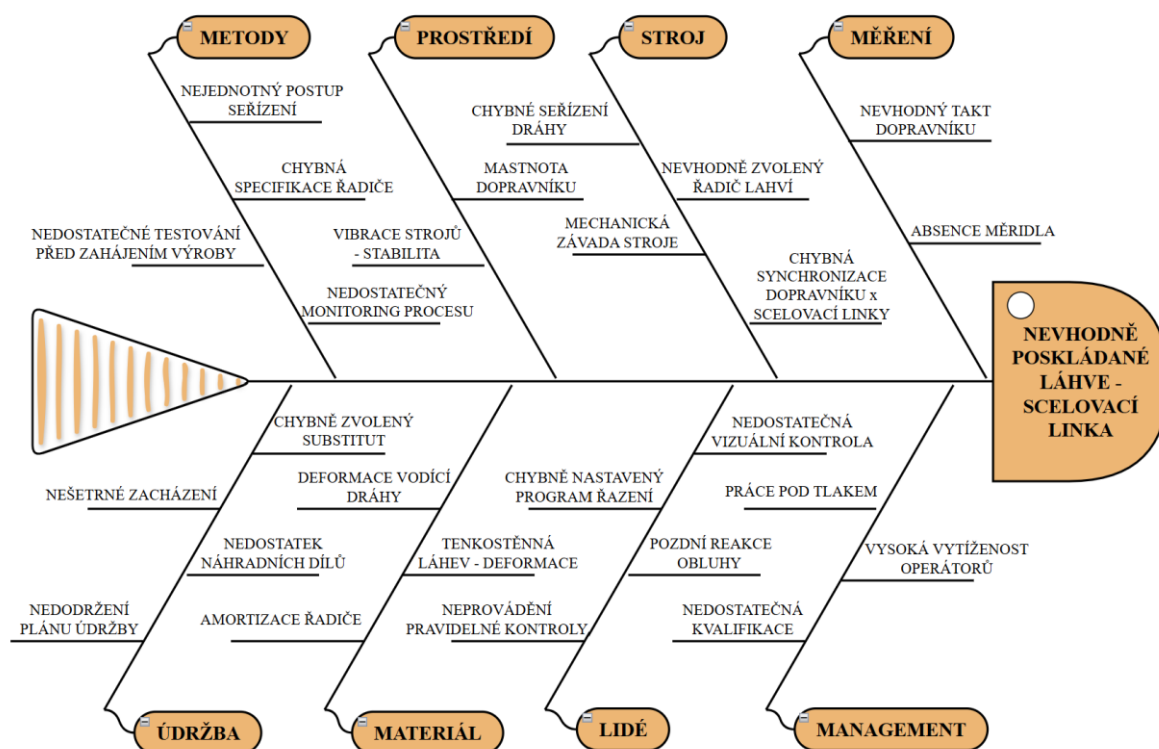
zdroj: vlastní zpracování

V průběhu přímého pozorování přestavby strojů dochází ke komplikacím v důsledku nedostatku pomocného materiálu potřebného pro vykonání přetypování, absence maziva, nepozornosti způsobené rozptýlením operátora, přetrhnuté fólii při přestavbě scelovací linky, nastavení stroje na jiný druh láhve.

7.5 Nevhodně poskládané láhve

Analýzou příčin a následků nevhodně poskládaných lahví na scelovací lince je zjištěno, že problém vzniká v důsledku kombinace několika faktorů plynoucích z rozboru osmi klíčových oblastí. Každá z nich přispívá k nestabilitě plnicího procesu a zvyšuje pravděpodobnost výskytu nevhodně poskládaných lahví, v důsledku čehož dochází ke vzniku prostojů či zastavení plnicího procesu.

Mezi hlavní faktory působící na nevhodné řazení lahví patří zejména oblasti měření, metody, lidé. Při procesu přestavby řadiče lahví není možné proměření nastavených parametrů pro zpětnou kontrolu provedeného seřízení a vyhodnocení správného fungování řadiče. Nevyhovující takt dopravníku nelze nastavit, neboť k takovému zásahu nejsou operátoři plnicího pracoviště dostatečně kvalifikováni a nastavování tedy provádí externí společnost specializující se na danou oblast.



Obrázek 27 Ishikawa diagram – nevhodně poskládané láhve

zdroj: vlastní zpracování

Příčinou, která provází nevhodně poskládané láhve, může být i skutečnost, že neexistuje jednotný postup mezi mistry na pracovišti plnění lahví při procesu přestavby. Tato příčina je doprovázena také chybnou specifikací řadiče a nedostatečným testováním funkčnosti procesu před zahájením výroby. V důsledku časového nátlaku vyvíjeného na přetypování strojů nejsou totiž dostatečné časové rezervy pro zajištění zpětného ověřování funkčnosti nastavovaného parametru.

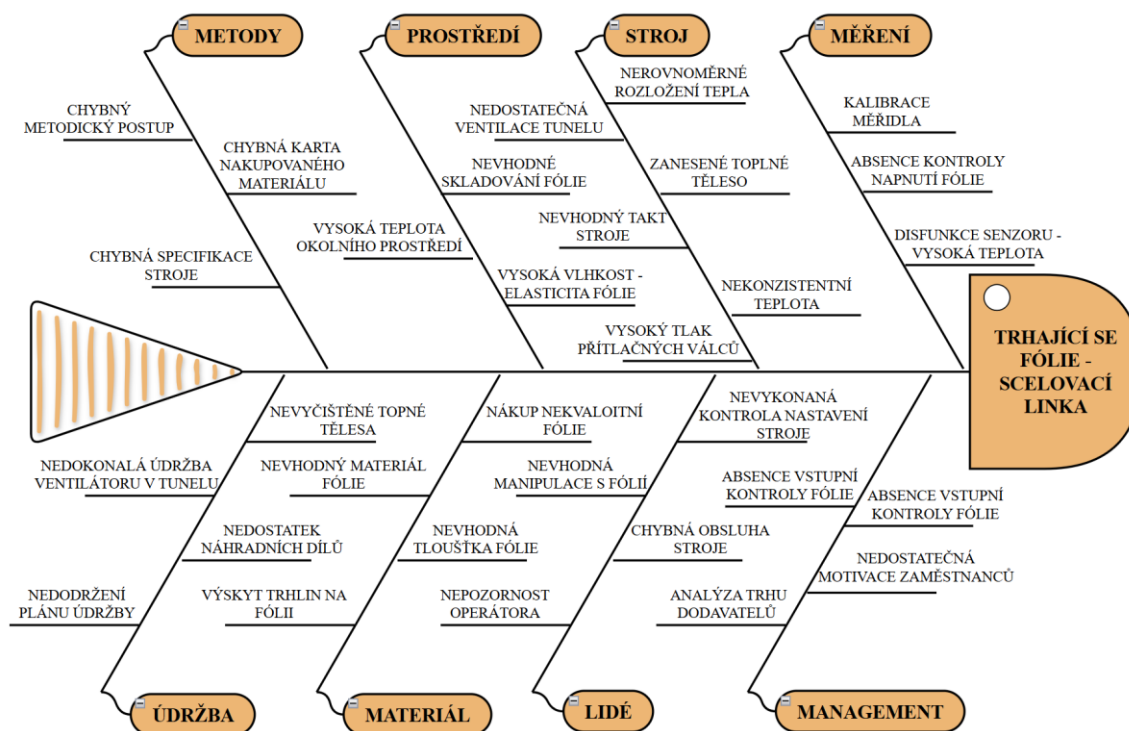
Časový nátlak je spojen s lidským faktorem. Opomenutí zaměstnanců v důsledku tlaku, jenž je na ně vyvíjen, úzce souvisí s nedostatečnou vizuální kontrolou, která je potlačena na minimální hranici. K tomu též přispívá nedostatečná znalost a kvalifikace operátorů, jež může v konečném důsledku zapříčinit nevhodné řazení lahví a následnou tvorbu zmetků či zastavení plnicího procesu.

Minimalizace výskytu zmiňovaného problému, který vzniká při procesu plnění lahví, vyžaduje přijmout opatření týkající se vizuálních manuálů přestavby, které povedou ke sjednocení přestavbových postupů, zavedení pravidelného monitorování procesu a zajištění vyšší kvalifikace operátorů cíleným školením zaměřeným na prohloubení dosavadních znalostí přestavby.

7.6 Trhající se fólie

Při procesu plnění lahví se láhve hromadí před scelovací linkou, kdy jsou postupně dopravníkem posouvány a formovány pomocí řadiče do požadovaného tvaru a počtu kusů. Následně je přes seřazený počet lahví přetáhnuta smršťitelná fólie, která je prostřednictvím tepelného boxu předeřtá na požadovanou teplotu smrštěna.

Příčina trhající se fólie není úplně jednoznačná, také zde působí vícero faktorů, které mohou zapříčinit její utržení. Jeden z těchto faktorů pramení z chybného protažení fólie strojem. Operátor při jejím protahování natrhne fólii nesprávnou manipulací či vytvořením velkého tlaku na roli smršťitelné fólie, vytvoří se trhlinka, jež zapříčiní roztržení po strojem vyvinutém tlaku.



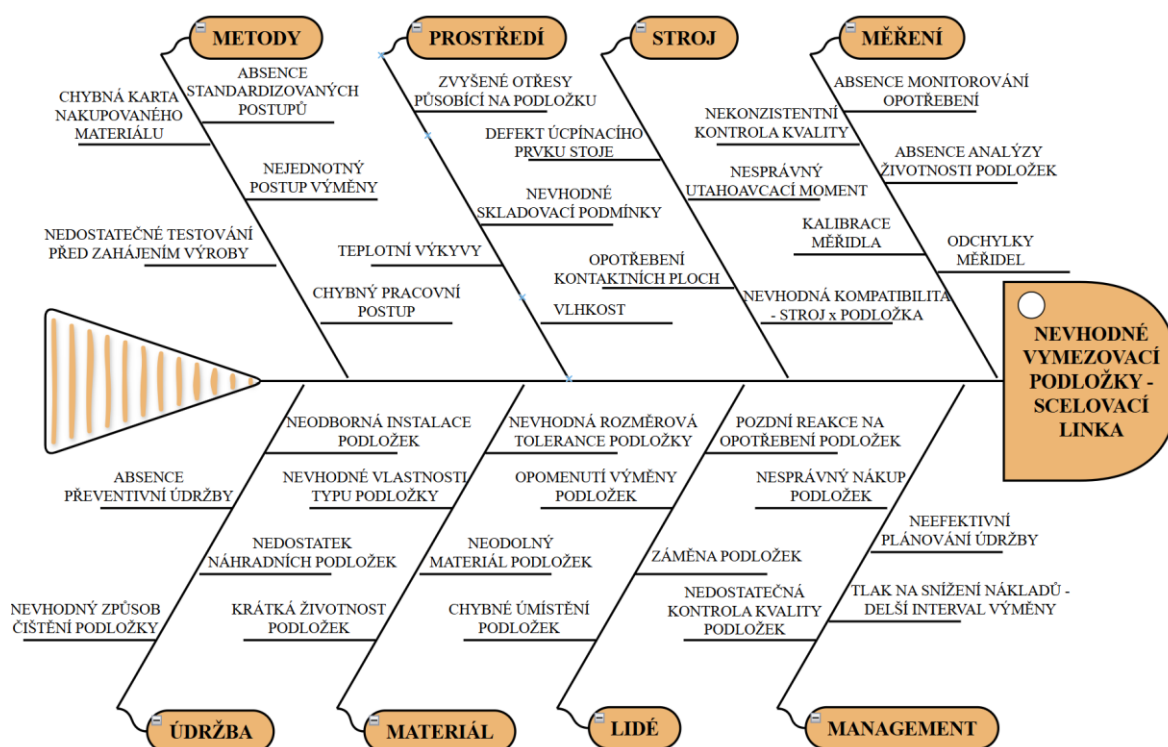
Obrázek 28 Ishikawa diagram – trhající se fólie
zdroj: vlastní zpracování

Dále se může jednat o nákup nekvalitní fólie, která svými parametry nevyhovuje plnicímu procesu. Může být málo elastická na sílu tlaku, vyvíjeného strojem, popřípadě se může jednat o nevhodné skladování rolí, kdy v důsledku okolních teplotních vlivů dochází k degradaci materiálové struktury fólie nebo jejímu mechanickému poškození. Na vině může být i nedostatečná vstupní kontrola materiálu. Výskyt trhlín na materiálu, již při přejímce fólie operátorem zapříčiní její pozdější přetržení.

Tepelný box nese známky opotřebení, a nelze tedy vyloučit jeho selhání v průběhu scelování lahví do požadovaného zákaznického balení. Nekonzistentní teploty mohou při smršťování fólie uvnitř tepelného boxu vést k tvorbě zmetků, jež vzniknou v důsledku nerovnoměrného rozložení tepla nebo přehřívání topných těles. Nerovnoměrné rozložení tepla a přehřívání topných těles může být způsobeno okolnostmi týkajícími se nedokonalé údržby ventilátorů uvnitř tunelu, popřípadě bylo při údržbě opomenuto na očištění těchto těles, čímž dochází k hromadění nečistot, jež negativně ovlivňují konzistentnost ohřevu fólie.

7.7 Nevhodné vymezovací podložky

Diagram příčin a následků odhalil hned několik klíčových problémů, které mají zásadní dopad na životnost a funkčnost vymezovacích podložek na scelovací lince. V oblasti metod bylo zjištěno, že neexistuje standardizovaný postup na jejich výměnu, čímž dochází k rozdílnému postupu operátorů při výměně vymezovacích podložek na stroji, což může zapříčinit jejich brzké opotřebení. Scelovací linka jeví známky opotřebení, které se projevuje zvýšenými otřesy a na podložky je tak vyvíjena větší zátěž, jež způsobuje jejich zrychlené opotřebení.



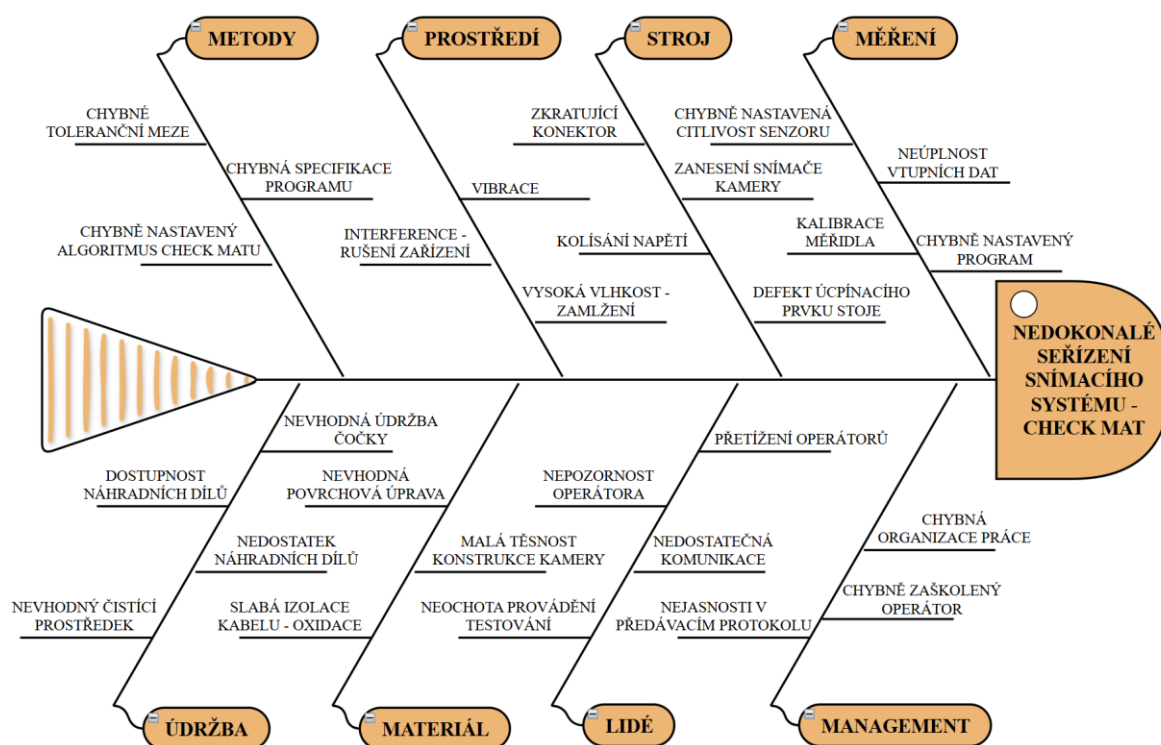
Obrázek 29 Ishikawa diagram – nevhodné vymezovací podložky
zdroj: vlastní zpracování

Lidský faktor je také jedním z aspektů působících na životnost vymezovacích podložek. Za správné skladování podložek odpovídá oddělení údržby. Při nevhodném skladování může docházet k samotné degradaci podložky působením okolních teplotních vlivů. Nelze však opomenout opotřebení způsobené nevhodnou instalací, nákupem nesprávného typu podložky, nekvalitním materiálem podložky.

7.8 Nedokonalé seřízení snímacího systému

Check mat je posledním zařízením na pracovišti plnicích linek, u kterého se vyskytla vada zařazená do kategorie podmínečně přijatých rizik v procesu plnění lahví. Po analýze příčin se ukázalo, že nejzávažnější oblastí, jež způsobuje selhání snímacího systému, je lidský faktor. Vliv má nedostatečná pozornost operátorů při přetypování strojů, jejich přetíženost v důsledku tlaku vyvíjeného na proces přestavby, jejich nedostatečná kvalifikace, obtížnost přepnutí samotného programu snímání.

Celý proces je také ovlivňován pochybením managementu, kdy v průběhu přestavby dochází k nejasné interpretaci povinností a nedostatečné koordinaci mezi pracovníky. Zmiňované faktory vedou k negativnímu dopadu na výkon podniku, zvyšování neefektivní práce a chybovosti v samotném procesu plnění lahví.



Obrázek 30 Ishikawa diagram – nedokonalé seřízení snímacího systému
zdroj: vlastní zpracování

Vyhodnocení diagramů příčin a následků

Chybná orientace láhve na pracovišti plnicích linek vzniká v důsledku kombinace několika příčin. Nelze tedy jednoznačně určit důvod vzniku vady procesu, lze však vyvodit nejpravděpodobnější příčinu výskytu chybné orientace láhve. Vadu lze spojit s **nevhodnou formou orientátoru** a nedostatečnou znalostí procesu přestavby, kdy dochází k nevědomé záměně forem nevhodných pro danou zákaznickou objednávku a druh láhve. Pro minimalizaci výskytu dvou výše uvedených vad je nutné zaměřit se na standardizaci postupů přetypování strojů na pracovišti plnění.

Diagram příčin a následků odhalil hned několik faktorů ovlivňujících **nedokonalou údržbu stroje**. Hlavními příčinami je absence evidence náhradních dílů, čímž se proces oprav prodlužuje a dochází ke vzniku prostojů. Neorganizované pracoviště, neuspořádané nářadí i nejednotné postupy přestavby vytváří komplikace při přetypování strojů na konkrétní druh lahví, jež mají zajistit efektivní plnění zákaznické objednávky. Řešením je systematické uplatňování organizačních a standardizačních opatření, které zajistí sjednocení pracovních postupů a zlepšení vedoucí k zabezpečení přehlednějšího pracoviště, přičemž zavedení evidence náhradních dílů bude doplňujícím opatřením, jenž přispěje k dosahování plnění organizačních opatření.

Chybná přestavba stroje je ve většině případů způsobena nepozorností pracovníka a jeho neznalostí procesu přestavby. Jelikož se jedná o časově náročný proces, pracovníci jsou vystavováni velkému tlaku na rychlé provedení přetypování. Řešením, jež by snížilo tlak na nově příchozí pracovníky, kteří nemají dostatečnou znalost přestavbových kombinací, je vytvoření manuálů přestavby. Mým doporučením pro společnost je zlepšení školicího procesu s následným využitím vizuálních manuálů. Dalším opatřením vedoucím k minimalizaci výskytu chybné přestavby je zavedení standardu týkajícího se organizovaného pracoviště.

Následující vady, jež byly podrobeny diagramu příčin a následků, jsou spjaté s činností scelovací linky. Jedná se konkrétně o tři vady, a to **nevhodně poskládané láhve, trhající se fólie a nevhodné vymezovací podložky**. Tyto vady přispívají k nestabilitě plnicího procesu a k neefektivní činnosti plnicího procesu jako celku. Absence standardizovaných postupů při výměně komponent, popřípadě procesu seřizování vedou k rozdílným pracovním technikám jednotlivých pracovníků na daném pracovišti. Nákup nekvalitních materiálů a skladovací podmínky nejsou při těchto vadách tolik zásadní. Mezi faktory, které způsobují zmiňované vady, lze zařadit at' už nedostatečnou, tak i nedokonale

provedenou údržbu zařízení. Řešením je uplatnění vícero opatření, jež podpoří jak proces přestavby, tak znalost pracovníků při vykonávání údržby. Zařazení údajů přestavby do karty výrobků povede ke zvýšení přehlednosti a snížení pravděpodobnosti přehlédnutí či opomenutí detailů přetypování. Zavedení standardizovaných postupů zabezpečí jednotné pracovní postupy, čímž se sjednotí čas potřebný pro vykonání přestavby a zároveň bude zajištěna prevence předčasného opotřebení dílů.

Seřízení snímacího systému je jednou z nejsložitějších částí přestavby, jelikož se jedná o nastavení programu, podle kterého systém vyřazuje chybné balení. Přetíženost operátorů a nedostatečné školení přispívá ke zvýšení pravděpodobnosti opomenutí v různých fázích seřizování. Řešením následující vady je dodatečné proškolení zaměstnance pracujícího na úseku plnění lahví, čímž se zvýší povědomí a znalost o přestavbě check matu, přičemž sestavení vizuálních manuálů přinese snížení pravděpodobnosti výskytu dané vady.

7.9 Shrnutí analyticko-empirické části

V úvodu analytické části diplomové práce je specifikováno prostorové uspořádání společnosti, rozdělení jednotlivých pracovišť, jejich technologický účel a chod jednotlivých úseků podniku. Zároveň v analýze současného stavu jsou zmapovány procesy vykonávané společností za účelem výroby octa. Jednotlivé procesy byly rozděleny na základní činnosti podniku, a to konkrétně na nákup a příjem surovin, technologii výroby octa, vyfukování, plnění lahví, expedici.

Nákup a příjem surovin byl popisným způsobem zaměřen na fungování nákupu v bzeneckém závodě společně s jejich lokálními a strategickými dodavateli, prostřednictvím kterých je zajišťován materiál a suroviny potřebné pro výrobu octa. V závěru *podkapitoly 5.1.1 Nákup a příjem surovin* je charakterizován příjem jednotlivých surovin vstupujících do výroby, jako jsou živiny, líh, estragon, karamel.

Samotný výrobní proces je rozdělen na základě *obrázku 12 Výrobní proces* do čtyřech fází, a to technologie výroby octa, vyfukování, plnění lahví, proces balení. Zároveň jsou do technologie výroby zařazeny i vlivy, které v průběhu fermentace působí na kvasný proces, jako jsou podpora vzduchu či podpora chlazení. Důraz je kladen i na samotnou filtraci octa po ukončení fermentačního procesu s nutností „stavění“ octa na jeho požadovanou koncentraci podle potřeb zákazníka.

Úsek **vyfukování lahví** je dodavatelem **pracoviště plnicích linek**, kterému je věnována značná část diplomové práce, neboť se jedná o pracoviště s největším podílem ruční práce, přičemž zde dochází také k největšímu výskytu chybovosti. Plnicí linky byly rozděleny do šesti částí, respektive na jednotlivá zařazení tvořící celek systému plnění lahví, přičemž ve scelovací lince dochází ke třem operacím, a to seřazení, zatavení smrštitelné fólie a výstupní kontrola.

Expediční proces je závěrem popisné části *podkapitoly 5.1. Mapování procesů společnosti*, kde je specifikován koncept A+D, respektive A+3. Na základě zmapovaných procesů byl sestaven procesní diagram, jenž je k nalezení v *příloze P VII: Procesní diagram Mapování procesů společnosti*.

Po následné analýze současného stavu byl sestaven tým **FMEA**, jenž se skládal z procesního inženýra, HSE specialistiky a studenta magisterského studia. Vytvořil se formulář FMEA společně s rozmezím hodnot RPN a jejich následným rozdělením do tří oblastí, a to do přijatelné úrovně rizik, podmíněčně přijatelné úrovně rizik a nepřijatelné úrovně rizik. Cílem pracovního týmu bylo vypracovat analýzu FMEA na pracoviště plnicích linek s důrazem na výskyt, význam a odhalitelnost jednohlavých vad procesu vznikajících při plnění lahví na dílčích komponentech plnicí linky. Posuzování rizik se provádělo na základě desetibodových stupnic pro výskyt, význam a odhalitelnost procesu plnění lahví. Při přidělování konkrétních hodnot jednotlivým operacím (konkrétním zařízením tvořícím plnicí linku) se uskutečnilo na základě brainstormingu.

Výsledky analýzy možných vad a jejich dopadů odhalily celkem 299 možných vad procesů, přičemž do kategorie podmíněčně přijatelných rizik s hodnotou RPN 100-135 spadá jen 16 z nich a 1 vada je zařazena do kategorie nepřijatelných rizik s převyšující hodnotou RPN 135. Mezi nejčastější vady procesu patří přetypování stroje a provádění nedokonalé údržby, což má za následek pozdější poškození stroje, prodloužení doby trvání procesu plnění, tvorbu zmetků, popřípadě samotné zastavení plnění lahví. Identické následky se vyskytují také u vad týkajících se užití nevhodné formy nebo chybné orientace láhve. Na základě výsledků analýzy se pracovní tým FMEA shodl na vypracování Ishikawa diagramu na dílčí vady procesu za účelem určení pravděpodobných příčin.

Ishikawa diagram byl sestaven na základě konceptu 8M, tedy z oblastí údržby, prostředí, lidí, managementu, materiálu, strojů, metod a měření. Průběh vypracovávání diagramů se realizoval opět za pomoci brainstormingu, a to pouze na ty vady procesu, jež přesahují nebo jsou rovny hodnotě RPN 100. Jedná se o 17 vad, jež byly vyhodnoceny

prostřednictvím analýzy jako vady vyžadující nápravná opatření ke snížení pravděpodobnosti jejich výskytu.

Za pomoci Ishikawova diagramu bylo zmiňovaných 17 vad procesu podrobena analýze příčin a následků. Vyhodnocení jednotlivých diagramů probíhalo na základě brainstormingu. Ačkoli bylo odhaleno hned několik příčin vzniku v jednotlivých vadách procesu, nelze dílčím vadám přiřadit pouze jednu příčinu. Jedná o skupinu příčin, které spolupůsobením vytváří kombinace faktorů, jež mají dopad na samotný proces plnění lahví. Týmem byly vyhodnoceny hlavní příčiny, které plnící proces ovlivňují a souvisí s neuspořádaným pracovištěm, s absencí standardizovaných postupů na výměnu dílů či přetypování stroje na jiný druh lahví. Další příčinou je nedostatečná znalost procesu přestavby a s tím související výkon dílčích činností, jež proces přetypování doprovází.

Průnikovým řešením jednotlivých vad v procesu plnění lahví, je vytvoření vizuálních manuálů přestavby pro zabezpečení standardizovaných postupů a v důsledku toho snížení pravděpodobnosti výskytu problémů vedoucích k pozdějšímu zastavení výroby nebo tvorby zmetků. Současně s tvorbou vizuálních manuálů bude zpracována nová karta výrobků, jež bude doplněna o údaje přestavby za účelem redukce možného přehlédnutí či opomenutí pracovníka při procesu přetypování strojního zařízení. Dále je nutné zaměřit se na vytvoření přehledného a organizovaného pracoviště prostřednictvím standardu 5S. Doplnkovým opatřením bude vybudování zázemí pro účely zabezpečení neustálého zlepšování pomocí drobných kroků za pomoci zaměstnaneckých návrhů.

8 PROJEKTOVÁ ČÁST

Jak již bylo nastíněno ve shrnutí analytické části diplomové práce, Ishikawa diagramy zpracované na jednotlivé vady, jež vznikají v procesu plnění lahví, poukázaly na příčiny jejich vzniku. Následným vyhodnocením byla zjištěna skutečnost, že průnikovým řešením k minimalizaci pravděpodobnosti výskytu zmiňovaných vad je zavedení vizuálních manuálů přestavby pro sjednocení postupů potřebných k přenastavení stroje a rozšíření karty výrobků o údaje přestavby ke snížení pravděpodobnosti opomenutí dílčích úkonů prováděných v tomto procesu.

Tým se na základě zjištěných skutečností jednoznačně shodl na zavedení standardu 5S pro zajištění organizovaného pracoviště v průběhu přestavby, neboť docházelo k prostojům souvisejícím s chybějícím nářadím, jež bylo potřebné pro přenastavení dílčích částí strojního zařízení. Doplnkem zmiňovaných opatření bude vytvoření kaizen flooru, respektive poskytnutí možnosti anonymně klást návrhy na zlepšení z pohledu zaměstnanců.

Zavádění dílčích projektů bude realizováno prostřednictvím Demingova cyklu pro neustálé zlepšování podnikových procesů, tzn. cyklus PDCA, pro který je sestaven vizuální vzor viz níže. Počáteční písmena představují názvy jednotlivých oblastí, jež samotný cyklus tvoří.

- **P – plan – naplánuj**

První fáze PDCA cyklu bude pojata formou zhodnocení současného stavu, přičemž se stanoví cíl zavedení nápravného opatření vedoucího ke snížení pravděpodobnosti výskytu daného jevu a provede se popis průběhu procesu před zavedením nápravného opatření.

- **D – do – proved'**

Sekce proved', tzn. do, bude odrážet kroky, jež byly uskutečněny k zavedení nápravného opatření včetně zpracování akčního plánu, a ukázky vypracovaných materiálů sloužících ke snížení pravděpodobnosti výskytu zjištěné vady.

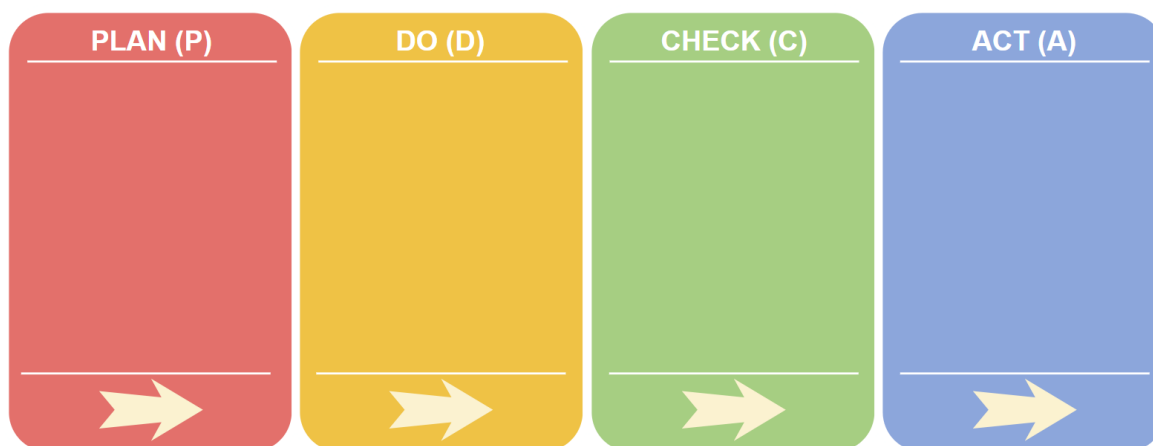
- **C – check – ověř**

Fáze check, tzn. ověř, bude obsahovat porovnání OEE současného stavu se stavem OEE po zavedení nápravného opatření a současně se zhodnotí jeho účinnost.

- **A – act – jednej**

V poslední fázi Demingova cyklu bude rozhodnuto o plošné standardizaci nápravného opatření v případě, že bude účinné. Zároveň bude firmě doporučen návrh na další zlepšení pro dodržení principu neustálého zlepšování.

Shrnutí dílčího projektu, jenž byl zaveden prostřednictvím cyklu PDCA pro snížení pravděpodobnosti vzniku zkoumaného jevu, bude provedeno pomocí *obrázku 31 Vzor PDCA cyklu pro zavádění dílčích projektů*.



Obrázek 31 Vzor PDCA cyklu pro zavádění dílčích projektů
zdroj: vlastní zpracování

Jednotlivé dílčí projekty budou implementovány současně po jejich vypracování. Důvodem jednotného zavedení nápravných opatření je časové rozhraní projektu TPM Burg stanovené podnikem, čímž bude přímo ovlivněna přesná hodnota OEE pro jednotlivé projekty vedoucí ke snížení pravděpodobnosti výskytu zjištěných vad. Celková efektivnost zařízení bude tedy měřena po dobu jednoho měsíce od zavedení vizuálních manuálů, rozšířených karet výrobků, kaizen flooru a standardu 5S. Fáze check a act, tedy ověř a jednej, budou na základě popsanych skutečností provedeny až v posledním dílčím projektu 5S. Náplní posledních dvou fází cyklu PDCA bude postup implementace dílčích projektů, porovnání OEE před a po zavedení nápravných opatření, rozhodnutí o jejich plošné standardizaci.

8.1 Vizuální manuály

Plan

Cílem zavedení vizuálních manuálů je snížení pravděpodobnosti výskytu chybně provedené přestavby, jejímž následkem je tvorba zmetků a v důsledku toho zastavení plnicího procesu. V současnosti neexistuje žádný jednotný postup pro realizaci přestavby dle zákaznické

objednávky. Postupy a jednotlivé kombinace přetypování musí pracovníci znát tzv. „z hlavy“. Nově příchozí zaměstnanci nemají dostatek zkušeností a potřebnou kvalifikaci k provádění přestavby, a proto jsou ve fázi učení přiřazeni ke zkušeným pracovníkům, kteří zmiňované postupy již ovládají. I přesto však dochází k zastavování procesu plnění lahví v důsledku opomenutí určitých kroků při přetypování stroje. Zavedením vizuálního manuálu by mělo dojít ke snížení pravděpodobnosti výskytu chybné přestavby v důsledku sjednocení pracovních postupů.

Na pracovišti se vyskytuje 5 pracovníků, 4 z nich obsluhují 2 plnicí linky a vykonávají proces přestavby. Poslední obsluhuje vysokozdvizný vozík pro odběr finálních balení a následný převoz do centrálního skladu (SO 10). V současné době společnost používá 3 druhy lahví lišících se od sebe tvarem s různým objemem. Konkrétně se jedná o láhve zvjezda, lux, standart. (3 - obsluha linky z toho 1 mistr, 1 - VZV, 1 - vyfukovačka)

- 1 l – zvjezda, lux, standart,
- 0,5 l – lux,
- 0,4 l – zvjezda.

Při procesu přestavby dochází k zastavení jedné ze dvou plnicích linek, tzn. že jedna linka je v průběhu přetypování stále v provozu. V závislosti na typu linky probíhá přestavba ve 3 nebo 2 lidech.

- Linka 1 – nutnost přetypování ve 3 lidech,
- linka 2 – nutnost přetypování ve 2 lidech.

Nejvíce časově náročnou přestavbou je přechod na jiný druh láhve (o jiném objemu – z 0,4 l na 1 l), protože je potřeba roztáhnout dopravník v celé délce linky a přestavit každé strojní zařízení zvlášť. Dalším časově náročným krokem je přeměna finálního balení, konkrétně přenastavení stroje ze smrštitelné fólie na karton a obráceně nebo přechod na jinou variantu octa, kdy se potrubí musí prvně vypláchnout a zaocit octem požadované koncentrace.

Společnost vyrábí 82 druhů výrobků, přičemž tyto výrobky tvoří 17 skupin, respektive kombinací přestavby podle zákaznických objednávek. Kombinace jsou mistrem na pracovišti plnicích potvrzeny a sepsány pro účely vizualizace pracovních postupů na jednotlivé stroje zvlášť. Pouhá změna víčka, fólie, láhve či etikety tvoří další kombinaci,

proto je mnoho variací přestavby, a tak dochází k jednoduchému přehlédnutí ze strany zaměstnance.

Do

Bylo potřeba vytvořit seznam potřebného pomocného materiálu a vybavení k provedení přestavby, vypracovat arch sloužící k zapsání jednotlivých časů přestavby pro dílčí stroje tvořící plnicí proces. Ten byl předán operátorům vykonávajícím přetypování těchto strojů, kteří zaznamenávali výsledné časy průběhu procesu přestavby. Zapisování probíhalo od doby příchodu operátora ke strojnímu zařízení po jeho odchod k následujícímu stroji.

Zařízení	Popis činností	Doba trvání (min)	Poznámky
Plnicí linka (láhve 1l)	Změna podložky z Lux na Zvezda	19	-
	Změna podložky z Lux na Standart	18	-
	Změna podložky ze Standart na Zvezda	18	-
Plnicí linka (láhve 0,5l na 1l)	Lux (0,5l) na Zvezda (1l)	23	-
	Lux (0,5l) na Standart (1l)	23	-
	Lux (0,5l) na Lux (1l)	21	-
Plnicí linka (láhve 0,5l na 0,4l)	Lux (0,5l) na Zvezda (0,4l)	19	-
Plnicí linka (láhve 0,4l na 1l)	Zvezda (0,4l) na Zvezda (1l)	22	-
	Zvezda (0,4l) na Lux (1l)	21	-
	Zvezda (0,4l) na Standart (1l)	24	-
Celkem		208	

Obrázek 32 Vzor archu pro zapisování výsledných časů

zdroj: vlastní zpracování v programu Excel na základě tištěné podoby dokumentu

Z důvodu rozsáhlosti vyplňovaných archů jsou pro účely diplomové práce znázorněny dva archy výsledných časů, a to konkrétně pro plnicí a etiketovací linku. Plnění se provádí do 3 typů lahví, přičemž každá se od sebe liší tvarem a plněným objemem. Pomocí podložek se nastavuje výška plnicí trysky pro konkrétní druhy lahví k zajištění správného plnicího objemu a zpětného odvodu pěny vznikající při plnicím procesu. Originální archy výsledných časů pro linky viz *příloha P XII: Arch zapsaných výsledných časů – plnicí a etiketovací linka*.

Sběr informací, vytváření zmiňovaných seznamů a zaznamenávání výsledných časů přestaveb probíhalo od 10. 02. 2025 do 28. 02. 2025. V posledním dni došlo k vyhodnocení získaných dat a zahájení tvorby vizuálních manuálů přestavby, jejichž vyhotovení bylo

úspěšně dokončeno a zkontrolováno průmyslovým inženýrem v pátek dne 14. 03. 2025 viz *tabulka 2 Akční plán – vizuální manuály*.

Tabulka 2 Akční plán – vizuální manuály

zdroj: vlastní zpracování

Akce	Odpovědnost	Únor	Březen	Duben
Sběr informací pro určení přestavbových kombinací	David Hauser			
Vytvoření seznamu pomocného materiálu	David Hauser			
Zaznamenávání výsledných časů	Operátoři pracoviště plnění (SO 05)			
Kontrola zadaných úkolů	Ing. Dominik Hájek			
Vytváření vizuálních manuálů přestaveb	Ing. Dominik Hájek David Hauser			
Implementace vizuálních manuálů	Ing. Dominik Hájek			
Sledování OEE	Ing. Dominik Hájek David Hauser			

Vytváření vizuálních manuálů probíhalo ve spolupráci s průmyslovým inženýrem od 28. 02. 2025 do 14. 03. 2025, přičemž jednotlivé části manuálů byly v průběhu vyhotovování konzultovány s mistrem z pracoviště plnicích linek. Na základě získaných informací byl k jednotlivým strojům sestaven vizuální náhled pro snadnou orientaci v průběhu přestavby. Obsahem je také seznam náradí pro přetypování, komponenty pro přestavbu stroje, všeobecná upozornění, doba trvání dané činnosti.

D) ZAVÍRAČKA LAHVÍ – podavač víček, narážecí hlava



Obrázek 33 Náhled vizuálního manuálu přestavby zavírací linky
zdroj: vlastní zpracování

Podle zákaznické objednávky a znalosti přestavbových kombinací bylo následně prováděno přetypování strojů. Pouze jejich dosavadních znalostí a vědomostí byl operátorům znám typ víček, láhev, etiketa a s tím související kombinace provedení přestavby.

- 1) Vypni orientátor i dopravník víček.
Poloha 0.



- 2) Stroj přepni do manuálního režimu (krok) a ručním ovládáním si koriguj polohu zavíračky.



A) Mění se pouze barva víček, lahev zůstává stejná
Bez přestavby.

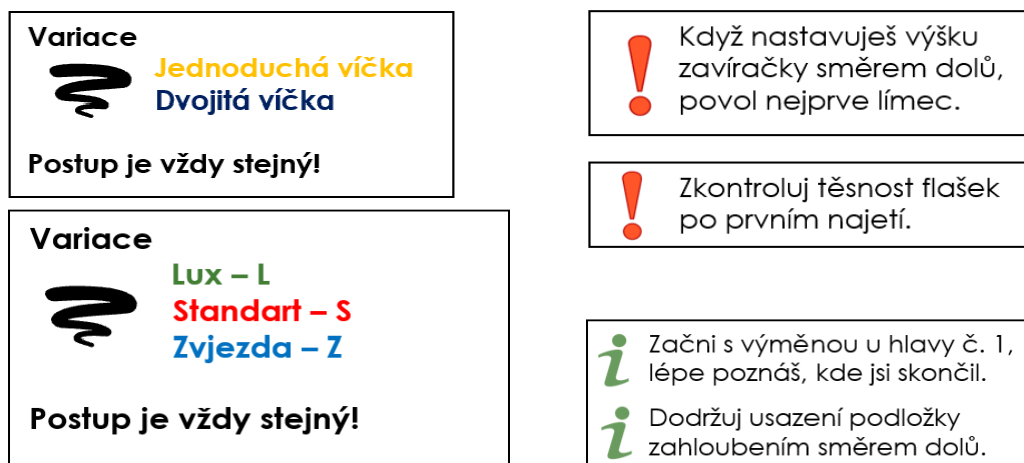
B) Mění se lahev, víčka zůstávají stejná či jiné barvy
Pokračuj krokem 5.

C) Mění se velikost víček, na lahvi nezáleží
Pokračuj dle manuálu na druhé straně



Obrázek 34 První strana vizuálního manuálu přestavby zavírací linky
zdroj: vlastní zpracování

Vizuální manuály byly sestaveny na základě přestavbových kombinací, které byly zjištěny a sepsány pod dohledem mistra pracoviště plnění, jenž byl za přetypování na správnou variantu odpovědný. Manuál byl vytvořen od začátku procesu přestavby, a to od potřebného pomocného materiálu, komponent, nářadí až přes jednotlivé kroky vedoucí k samotnému konečnému seřízení stroje pro danou zákaznickou objednávku viz *obrázek 35 První strana vizuálního manuálu přestavby zavírací linky*.



Obrázek 35 Ukázka informací zařazených do vizuálních manuálů
zdroj: vlastní zpracování

Do obsahu dílčích vizuálních manuálů byly zařazeny i variace provedení jednotlivých lahví a víček, popřípadě i doporučení pro jednodušší provádění činnosti seřizování. Nebylo opomenuto ani upozornění týkající se přetypování daného strojního zařízení, jako je například kontrola těsnosti lahví po prvním plnění. Ukázka finálního vzhledu vizuálního manuálu viz *příloha P XIII: Ukázka vypracovaného vizuálního manuálu*.



Obrázek 36 Karty Plan a Do – vizuální manuály
zdroj: vlastní zpracování

8.2 Rozšíření karty výrobků

Plan

Cílem rozšíření karty výrobků je snížení pravděpodobnosti vzniku chybné přestavby strojního zařízení a redukce možného opomenutí dílčích částí přetypování. V současnosti karta výrobků neobsahuje žádné informace týkající se přestavby strojů podle zákaznických objednávek. Bzenecký závod vyrábí 82 druhů produktů obsahujících ocet, přičemž tyto produkty tvoří 17 různých přestavbových kombinací.

Proces plnění lahví začíná již zasláním pracovního příkazu plánovačem výroby. Zmiňovaný příkaz obsahuje informace nezbytné pro zajištění plnicího procesu, a to konkrétně číslo výrobku, požadovaný počet kusů naplněných lahví, termín splnění zakázky, potřebnou koncentraci octu, počet lahví v balení a počet balení na paletě. Do karty výrobků jsou zahrnuty též požadavky kvality na plnicí proces týkající se vzhledu a vůně kapaliny, respektive její barvy a bezzápachové vůně, požadavky na lepení etiket, důraz na vzhled samotných lahví, označování šarží a četnost kontrol vykonaných v průběhu plnicího procesu.

V současnosti jsou karty výrobků vydávány bez dvojí kontroly, tzn. ten, kdo pracovní příkaz vydá, provádí i jeho následné schválení, čímž se zvyšuje pravděpodobnost opomenutí detailů týkajících se samotného procesu plnění a následné tvorby zmetků či dokonce zmetkových balení vedoucích k zastavení a přenastavení celého procesu od samého začátku. Karty zároveň neobsahují podrobnosti související s typem přestavby, tedy s kombinací, jež má být na jednotlivých strojích nastavena. Tato skutečnost celý proces přetypování prodlužuje, neboť operátoři na pracovišti plnění musí kombinace nosit v hlavě a vědět, že pro konkrétního zákazníka je určitý typ nastavení daného stroje. Rozšíření karty výrobků, která je součástí pracovního příkazu, o údaje přestavby vnese do celého procesu přetypování větší jistotu v samotném provedení a dopomůže k průběžnému zvyšování kvalifikace operátorů.

Do

Sběr informací souvisejících s variacemi přestaveb vytvořil základ pro rozšiřování karty výrobků, čímž se vyhotovování jednotlivých produktových karet výrazně zkrátilo, neboť došlo pouze k přepracování vizuálního vzhledu již existujících karet výrobků a doplnění zjištěných údajů. Celý proces se tedy realizoval souběžně s vizuálními manuály. Samotný sběr informací se uskutečnil v období od 10. 02. 2025 do 28. 02. 2025.

Tabulka 3 Akční plán – rozšíření karty výrobků
zdroj: vlastní zpracování

Akce	Odpovědnost	Únor	Březen	Duben
Sběr informací pro určení přestavbových kombinací	David Hauser			
Přepřacování vzhledu produktových karet	David Hauser			
Kontrola získaných informací	Ing. Dominik Hájek			
Doplnění údajů přestavby a zavedení dvojí kontroly	David Hauser Ing. Dominik Hájek			
Implementace produktových karet	Ing. Dominik Hájek			
Sledování OEE	Ing. Dominik Hájek David Hauser			

Vzhled pracovních příkazů před upravením nebyl na základě informací sdělovaných od operátorů na pracovišti plnění lahví dostatečně přehledný. Na přepracovávání karet byly tedy průmyslovým inženýrem stanovena 4 kritéria.

- Vzhled,
- přehlednost,
- prostor pro doplnění údajů přestavby,
- prostor pro vyplnění dvojí kontroly.

		POPIS HOTOVÉHO VÝROBKU BURG ECET ALMAECET 5% 1L		10070
		Burg Ocet s.r.o. - Bzenec		

Popis balení:	
Položka	Popis
Láhev	Lahev PET Lux bezbarvá 1L
Uzávěr	Žlutý narážecí
Obsah	40190 Ocet kvasný jablečný 5% s SO ₂
Přídavné látky	A3 (Barel A, režim 3)
Označení šarží ve tvaru	L:G0111034 06:11
Sekundární balení	Stretch folie po 6 kusech
Balení na palety	125 kartonů, 750 ks na paletě, paleta EUR
	14 místný EAN

Kontrola:		
Položka	Požadovaný stav	Čelnost kontroly
Etiketa	- Správná verze - Bez odskoku v lepení	Průběžně, každý kus
Láhev	Snažit se dosáhnout stavu nepomačkaná, suchá	Průběžně, každý kus
Víčko	-bez poškození, neodtržená pojistka, bez odchylek v barvě	Průběžně, každý kus
Označení šarží	- Správný údaj a forma - Čitelnost	Průběžně, každý kus
Množství obsahu	„e“ 1l – 1009g	Vizuální porovnání každého kusu se standardem. Na začátku plnění a uprostřed směny provést kontrolní vážení
Obsah kyseliny octové	4,9 – 5,1	Na začátku směny, v polovině směny a vždy po najeť nové nádrže
Vzhled	Čirá tekutina slabě žlutohnědé barvy	Na začátku směny, v polovině směny a vždy po najeť nové nádrže
Vůně a chuť	Octová bez cizích pachů a příchutí	Na začátku směny, v polovině směny a vždy po najeť nové nádrže

Obrázek 38 Vzhled staré karty výrobků
zdroj: stará produktová karta Burg Ocet, s.r.o.

Na základě stanovených kritérií došlo k změně rozložení karty výrobků, jelikož stará produktová karta byla orientována na šířku a údaje jež mají být doplněny by neměly dostatečný prostor, čímž by se dokument stal nepřehledný. Karta byla následně po změně její orientace rozdělena na čtyři kvadranty, konkrétně na popis balení, představbu linky, požadavky kvality, kvadrant na čárový kód. Jednotlivé segmenty byly od sebe barevně rozlišeny pro zvýšení přehlednosti jednotlivých sekcí, přičemž záhlaví stránky bylo ponecháno pro číslo produktu a zápatí pro zavedení dvojí kontroly. Karta byla rovněž doplněna o vizuální náhled finálního tovaru včetně etikety a barvy víčka podle druhu zákaznické objednávky viz příloha P XIV: Ukázka rozšířené karty výrobků o údaje přestavby. Rozšíření karty výrobků o údaje přestavby a zavedení dvojí kontroly se realizovalo v období od 01. 03. 2025 do 04. 03. 2025.



Obrázek 37 Karty Plan a Do – rozšíření karty výrobků
zdroj: vlastní zpracování

8.3 Kaizen floor

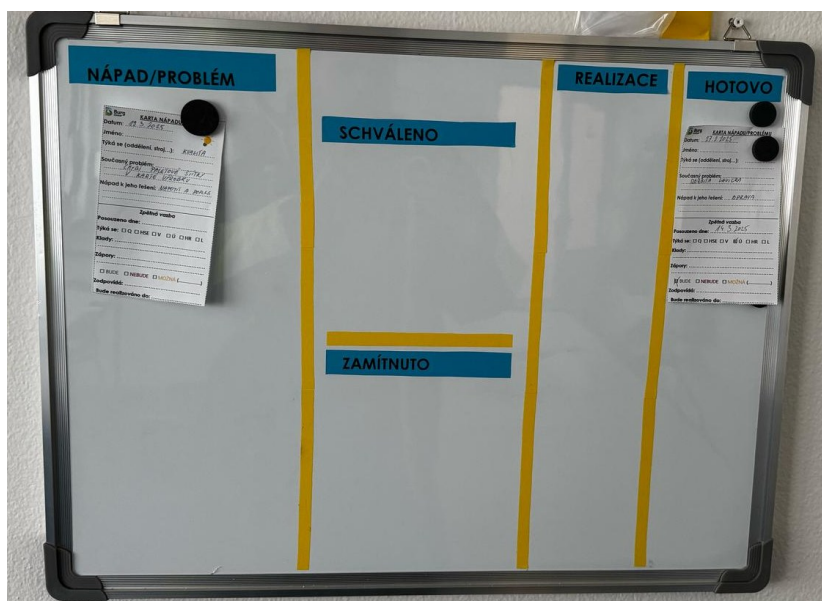
Plan

Cílem zavedení kaizen flooru není snížení pravděpodobnosti výskytu zjištěných vad v procesu plnění lahví, ale zabezpečení neustálého zlepšování pro dodržení principu Demingova cyklu PDCA. Opatření přispěje k odhalování profesní slepoty. Operátoři budou mít možnost sdílet své poznatky a navrhovat zlepšení, které usnadní jejich každodenní činnost.

Myšlenka kaizen flooru bude realizována prostřednictvím tabule umístěné v prostorách pracoviště plnění lahví a centrálního skladu. Kontrola bude probíhat jedenkrát týdně v den výrobní porady. Případné návrhy mohou být součástí jednacího harmonogramu zasedání, kdy výstupem bude mimo jiné i rozhodnutí o realizaci akce navrhované zaměstnancem.

Do

Prvním krokem byl výběr místa vhodného pro umístění tabule k zapisování návrhů ze strany zaměstnanců. kaizen floor primárně slouží pro operátory obsluhující pracoviště plnicích linek z důvodu vyššího poměru ruční práce, přičemž nápady na zlepšení mohou psát všichni zaměstnanci společnosti Burg Ocet, s.r.o. Tabule byla proto instalována v blízkosti operátorů na pracovišti plnění, a to konkrétně v jídelně. Druhá tabule byla umístěna v jídelně v blízkosti centrálního skladu, aby všichni pracovníci měli možnost sdílet své návrhy bez nutnosti překonat větší vzdálenosti mezi budovami.



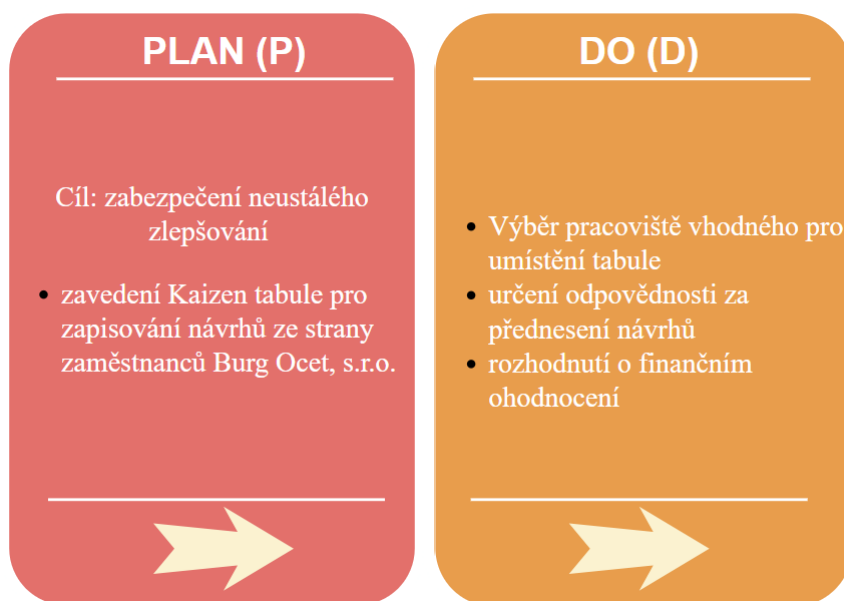
Obrázek 39 Kaizen tabule
zdroj: vlastní zpracování

Následně byla navržena „karta nápadů“, jež se umístí na tabuli s konkrétním návrhem, popřípadě problémem, jenž se vyskytuje na daném pracovišti. Současně s „kartou nápadů“ byla vyhotovena i „karta zpětné vazby“, kterou vyplní osoba podávající návrh na zlepšení. Dalším krokem pro zavedení kaizen flooru bylo přiřazení odpovědnosti osobám, které budou zabezpečovat přednesení návrhů zlepšení na výrobních poradách konajících se jednou týdně.

Zpětná vazba	Burg GROUP	KARTA NÁPADU/PROBLÉMU
Posouzeno dne:	Datum:	
Týká se: ☐ Q ☐ HSE ☐ V ☐ Ú ☐ HR ☐ L	Jméno:	
Klady:	Týká se (oddělení, stroj...):	
Zápory:	Současný problém:	
☐ BUDE ☐ NEBUDE ☐ MOŽNÁ (.....)	Nápad k jeho řešení:	
Zodpovídá:		
Bude realizováno do:		

Obrázek 40 Karty kaizen
zdroj: vlastní zpracování

Po vyhodnocení návrhu na zlepšení se „karta zpětné vazby“ umístí zpět na tabuli s odůvodněním, proč se zlepšení nedá realizovat. V opačném případě se vyplní předpřipravené pole vyjadřující souhlas pro daný návrh se jménem osoby, jež bude zlepšení realizovat, a současně bude provedena příčinná dokumentace stavu před a po zavedení opatření.



Obrázek 41 Karty Plan a Do – kaizen tabule
zdroj: vlastní zpracování

V případě, kdy návrh na zlepšení povede ke snížení výrobních nákladů či zvyšování zisku, bude zaměstnanec finančně ohodnocen jednorázovým navýšením osobního ohodnocení, jež je započítáno v měsíční mzdě pracovníka. Navýšení bude činit 50 % z aktuální výše jeho osobního ohodnocení.

8.4 Implementace 5S

V rámci následující podkapitoly budou popsány fáze check a act předešlých dílčích projektů. Rozhodnutí bylo učiněno na základě nedostatečného časového fondu, jenž byl projektu vyčleněn. Nelze učinit tedy zavedení dílčích projektů zvlášť, neboť časový nátlak neumožňuje alespoň měsíční měření OEE jednotlivých částí, jež byly vypracovány. Celková efektivita zařízení je tedy měřena po současném zavedení všech sestavených projektů po dobu jednoho měsíce od implementace.

Plan

Cílem zavedení standardů 5S je zabezpečení organizovaného pracoviště v průběhu přestavby pro snížení pravděpodobnosti chybějícího nářadí potřebného pro samotné provedení přetypování jednotlivých strojních zařízení podle zákaznických objednávek na pracovišti plnění lahví. Dílčím cílem je zvýšení jistoty operátorů v provedené přestavbě se současným zvýšením kvalifikace nově příchozích zaměstnanců a snížení pravděpodobnosti výskytu chybně provedené přestavby.

V současnosti není na pracovišti SO 05 zaveden žádný standard týkající se organizovaného pracoviště, čímž se pravděpodobnost chybějícího nářadí zvyšuje. V průběhu přestaveb dochází k odložení nářadí a materiálů na jinou než odkladovou plochu, následkem pak je prodloužení samotného procesu přestavby. Souvisejícím faktorem je i skutečnost, že neexistuje žádný pevně stanovený prostor vymezený pro konkrétní věc, jež je potřebná k provedení přestavby, popřípadě je využívána v průběhu plnění lahví. Následující standard 5S je doplněn o předchozí dílčí projekty pro vytvoření „systému“, který bude podporovat bezchybný proces přestavby.

Do

Prvním krokem pro vytvoření základu potřebného pro zlepšování a následné zavádění standardu 5S na pracovišti plnicích linek bylo vytrídění materiálů, nářadí, pomůcek, přepravních jednotek, jež se na úseku plnění vyskytovaly duplikátně, popřípadě patřily na jiné pracoviště. Byl sestaven tým, jehož úkolem bylo za pomoci nalepovacích papírků

označit vše, co dle subjektivního názoru uznal za vhodné. Tým se skládal z procesního inženýra, studenta magisterského studia a HSE specialistiky.

Po ukončení třídící fáze dostanou pracovníci možnost zvrátit rozhodnutí, nikdo totiž proces plnění nezná lépe nežli samotní operátoři obsluhující jednotlivá strojní zařízení. Musí sdělit důvod ponechání označeného artiklu, a popsat proces, při němž danou věc potřebují.

Druhá fáze zavádění standardu 5S byla založena na vypracování nového layoutu pracoviště plnění, kdy byl kladen důraz na bezpečnost a umístění artiklů v těsné blízkosti místa jejich užití. Při zpracovávání layoutu se tým zaměřil nejen na samotnou vizualizaci toku materiálu, ale také na vytvoření plánu nového rozmístění artiklů, jenž se při přestavbě strojů či v průběhu plnicího procesu využívají viz *příloha P XVI: Layout plnicí linky – tok materiálu – standard 5S* a *příloha P XV: Layout pracoviště plnicích linek – paletové pozice – standard 5S*.

Následně byli zvoleni 2 pracovníci z odlišných pozic, kteří budou zodpovídat za dodržování pořádku na pracovišti. Jedním z nich byl mistr na úseku plnicích linek, který bude průběžně kontrolovat plnění nastavených opatření a bude spolupracovat s procesním inženýrem provádějícím revize zavedeného standardu 5S. Posledním úkolem bylo provedení kompletní dokumentace zaváděného procesu včetně fotodokumentace stavů „před a po“ implementaci 5S.



Obrázek 42 Komparace stavu "před" a "po" zavedení standardu 5S
zdroj: vlastní fotografie



Obrázek 43 Vizualizace
zdroj: vlastní fotografie

V rámci implementace standardu 5S je klíčovým faktorem vizualizace. Pro vybrané položky, které byly předmětem neorganizovaného pracoviště v průběhu procesu přestavby byl sestaven vizuální náhled k zabezpečení dodržování zavedeného standardu 5S. Více fotografií z implementace standardu viz příloha P XVII: Implementace standardu 5S

Tabulka 4 Akční plán – standard 5S
zdroj: vlastní zpracování

Akce	Odpovědnost	Březen	Duben
Vytřídění nepotřebných artiklů	David Hauser		
Vizualizace – přepracování layoutu pracoviště	David Hauser		
Vytvoření revizního dokumentu a přidělení odpovědností	Ing. Dominik Hájek		
Zpracování dokumentace standardu 5S	David Hauser Ing. Dominik		
Implementace standardu 5S	Ing. Dominik Hájek		
Sledování OEE	Ing. Dominik Hájek		

Revize bude prováděna na základě posledního zpracovaného layoutu, kdy před samotnou revizí dostanou pracovníci možnost podat své nápady pro zlepšení,

popřípadě zařadit některé pomůcky zpět na pracoviště plnění. K případnému návrhu bude použita tabule kaizen, na níž se před kontrolou umístí revizní listina s layoutem pracoviště pro zakreslení případné reorganizace umístěného artiklu nebo pro zakreslení lokace požadované pomůcky či přepravní jednotky. Po provedené čtvrtletní revizi, procesní inženýr zhodnotí dodržování zavedeného standardu a přednese výsledky hodnocení na výrobní poradě, která se koná jednou týdně. Zároveň přednese návrh na zlepšení ze strany zaměstnance, provede zápis a v případě schválení nápadu zabezpečí jeho realizaci. Revizní listina viz příloha P XVIII: Revizní listina.



Obrázek 44 Karty Plan a Do – standard 5S
zdroj: vlastní zpracování

8.4.1 Fáze check, act (společná pro všechny)

Jak již bylo nastíněno v samotném úvodu projektové části diplomové práce, jednotlivé dílčí projekty budou zaváděny současně. Důvodem je vytyčené časové rozmezí projektu TPM Burg, stanovené podnikem. Tímto rozhodnutím bude přímo ovlivněna hodnota OEE, a nebude tedy možné určit přínosy jednotlivých projektů ovlivňujících dosažení stanovených cílů podle nastavených parametrů OEE. Celková efektivnost zařízení byla měřena po dobu jednoho měsíce, a to od současného zavedení všech opatření.

Další z faktorů, jenž přímo ovlivňuje výslednou hodnotu OEE, je absence senzorů měření pro jednotlivé stroje tvořící samotný proces plnění. Výjimkou je orientátor, který je umístěn na samotném začátku plnicího procesu. Měření celkové efektivity plnicího úseku se spustí po projetí první láhve přes snímací čidlo OEE. V případě zastavení plnicího procesu musí operátor obsluhující stroje na pracovišti plnění zadat důvod přerušení procesu

plnění prostřednictvím systému MY PLANT FLOOR, jenž se využívá pro měření celkové efektivity zařízení. Odstavení linky z provozu, tedy její zastavení, ukončí měření OEE.

Check

Implementace zpracovaných projektů se uskutečnila současně dne 17. 03. 2025 proškolením operátorů obsluhujících jednotlivá strojní zařízení na pracovišti plnicích linek. Školení bylo provedeno procesním inženýrem na výrobní poradě, kdy uvědomil pracovníky o prováděné změně týkající se plnicího procesu. Objasnil význam dílčích projektů a současně nastínil důvod zaváděných opatření. Operátoři byly proškoleni o používání vizuálních manuálů, které byly vytvořeny ve spolupráci s mistrem pracoviště plnicích linek. Dále byla předmětem sdělení informace týkající se rozšíření karty výrobků o údaje přestavby. Operátoři byli též informováni o principu neustálého zlepšování, přičemž byl kladen důraz na sdělování zlepšovacích návrhů prostřednictvím „karet nápadů“ a dodržování standardu 5S pro zachování organizovaného pracoviště. Posledním rozebíraným bodem školení byl průběh čtvrtletní revize a možnosti vrácení určitých pomůcek a náradí v případě potřeby zpět.

Následně po zavedení vizuálních manuálů, rozšířené karty výrobků, kaizen flooru a standardu 5S započalo měření celkové efektivity zařízení. Jeho trvání bylo z důvodu časového nátlaku vyvíjeného na projekt TPM Burg ohraničeno pouze na období jednoho měsíce od implementace, tzn. od 17. 03. 2025 do 17. 04. 2025.

Tabulka 5 Srovnání OEE

zdroj: vlastní zpracování na základě systému MY PLANT FLOOR

Před implementací dílčích projektů	Po implementaci dílčích projektů
OEE 74%	OEE 77%
1. 11. 2024 – 30. 11. 2024	17. 03. 2025 – 17. 04. 2025

* Pro účely sledování OEE byl vybrán Bzenecký ocet 8 %, přičemž hodnotící období bylo jeden měsíc.

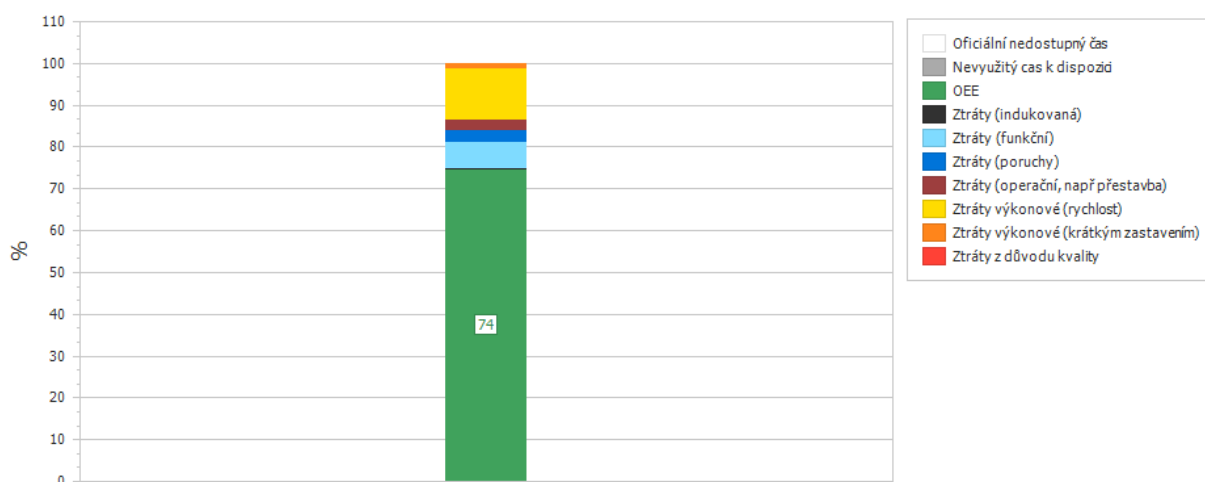
Stav OEE (74%) před implementací dílčích projektů poukazuje na ztráty vznikající v důsledku chybně provedené přestavby, přičemž se vyskytují i ztráty v důsledku poruch, popřípadě ztráty vzniklé najížděním nového octa po přetypování strojů. Taková ztráta je znázorněna v grafu světle modrou barvou „funkční ztráty“ viz *obrázek 45 Celková efektivita zařízení (OEE) – před zavedením dílčích projektů*.

Hodnota OEE před implementací jednotlivých opatření vykazovala celkovou efektivitu zařízení 74%. Při takové hodnotě bylo pracoviště plnicích linek schopno vyprodukovat přibližně 33 844 ks za jednu směnu trvající 7,5 hodiny.

Výpočetní vzorec:

$$\text{Rychlost výroby} = \frac{33\,844 \text{ ks}}{450 \text{ min.}} (\text{ks/min.}) \quad (1)$$

$$\text{Rychlost výroby} = 75,208 \text{ ks za minutu} \doteq \mathbf{75 \text{ ks za minutu}} \quad (2)$$



Obrázek 45 Celková efektivita zařízení (OEE) - před zavedením dílčích projektů
zdroj: systém MY PLANT FLOOR

Stav OEE (77%) po zavedení dílčích projektů s hlavním cílem snížit pravděpodobnost výskytu chybně provedené přestavby a v důsledku toho dosáhnout snížení ztrát zapříčiněných zmiňovaným jevem poukázal na zlepšení v oblasti procesu přestavby. Bylo docíleno také snížení funkčních ztrát, které představují zkrácení času potřebného pro zahájení procesu plnění novým octem podle zákaznické objednávky viz *obrázek 46 Celková efektivita zařízení (OEE) - po zavedení dílčích projektů*.

Hodnota OEE po implementaci jednotlivých opatření vykazovala celkovou efektivitu zařízení 77%. Při takové hodnotě bylo pracoviště plnicích linek schopno vyprodukovat přibližně 35 196 ks za jednu směnu trvající 7,5 hodiny, čímž se celkový počet plněných lahví zvýšil o 1 352 ks. Pro stanovení časových úspor je potřeba znát rychlost výroby na jednotku produkce.

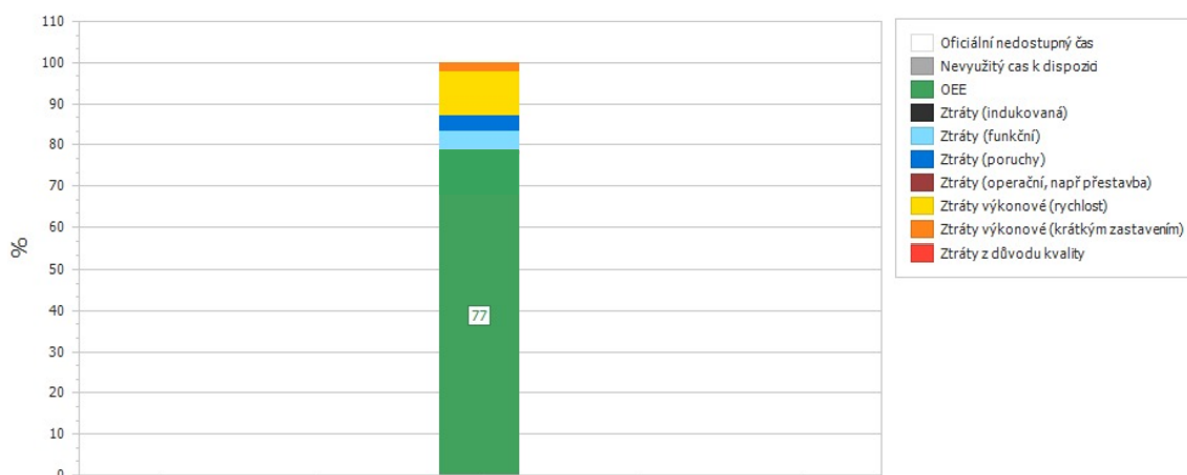
Výpočetní vzorce:

$$\text{Rychlost výroby} = \frac{35\,196 \text{ ks}}{450 \text{ min.}} (\text{ks/min.}) \quad (1)$$

$$\text{Rychlost výroby} = 78,213 \text{ ks za minutu} \doteq \mathbf{78 \text{ ks za minutu}}$$

$$\text{Časová úspora} = \frac{1\,352 \text{ ks}}{78 \text{ ks/min.}} (\text{min.}) \quad (2)$$

$$\text{Časová úspora} = 17,333 \text{ min.} \doteq \mathbf{17 \text{ minut}}$$



Obrázek 46 Celková efektivita zařízení (OEE) - po zavedení dílčích projektů
zdroj: systém MY PLANT FLOOR

Zvýšení OEE z původních 74% na současných 77% přineslo zlepšení ve formě nárustu celkového objemu plněných lahví za směnu trvající 7,5 hodiny o přibližně 1 352 ks při výrobní rychlosti plnicí linky 78 ks/min. Z uvedeného vyplývá, že vzniklá časová úspora činí 17 minut, to je tedy čas, o který se výroba zrychlila prostřednictvím zvýšení OEE ze 74% na 77%.

Čistě hypoteticky, pokud budeme uvažovat o výrobě určitého druhu octa pro daného zákazníka, následující nárůst OEE po zavedení dílčích projektů zabezpečí nárůst měsíčních tržeb. Uvažujme o výrobě octa XY, výroba probíhá 4x do měsíce, délka jedné směny je 7,5 hodiny a prodejní cena láhve octa je 14 korun pro zákazníka YX.

Výpočetní vzorce:

$$\text{Počet dodatečně vyrobených kusů za měsíc} = \frac{1\,352 \text{ ks/směna}}{4 \text{ směny}} (\text{ks}) \quad (1)$$

$$\text{Počet dodatečně vyrobených kusů za měsíc} = \mathbf{5\,408 \text{ ks}}$$

$$\text{Měsíční tržby} = 5\,408 \text{ ks} \times 14 \text{ Kč/ks (Kč/měsíc)} \quad (2)$$

$$\text{Měsíční tržby} = 75\,712 \text{ Kč/měsíc}$$

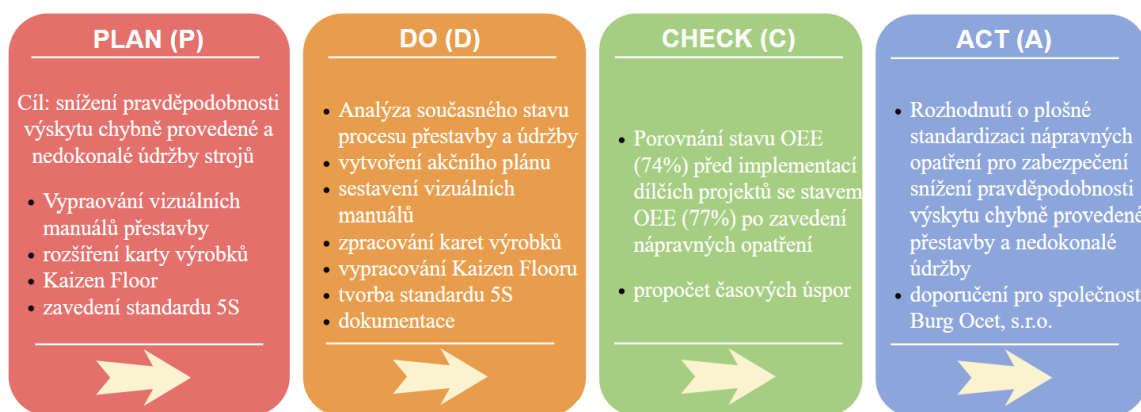
Z následujícího hypotetického příkladu vyplývá, že navýšené OEE ze 74% na 77% přineslo navýšení měsíčních tržeb o 75 712 Kč/měsíc u výrobku XY pro zákazníka YX.

Act

Zavedení nápravných opatření za účelem snížení pravděpodobnosti chybně provedené přestavby a nedokonalé údržby strojních zařízení přineslo na základě měsíčního hodnotícího období prokazatelné zlepšení ve zkoumaných oblastech. Sledování celkové efektivity zařízení bude probíhat i nadále za účelem získání většího objemu dat, která budou sloužit jako základ pro další zlepšení.

Hodnotící období poukázalo na redukci ztrát způsobovaných nejednotným postupem procesu přestavby a funkčních ztrát zapříčiněných najížděním nového typu octa podle zákaznické objednávky, z čehož se dá konstatovat, že zavedená nápravná opatření jsou účinná. Ačkoli došlo k prokazatelnému zlepšení, četnost poruch nebyla ovlivněna, a proto by poruchovost strojů měla být předmětem dalšího cyklu neustálého zlepšování, neboť poruchy zapříčiňují neharmoničnost plnicího procesu, a napomáhají tak celkové nestabilitě procesu plnění lahví.

Nicméně, na základě provedené analýzy pracoviště plnění a zavedení účinných nápravných opatření je rozhodnuto o plošné standardizaci vizuálních manuálů, rozšíření karet výrobků a dodržování standardu 5S, přičemž následující opatření budou doplněna zavedením kaizen flooru pro zabezpečení neustálého zlepšování formou malých kroků, a to prostřednictvím zaměstnaneckých návrhů napříč společností Burg Ocet, s.r.o.



Obrázek 47 PDCA cyklus
zdroj: vlastní zpracování

9 SHRUTÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

V analytické části diplomové práce byly identifikovány vady v procesu plnění lahví. Po vyhodnocení Ishikawa diagramů byla zjištěna skutečnost, že průnikovým řešením k minimalizaci pravděpodobnosti výskytu zmiňovaných vad je zavedení vizuálních manuálů přestavby pro sjednocení postupů potřebných pro přenastavení stroje a rozšíření karty výrobků o údaje přestavby pro snížení pravděpodobnosti opomenutí dílčích úkonů prováděných v tomto procesu. Dále se tím jednoznačně shodl na zavedení standardu 5S pro zajištění organizovaného pracoviště v průběhu přestavby, neboť docházelo k prostojům souvisejícím s chybějícím nářadím, jež bylo potřebné pro přenastavení dílčích částí strojního zařízení. Jako doplněk vytvořených opatření byl sestaven koncept kaizen floor s cílem zabezpečení neustálého zlepšování formou drobných kroků pomocí návrhů operátorů napříč octárenským závodem.

Prostřednictvím Demingova cyklu PDCA byla zabezpečena implementace jednotlivých projektů, přičemž v posledním projektu, konkrétně 5S, došlo k vyhodnocení fází C a A z cyklu neustálého zlepšování. Tato část Demingova cyklu byla provedena pro všechny dílčí projekty. Důvodem tohoto rozhodnutí byla absence senzoru pro měření celkové efektivity zařízení na jednotlivých strojích a časový rámec zadaného projektu TPM Burg, čímž byla přímo ovlivněna hodnota samotného OEE.

Implementace vizuálních manuálů, rozšířených karet výrobků a standardu 5S byla provedena současně dne 17. 03. 2025 prostřednictvím školení, které vedl procesní inženýr společnosti Burg Ocet, s.r.o. na výrobní poradě. Objasnil význam dílčích projektů a současně nastínil důvod zaváděných opatření. Operátoři byli proškoleni o používání vizuálních manuálů, rozšířených karet výrobků a také byli informováni o principu neustálého zlepšování a o dodržování standardu 5S pro zachování organizovaného pracoviště.

Měření probíhalo v období 17. 03. 2025 – 17. 04. 2025, tedy po dobu jednoho měsíce od zavedení nápravných opatření. Prostřednictvím softwaru MY PLANT FLOOR bylo odhaleno prokazatelné zlepšení s nárustem OEE o 3%. Zvýšení celkové efektivity zařízení bylo zabezpečeno účinností nápravných opatření, jejichž cílem bylo snížení pravděpodobnosti výskytu chybně provedené přestavby a nedokonalé údržby. Implementací dílčích projektů došlo ke snížení ztrát vznikajících v důsledku nejednotných pracovních postupů a chybějícího nářadí v přestavbovém procesu, přičemž byly sníženy i ztráty funkční.

V závěru projektové části této práce byl proveden propočet časové úspory, přičemž prostřednictvím hypotetického příkladu byl stanoven i nárůst měsíčních tržeb při udržení nově nastavené celkové efektivity zařízení. Ve srovnání se starým OEE bylo vyrobeno přibližně o 1 352 kusů více, čímž se plnicí proces zkrátil o přibližně 17 minut. Na základě měsíčního měření byla tedy dokázána účinnost nápravných opatření a procesní inženýr rozhodl o jejich plošné standardizaci.

Co mělo zásadní vliv na zvýšení OEE?

Z důvodu jednotné implementace sestavených dílčích projektů bylo uskutečněno sezení formou brainstormingu, kdy předmětem porady byla diskuze o vlivu jednotlivých nápravných opatření na celkovou efektivitu zařízení. Koncept kaizen floor nepřinesl žádné měřitelné zlepšení, ale přispěl k vytvoření podmínek pro neustálé zlepšování, tím se vnesla mezi zaměstnance vyšší jistota a loajalita ve svého zaměstnavatele, získání pocitu, že společnosti na pracovnících záleží. Rozšíření karty výrobků bylo spíše opatřením na snížení pravděpodobnosti opomenutí některých důležitých částí přestavbových kombinací, čímž se ale proces plnění stabilizoval. Zásadní vliv na nárůst celkové efektivity zařízení měly zejména vizuální manuály, které sjednotily postupy jednotlivých přestavbových kombinací podle zákaznických objednávek. Standard 5S dopomohl k rychleji provedené přestavbě prostřednictvím vytvořených podmínek pro přehledné a organizované pracoviště plnění, kde má vše své místo určení.

9.1 Doporučení pro firmu Burg Ocet, s.r.o.

Evidence náhradních dílů

V oblasti nedokonalé údržby bylo prostřednictvím diagramu příčin a následků zjištěno, že neexistuje evidence náhradních dílů, čímž dochází k prodloužení plnicího procesu, popřípadě k samotnému zastavení procesu plnění. Pracovník údržby nemá možnost ověřit dostupnost náhradních dílů na centrálním skladě prostřednictvím podnikového systému JD Edwards.

Vytvoření evidence náhradních dílů nepovede k odstranění vady, ale ke snížení pravděpodobnosti jejího výskytu. Zároveň zmiňované opatření přispěje k vytvoření lepších pracovních podmínek pro zaměstnance údržby.

Navrhuji zpracovat seznam všech potřebných náhradních dílů pro jednotlivá strojní zařízení, jež jsou nezbytná pro udržení stroje v provozu a vyčlenění paletových míst

v centrálním skladě (SO 10) pro zmiňované náhradní díly. Jednotlivé stroje budou označeny čárovým kódem, ke kterému budou díly připisovány jako nezbytné součásti. Každá paletová řada či sloupec bude určen pro dílčí součásti stroje. Například pro scelovací linku se vyčlení spodní část regálu v prvním sloupci. Podle rozměrů jednotlivých dílů budou vytvořeny paletové pozice pro určení lokace konkrétních dílců. Vytvořenou evidenci s označenými díly pro konkrétní stroje je poté potřeba začlenit do podnikového systému JD Edwards.

Modernizace strojních zařízení na pracovišti plnění lahví

Při výkonu odborné praxe a zpracovávání praktických východisek diplomové práce docházelo k zastavení linky v důsledku opotřebení součástí strojních zařízení na daném pracovišti. Toto opotřebení souvisí se zastaralostí strojů a snahou o maximalizaci průtoku tímto pracovištěm. Nachází se zde dvě plnicí linky, přičemž jedna z nich nese již velké známky amortizace. Konkrétně se jedná o linku z roku 1985. Po osobním dotazování pracovníků údržby se z jejich pohledu zdá již takřka nemožné udržet stroje v bezporuchovém stavu, ale nikoli neopravitelné. Některé komponenty stroje si firma musí nechat dodatečně vyrobit z důvodu nedostupnosti náhradních dílů v důsledku zastaralosti strojního zařízení.

Řešením by byla modernizace jednotlivých strojů na plnicím úseku, přičemž důraz by měl být kladen na celkovou výkonnost dílčích strojních zařízení, aby bylo dosaženo vyššího průtoku pracovištěm. V případě, kdy dojde ke zvýšení zmiňovaného průtoku, stroje nemusí fungovat na hranici svých produkčních možností a výsledkem bude snížení prostojů v rámci oprav a tvorby zmetků, přičemž bude zabezpečeno i snížení nákladů v důsledku nákupu a držení náhradních dílů na centrálním skladě. Další výhodou, jež bude dána modernizací pracoviště plnění, je začlenění senzorů OEE na jednotlivé stroje na úseku plnění, čímž se zabezpečí maximální možná kontrola kontinuity materiálového toku.

9.2 Dopad navrhovaných přístupů na bezpečnost procesu

Navrhovaná opatření týkající se lean přístupu ve vztahu k bezpečnosti procesu vnesou do systému plnění vyšší jistotu samotných pracovníků v provedení přestavby prostřednictvím standardizovaných postupů. Minimalizuje se riziko chybně provedeného přetypování strojů v důsledku toho i tvorba zmetků či zastavení plnicího procesu a vytvoří se kontinuálnější materiálový tok ve srovnání s předchozím stavem.

Celková vizualizace pracoviště má za následek zvýšení bezpečnosti daného úseku v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, jelikož v rámci implementace 5S byla provedena analýza materiálového toku se zaznačením vyhrazených paletových pozic na tomto pracovišti. Označily se veškeré nebezpečné látky, které by mohly ohrozit pracovníky při výkonu jejich každodenních činností. Vznik organizovaného pracoviště výrazně snižuje pravděpodobnost vzniku pracovního úrazu v porovnání s předchozím stavem, kdy se plnicí úsek stával často nepřehledným a v důsledku zahlcení docházelo ke stísněným pracovním podmínkám.

Z popsanych skutečností lze tedy konstatovat, že implementace navrhovaných lean přístupů má za následek prokazatelné zlepšení nejen v oblasti celkové efektivity zařízení, ale i v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Prostřednictvím vytvoření podmínek pro bezpečnější organizované pracoviště se sníženým celkovým bezpečnostním rizikem pro vznik pracovních úrazů.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce byla implementace štíhlých přístupů a metod za účelem snížení plýtvání na vybraném pracovišti ve společnosti působící v sektoru potravinářského průmyslu. Limitou práce byla časová náročnost na vypracování jednotlivých tematických okruhů společně s časovým rozhraním projektu TPM Burg. Tím se zkrátily hodnoty stanovených objektivně ověřitelných ukazatelů pro zhodnocení naplnění stanoveného cíle, neboť fáze měření měla pro účely diplomové práce omezenou dobu trvání, konkrétně jeden měsíc. Celková efektivita zařízení se měří ve společnosti Burg Ocet, s.r.o. i nadále za účelem získat větší množství informací souvisejících s implementací dílčích projektů, jež mají za cíl snížení negativních jevů působících na plnicí proces.

V úvodu analyticko-empirické části práce je čtenář seznámen s podnikem a jeho procesy, které jsou vykonávány pro zabezpečení každodenních činností, přičemž byl čtenáři objasněn i samotný technologický postup zpracování octa a základní vlivy působící na výrobu včetně popisu pracoviště plnění.

Výběr daného pracoviště, které bylo podrobeno analýze možného vzniku vad a jejich následků, byl proveden na základě přímého pozorování pracovníků a rozhovorů s nimi, a to napříč společnostmi. Finální výběr pracoviště potvrdila skutečnost, že výrobničky na fermentaci octa jsou ovládány přes automatické ventily řízené počítačem a průběh kvasu je kontrolován třemi octaři za nepřetržitého provozu. Úsek plnicích linek naopak obsahuje dvě poloautomatické plnicí linky s razantně vyšším poměrem ruční práce, kdy při plnicím procesu dochází k frekventovanému výskytu vad majících za následek tvorbu zmetků, popřípadě zastavení plnicí linky.

Analýzování procesu plnění prostřednictvím metody FMEA vytvořilo základ pro nadefinování základních metod, jejichž implementace přinese snížení výskytu možných vad v procesu plnění. Výsledky analýzy odhalily celkem 299 možných vad procesu, přičemž do kategorie podmíněčně přijatelných rizik s hodnotou RPN 100-135 spadá pouze 16 z nich a 1 vada je zařazena do kategorie nepřijatelných rizik s převyšující hodnotou RPN 135. Mezi nejčastější vady procesu patřilo přetypování stroje a provádění nedokonalé údržby, což mělo za následek pozdější poškození stroje, prodloužení doby trvání procesu plnění, tvorbu zmetků, popřípadě samotné zastavení plnění lahví. Z výsledků analýzy se pracovní tým FMEA shodl na vypracování Ishikawa diagramu na dílčí vady procesu pro určení pravděpodobných příčin a detailnější pochopení povahy identifikovaných vad.

Vyhodnocení diagramů příčin a následků probíhalo na základě brainstormingu. Odhaleno bylo hned několik příčin vzniku vad, jejichž spolupůsobením docházelo k nežádoucím vlivům majícím dopad na samotný plnicí proces. Po detailním přezkoumání zjištěných skutečností bylo vyhodnoceno, že mezi hlavní příčiny, které plnicí proces ovlivňují, souvisí s neuspořádaným pracovištěm a s absencí standardizovaných postupů výměny dílů či přetypování stroje na jiný druh lahví. Tyto nedostatky jsou doprovázeny také nedostatečnou znalostí operátorů provádějících proces přestavby.

Průnikovým řešením jednotlivých vad identifikovaných v procesu plnění lahví bylo vytvoření vizuálních manuálů přestavby pro zabezpečení standardizovaných postupů majících za následek snížení pravděpodobnosti výskytu chybně provedené přestavby. Zároveň byla přepracována stará karty výrobků, jež byla rozšířena o údaje související s přetypováním strojů na jiný druh láhve podle zákaznické objednávky k redukci možného přehlédnutí důležitých informací pro přestavbu stroje. Mezi další opatření patřilo zavedení standardu 5S pro vytvoření přehledného, bezpečného a organizovaného pracoviště majícího za následek mimo jiné i snížení přestavbových časů. Doplnkem zmiňovaných nápravných akcí bylo vytvoření zázemí určeného pro neustálé zlepšování prostřednictvím zapojení všech zaměstnanců napříč společností formou drobných kroků vycházejících z jejich návrhů.

Projektová část diplomové práce byla zaměřena na snižování plýtvání zmapovaného procesu prostřednictvím nástrojů a přístupů lean managementu. Stanovené dílčí projekty byly zaváděny pomocí Demingova cyklu PDCA pro zlepšování podnikových procesů, přičemž v návrhu 5S došlo k souhrnnému vyhodnocení fází C a A pro všechny zaváděné projekty. Důvodem tohoto rozhodnutí byla absence senzoru pro měření celkové efektivity zařízení na jednotlivých strojích a časový rámec zadaného projektu TPM Burg, čímž byla přímo ovlivněna hodnota samotného OEE. Mezi další limity práce lze zařadit jednotnou implementaci vypracovaných dílčích projektů. Toto rozhodnutí také přispělo ke zkreslení hodnoty OEE.

Navzdory všem limitním faktorům, které doprovázely průběh vypracovávání diplomové práce a zadaný projekt TPM Burg, lze konstatovat skutečnost, že zavedení lean přístupů a metod mělo pozitivní vliv na identifikované vady procesu. Celková efektivita zařízení (OEE) prokázala zlepšení formou nárustu hodnoty OEE o 3%. Ve srovnání s původním OEE má 3% zvýšení za následek zkrácení plnicího procesu o přibližně 17 minut při plnění stejného počtu lahví. Taková časová úspora umožňuje naplnit o 1 352 lahví více než před zavedením dílčích projektů a zároveň se snížily ztráty způsobované

nejednotným postupem procesu přestavby a funkční ztráty zapříčiněné najížděním nového typu octa podle zákaznické objednávky.

Nadefinovaný cíl diplomové práce považuji, na základě stanovených objektivně ověřitelných ukazatelů, za splněný, a ačkoli došlo k prokazatelnému zlepšení, četnost poruch nebyla ovlivněna. Poruchovost strojů by proto měla být předmětem dalšího cyklu neustálého zlepšování, neboť závady zapříčiňují neharmoničnost plnicího procesu, napomáhají celkové nestabilitě samotného procesu plnění.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. ISBN 9788026500292.

BERCAW, Ronald, c2013. *Lean leadership for healthcare: approaches to lean transformation*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 9781466515543.

BURG GROUP, © 2024. *Čistící ocet*. Online. Burg Group. Dostupné z: <https://www.burggroup.eu/cs/vyrobky/cistici-ocet/>. [cit. 2024-12-30].

BURG GROUP, © 2024. *Historie*. Online. Burg Group. Dostupné z: <https://www.burggroup.eu/cs/o-spolecnosti-burg/historie/>. [cit. 2024-12-30].

BURG GROUP, © 2024. *O společnosti Burg*. Online. Burg Group. Dostupné z: <https://www.burggroup.eu/cs/o-spolecnosti-burg/>. [cit. 2024-12-30].

BURG GROUP, © 2024. *Potravinářský ocet*. Online. Burg Group. Dostupné z: <https://www.burggroup.eu/cs/vyrobky/potravinarsky-ocet/>. [cit. 2024-12-30].

Bzenecký ocet, © 2024. *Historie Bzenecké octárny*. Online. Bzenecký ocet. Dostupné z: <https://www.bzeneckyocet.cz/o-nas/>. [cit. 2024-12-30].

CROFT, Daniel. *14 Principles of the Toyota Production System: A Comprehensive Guide*. Online. Learn lean 6 sigma. 2024. Dostupné z: <https://www.learnleansigma.com/lean-manufacturing/14-principles-of-the-toyota-production-system-a-comprehensive-guide/>. [cit. 2024-12-30].

DO, Doanh, 2017. *What is Muda, Mura, and Muri?* Online. The lean way. 5. srpna 2017. Dostupné z: <https://theleanway.net/muda-mura-muri>. [cit. 2025-04-02].

DUJACK, Evelyn, 2025. *Total Productive Maintenance (TPM) 101: A Quick Guide for Manufacturers*. Online. L2L. Dostupné z: <https://www.l2l.com/blog/what-is-total-productive-maintenance-tpm>. [cit. 2025-04-19].

GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 9788070809525.

GLSS – GO LEAN SIX SIGMA, 2025. *DMAIC – The 5 Phases of Lean Six Sigma*. Online. GLSS – go lean six sigma. 24. January 2025. Dostupné z: <https://goleansixsigma.com/dmaic-five-basic-phases-of-lean-six->

sigma/?srsltid=AfmBOoowu75iEJxzaSRR3A3tjYHrHUqhY_wy1po6ZlmnNcRjRlt7AFFH. [cit. 2025-04-19].

HANNA, Katie Terrell, 2024. *What is PDCA (Plan, Do, Check, Act)?* Online. Tech Target. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/PDCA-plan-do-check-act>. [cit. 2025-04-19].

HELMOLD, Marc, 2020. *Lean Management and Kaizen. Fundamentals from Cases and Examples in Operations and Supply Chain Management*. Berlín, Germany: Springer International Publishing. ISBN 978-3-030-46980-1.

HIMES, Emily, 2023. *What is SMED? 4 Steps to Reduce Changeover Time*. Online. PTC. Dostupné z: <https://www.ptc.com/en/blogs/iiot/what-is-smed>. [cit. 2025-04-20].

JANUŠKA, Martin, 2018. *Úvod do operativního řízení podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 9788026108009.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788024757179.

JUSTICE, n.d. *Úplný výpis*. Online. Veřejný rejstřík a sbírka listin. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=611989&typ=UPLNY>. [cit. 2024-12-12].

KAMPF, Rudolf; STEHEL, Vojtěch; KUČERKA, Daniel; KMEC, Ján; XIQUAN, Liu et al., 2017. *Logistics of Production Processes*. České Budějovice: The Institute of Technology and Business in České Budějovice. ISBN 9788074681158.

KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press. ISBN 9788025123492.

KOŠTURIÁK, Ján a FROLÍK, Zbyněk, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 8086851389.

LEAN, Fab, 2025. *Kaizen*. Online. Lean Fabrika. Dostupné z: <https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/kaizen>. [cit. 2025-04-09].

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2025. *Muda, Mura, Muri*. Online. Lean Enterprise Institute. Dostupné z: <https://www.lean.org/lexicon-terms/muda-mura-muri/>. [cit. 2025-04-02].

- LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2025. *What is Lean?* Online. Lean Enterprise Institute. Dostupné z: <https://www.lean.org/explore-lean/what-is-lean/>. [cit. 2025-04-20].
- LEAN PRODUCTION, 2025. *SMED (Single-Minute Exchange of Die)*. Online. Lean Production. Dostupné z: <https://www.leanproduction.com/smed/>. [cit. 2025-04-20].
- LIKER, Jeffrey K., 2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Knihovna světového managementu. Praha: Management Press. ISBN 9788072611737.
- LIKER, Jeffrey K., 2021. *Toyota Way, Second Edition: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Second edition. McGraw-Hill Education. ISBN 1260468518.
- LUKOSZOVÁ, Xenie. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. Praha: Ekopress, 2012. ISBN 9788086929897.
- MYERSON, Paul, c2012. *Lean supply chain and logistics management*. New York: McGraw-Hill. ISBN 9780071766265.
- NENADÁL, Jaroslav, 2008. *Moderní management jakosti*. Praha: Management Press. ISBN 9788072611867.
- PASCAL, Dennis, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 9781498708876.
- PATERMANN, Jiří, 2022. *Lean dílenské řízení: je čas změnit vaši dílnu: začněme teď!*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-3534-9.
- RICHARDS, Gwynne a GRINSTED, Susan, 2013. *Logistics and supply chain toolkit*. First edition. London: Kogan Page. ISBN 9780749468088.
- RICHARDS, Gwynne a GRINSTED, Susan, 2016. *Logistics and supply chain toolkit*. Second edition. London: Kogan Page. ISBN 9780749475574.
- SBM – STATE BAR OF MICHIGAN, © 2021. *What is LEAN?* Online. SBM – State Bar of Michigan. Dostupné z: <https://www.michbar.org/LEAN>. [cit. 2025-04-20].
- SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 8025105733.
- SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788024739380.

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

TICHÝ, Jaromír, 2021. *Logistické systémy*. Educopress. Praha: Vysoká škola finanční a správní. ISBN 978-80-7408-225-2.

TOYOTA, 2024. *Toyota Production System*, © 1995-2024. Online. Global.toyota. Dostupné z: <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>. [cit. 2024-12-28].

TOYOTA BLOG, 2013. *Muda, Muri, Mura – Toyota Production System guide*. Online. The lean way. 31. May 2013. Dostupné z: <https://theleanway.net/muda-mura-muri>. [cit. 2025-04-02].

VÁCHAL, Jan a VOCHOZKA, Marek, 2013. *Podnikové řízení*. Praha: Grada. ISBN 9788024746425.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Plýtvání dle filozofie TPS zdroj: vlastní zpracování podle Januška (2018).....	16
Obrázek 2 Rozdělení práce do tří kategorií zdroj: vlastní zpracování podle Dennise a Shooka (2016).....	17
Obrázek 3 Příklad muda, mura, muri zdroj: Do (2017).....	21
Obrázek 4 Koncepce TPS formou 4P zdroj: vlastní zpracování dle Januška (2018)	22
Obrázek 5 Dům Toyota Production System (TPS) zdroj: vlastní zpracování podle Dennise a Shooka (2016)	28
Obrázek 6 Značky potravinářského octu vyráběné společností Burg Group zdroj: Burg Group (2024)	45
Obrázek 7 Značky čistícího octa vyráběné společností Burg Group zdroj: Burg Group (2024)	45
Obrázek 8 TPM Burg Ocet, s.r.o. zdroj: upraveno dle Lean House Burg Ocet, s.r.o.	46
Obrázek 9 Výrobní prostory závodu Burg Ocet, s.r.o. zdroj: upraveno dle layoutu společnosti	47
Obrázek 10 Převoz přepravní jednotky II. řádu do SO 10 zdroj: upraveno dle layoutu společnosti	48
Obrázek 11 Mapování procesů společnosti zdroj: vlastní zpracování	49
Obrázek 12 Stanice stáčení líhu zdroj: vlastní fotografie.....	51
Obrázek 13 Výrobní proces zdroj: vlastní zpracování	52
Obrázek 14 Vzduchový dopravník zdroj: vlastní fotografie	55
Obrázek 15 Zařízení tlakové zkoušky zdroj: vlastní fotografie	56
Obrázek 16 Orientátor zdroj: vlastní fotografie	57
Obrázek 17 Plnicí trysky zdroj: vlastní fotografie.....	58
Obrázek 18 Přítlačný talíř zdroj: vlastní fotografie	59
Obrázek 19 Etiketovací linka zdroj: vlastní fotografie.....	59
Obrázek 20 Tepelný box zdroj: vlastní fotografie.....	60
Obrázek 21 Paletizátor zdroj: vlastní fotografie.....	61
Obrázek 22 Graf četnosti hodnot RPN zdroj: vlastní zpracování	66
Obrázek 23 Ishikawa diagram – chybná orientace láhve zdroj: vlastní zpracování	68
Obrázek 24 Ishikawa diagram – nevhodná forma orientátoru zdroj: vlastní zpracování....	69
Obrázek 25 Ishikawa diagram – nedokonalá údržba stroje zdroj: vlastní zpracování	70
Obrázek 26 Ishikawa diagram – chybná přestavba stroje zdroj: vlastní zpracování.....	72
Obrázek 27 Ishikawa diagram – nevhodně poskládané láhve zdroj: vlastní zpracování	73
Obrázek 28 Ishikawa diagram – trhající se fólie zdroj: vlastní zpracování	74
Obrázek 29 Ishikawa diagram – nevhodné vymezení podložky zdroj: vlastní zpracování	75

Obrázek 30 Ishikawa diagram – nedokonalé seřízení snímacího systému zdroj: vlastní zpracování.....	76
Obrázek 31 Vzor PDCA cyklu pro zavádění dílčích projektů zdroj: vlastní zpracování....	82
Obrázek 32 Vzor archu pro zapisování výsledných časů zdroj: vlastní zpracování v programu Excel na základě tištěné podoby dokumentu	84
Obrázek 33 Náhled vizuálního manuálu přestavby zavírací linky zdroj: vlastní zpracování	86
Obrázek 34 První strana vizuálního manuálu přestavby zavírací linky zdroj: vlastní zpracování.....	86
Obrázek 35 Ukázka informací zařazených do vizuálních manuálů zdroj: vlastní zpracování	87
Obrázek 36 Karty Plan a Do – vizuální manuály zdroj: vlastní zpracování.....	87
Obrázek 37 Karty Plan a Do – rozšíření karty výrobků zdroj: vlastní zpracování	90
Obrázek 38 Vzhled staré karty výrobků zdroj: stará produktová karta Burg Ocet, s.r.o. ..	90
Obrázek 39 Kaizen tabule zdroj: vlastní zpracování	91
Obrázek 40 Karty kaizen zdroj: vlastní zpracování.....	92
Obrázek 41 Karty Plan a Do – kaizen tabule zdroj: vlastní zpracování	92
Obrázek 42 Komparace stavu "před" a "po" zavedení standardu 5S zdroj: vlastní fotografie	94
Obrázek 43 Vizualizace zdroj: vlastní fotografie	95
Obrázek 44 Karty Plan a Do – standard 5S zdroj: vlastní zpracování	96
Obrázek 45 Celková efektivita zařízení (OEE) - před zavedením dílčích projektů zdroj: systém MY PLANT FLOOR	98
Obrázek 46 Celková efektivita zařízení (OEE) - po zavedení dílčích projektů zdroj: systém MY PLANT FLOOR	99
Obrázek 47 PDCA cyklus zdroj: vlastní zpracování	100

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Výsledek analýzy FMEA zdroj: vlastní zpracování.....	63
Tabulka 2 Akční plán – vizuální manuály zdroj: vlastní zpracování	85
Tabulka 3 Akční plán – rozšíření karty výrobků zdroj: vlastní zpracování	89
Tabulka 4 Akční plán – standard 5S zdroj: vlastní zpracování	95
Tabulka 5 Srovnání OEE zdroj: vlastní zpracování na základě systému MY PLANT FLOOR	97

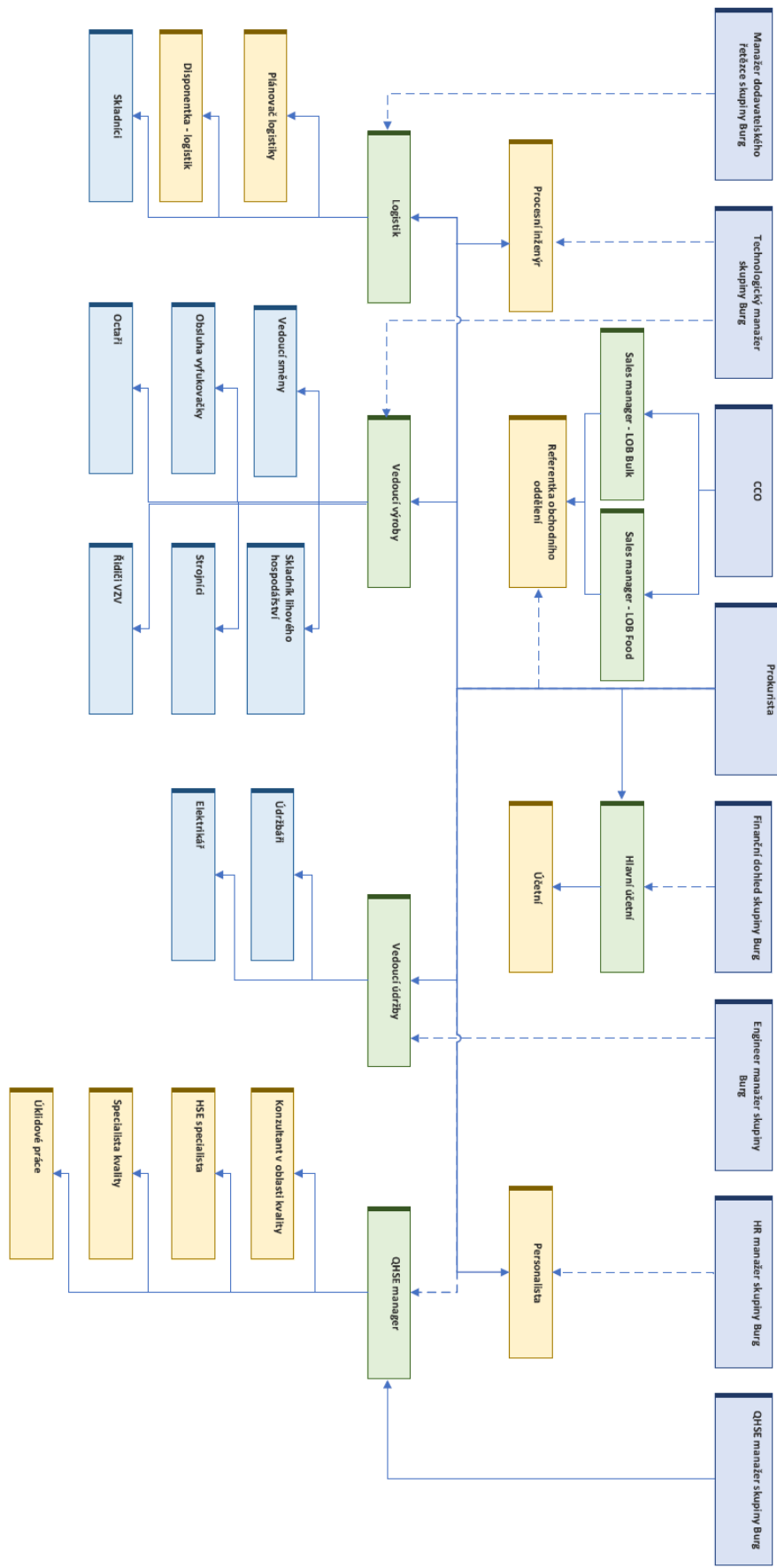
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

apod.	a podobně
atd.	a tak dále
©	copyright
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control (definovat, měřit, analyzovat, zlepšovat, řídit)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (analýza možného výskytu a vlivu vad)
HSE	Healthy Safety Environment (specialita na zdravé a bezpečné prostředí)
OEE	Overall Equipment Effectiveness (celková efektivita zařízení)
PDCA	Plan, Do, Check, Act (naplánuj, proved', ověř, jednej)
RPN	Risk Priority Number (rizikové číslo)
SMED	Single Minute Exchange of Die (výměna nástrojů do jedné minuty)
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
tj.	to je, to jest
TPM	Total Productive Maintenance (totálně produktivní údržba)
TPS	Toyota Production Systém (výrobní systém Toyota)
TQM	Total Quality Management (totální řízení kvality)
tzn.	to znamená, tak známo
tzv.	takzvaný, takzvaně
UPS	Uninterruptible Power Supply (zdroj nepřerušovaného napájení)
VSM	Value Stream Mapping (mapování toku hodnot)
5S	Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (vytříd', systematizuj, čisti, standardizuj, dodržuj)
8M	Methods, Measure, Mother Nature, Machines, Maintenance, Materials, Man, Management (metody, měření, prostředí, stroj, údržba, materiál, lidé, management)

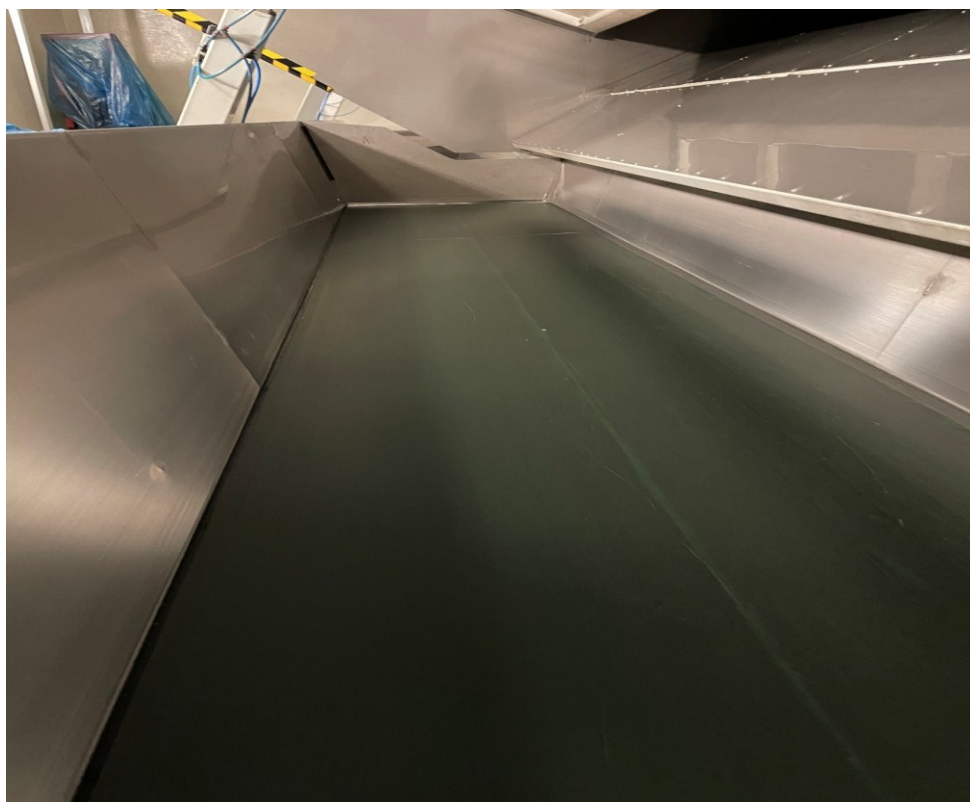
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I:	Organizační struktura společnosti
Příloha P II:	Senzor orientátoru a zásobník lahví
Příloha P III:	Součásti plnicí linky
Příloha P IV:	Zásobník uzávěrů na PET láhve
Příloha P V:	Součásti scelovací linky
Příloha P VI:	Součásti paletizátoru
Příloha P VII:	Procesní diagram „ <i>Mapování procesů společnosti</i> “
Příloha P VIII:	Sklad SO 07
Příloha P IX:	Kontrolní zařízení tlakové zkoušky a vyfukovací formy
Příloha P X:	Denaturační nádoba – stáčení lihu
Příloha P XI:	Nákup materiálu a surovin – potravinářská rizika
Příloha P XII:	Arch zapsaných výsledných časů – plnicí a etiketovací linka
Příloha P XIII:	Ukázka vypracovaného vizuálního manuálu
Příloha P XIV:	Ukázka rozšířené karty výrobků o údaje přestavby
Příloha P XV:	Layout plnicí linky – tok materiálu – standard 5S
Příloha P XVI:	Layout pracoviště plnicích linek – paletové pozice – standard 5S
Příloha P XVII:	Implementace standardu 5S
Příloha P XVIII:	Revizní listina

PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI



PŘÍLOHA P II: SENZOR ORIENTÁTORU A ZÁSOBNÍK LAHVÍ



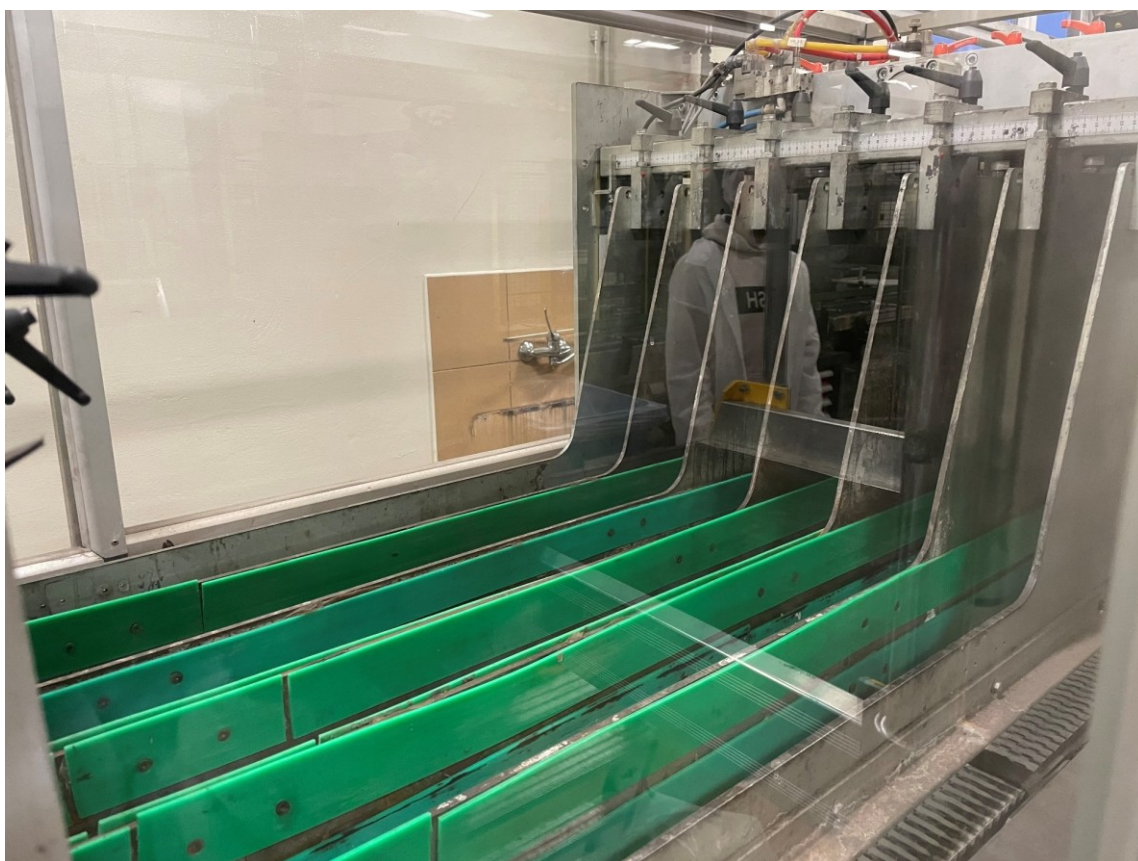
PŘÍLOHA P III: SOUČÁSTI PLNICÍ LINKY

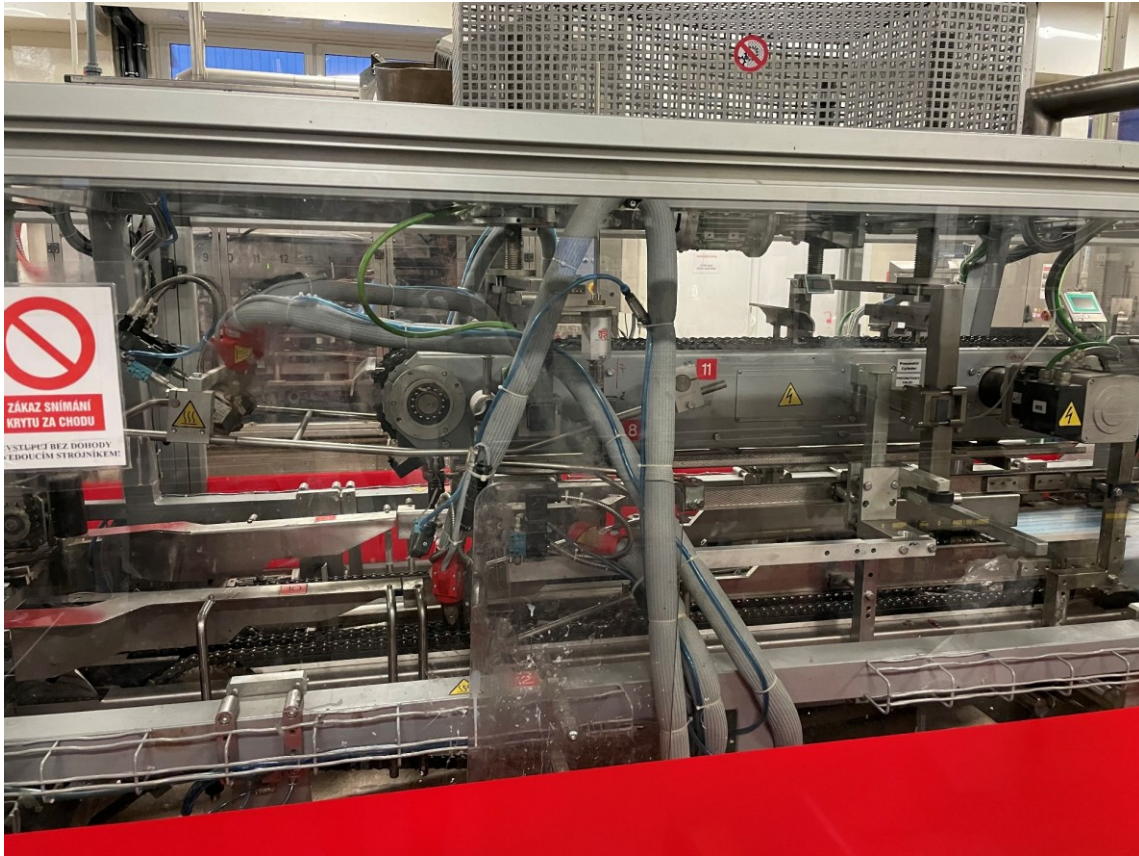


PŘÍLOHA P IV: ZÁSOBNÍK UZÁVĚRŮ NA PET LÁHVE



PŘÍLOHA P V: SOUČÁSTI SCELOVACÍ LINKY

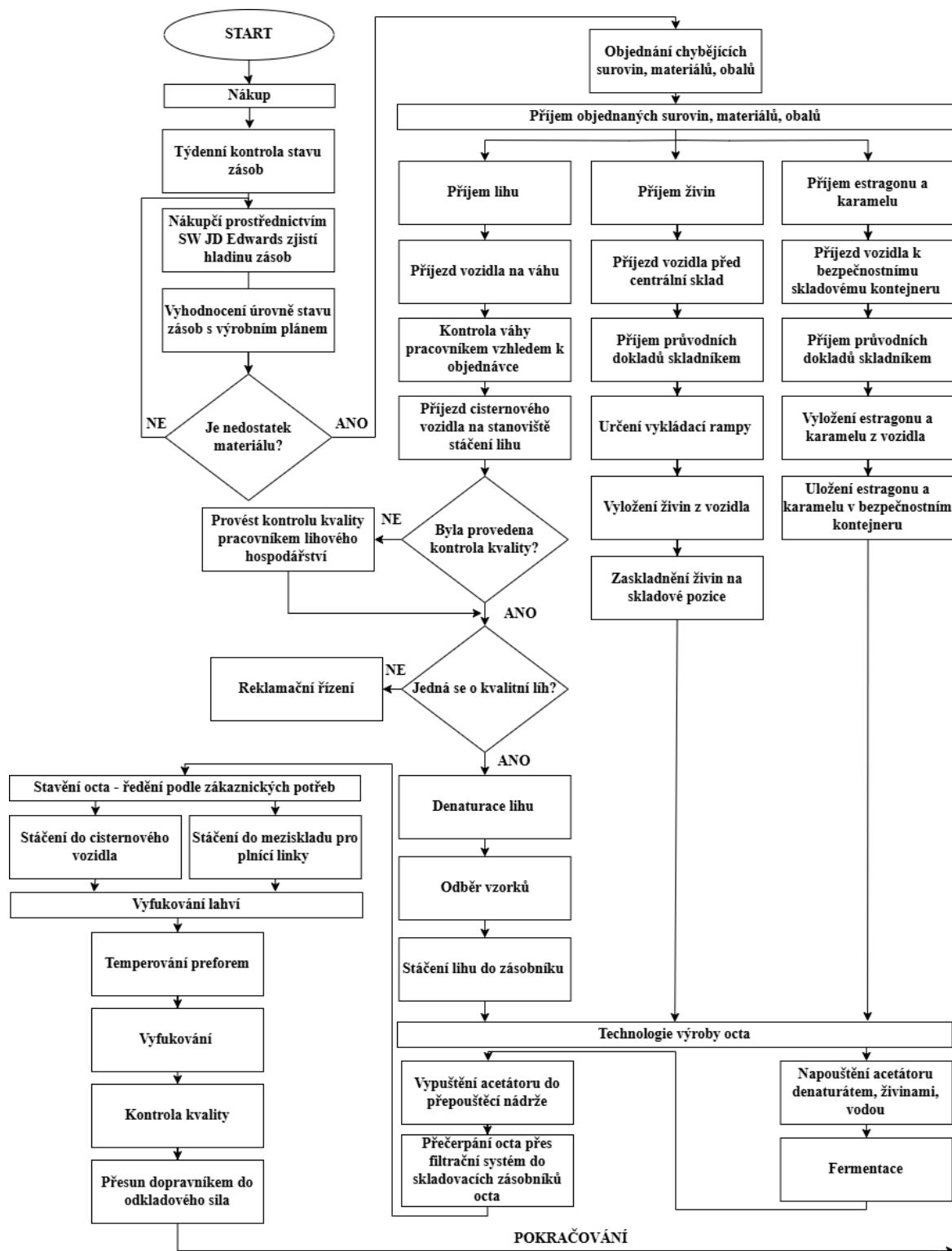


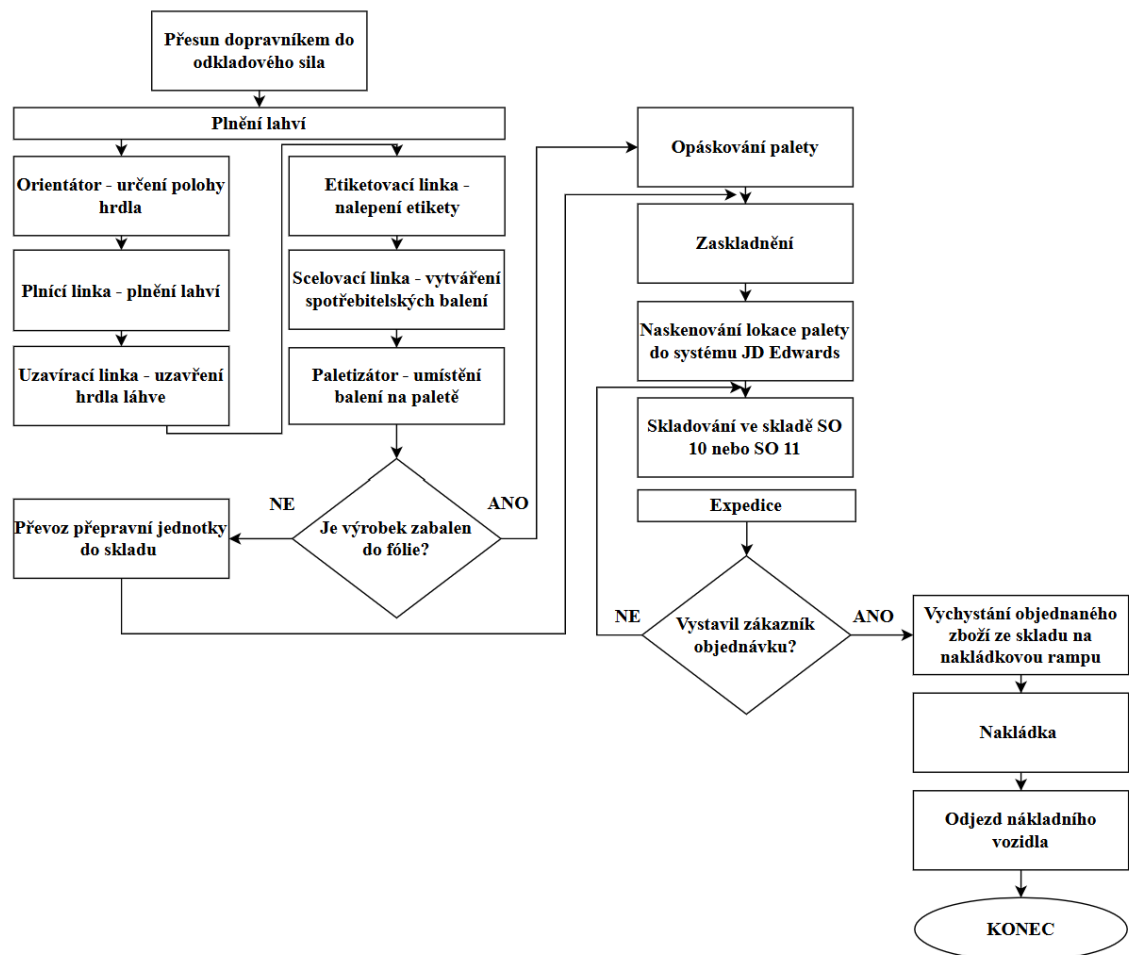


PŘÍLOHA P VI: SOUČÁSTI PALETIZÁTORU



PŘÍLOHA P VII: PROCESNÍ DIAGRAM MAPOVÁNÍ PROCESŮ SPOLEČNOSTI

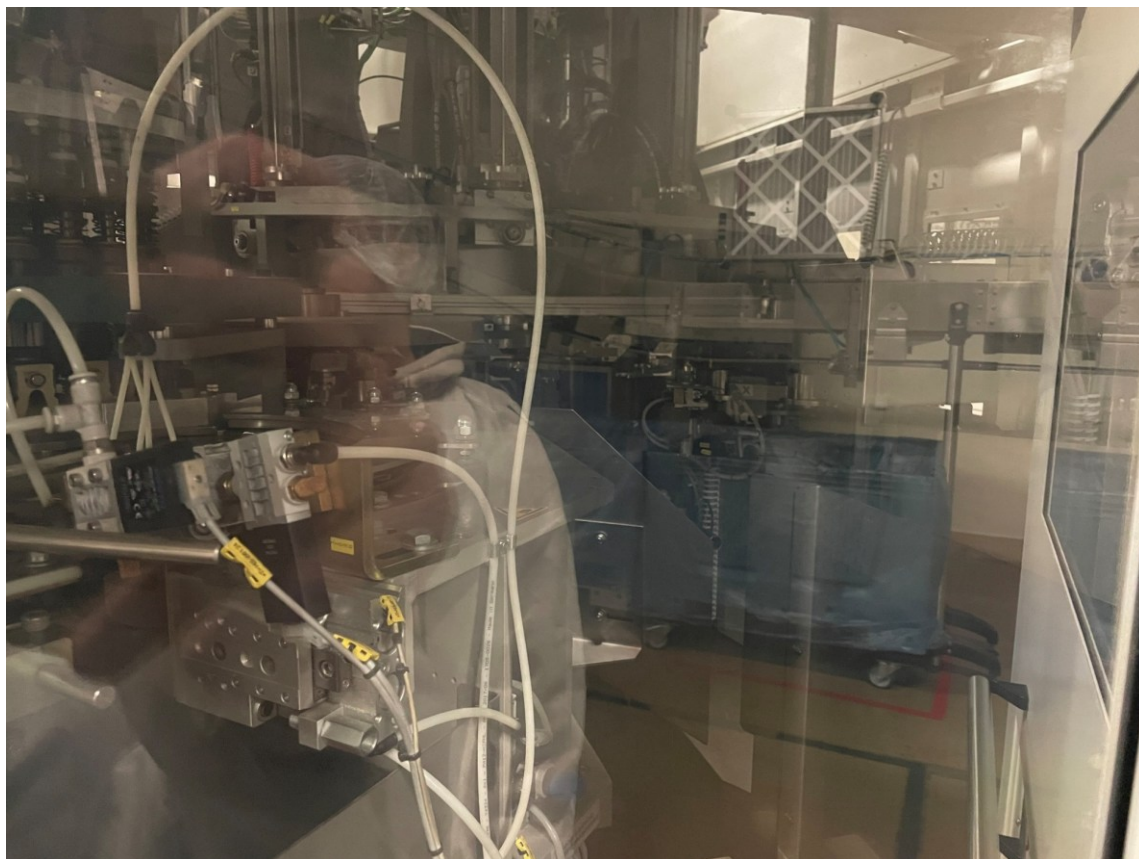
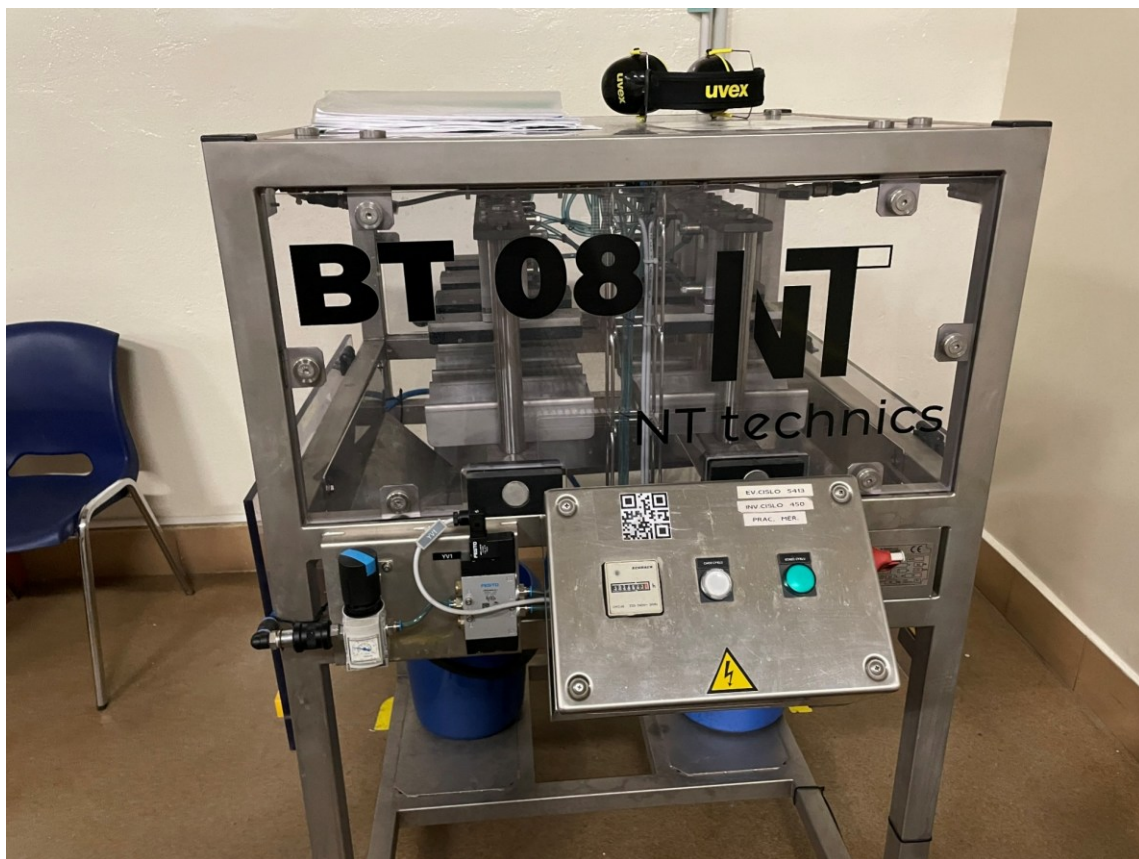




PŘÍLOHA P VIII: SKLAD SO 07



PŘÍLOHA P IX: KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ TLAKOVÉ ZKOUŠKY A VYFUKOVACÍ FORMY



PŘÍLOHA P X: DENATURAČNÍ NÁDOBA – STÁČENÍ LIHU



PŘÍLOHA P XI: NÁKUP MATERIÁLŮ A SUROVIN – POTRAVINÁŘSKÁ RIZIKA

Burg Ocet s.r.o. - 1010 nákup surovin a obalového materiálu, skladování a příprava

Nebezpečí a ovládací opatření

Operace	Typ	Nebezpečí	Příčina	Z	F	I	D	Vel.	Ovládací opatření	Zodpovědný	Přidružený dokument
- přejímka líhu	CCP	- Ch - přítomnost chemických, toxických látek	- kontaminovaný líh	10	1	3	30		<i>předpisem.</i> - kontrola neporušenosti plomby cisterny - Plomba cisterny nesmí být porušena.	- Lihař	- Specifikace suroviny
- přejímka pitné vody	CP	- B - kontaminace mikroorganismy, Ch - kontaminace chemickými látkami, F - nečistěno	- kontaminace vody, závady ve vodovodním řádu	3	1	5	15		- kontrola vody na přítoku a při ředění - Odebírá vzorky k vyšetření	- Kontrolor kvality	- Vyhláška MZd č. 252/2004 Sb.
- přejímka živin	CP	- Ch - kontaminace, toxické látky, F - cizí předměty, B - mikroorganismy - B - přítomnost škůdců - Ch - přítomnost chemických, toxických látek	- porušené obaly surovin - kontaminace u dodavatele - kontaminované suroviny	5	1	1	5		- kontrola celistvosti obalů při přejímce, DMT - přítomnosti certifikátu - Kontroluje neporušenost obalů, datum minimální trvanlivosti, přítomnost certifikátu. - kontrola na přítomnost škůdců - Kontroluje přítomnost škůdců a jejich stop. - kontrola údajů na certifikátu - Kontroluje shodu přijatého certifikátu se specifikací	- Skladník - Skladník - Kontrolor kvality	- SM-08 Nakupování - SM-08 Nakupování - Specifikace suroviny
- přejímka Estragonového aroma	CP	- Ch - kontaminace, toxické látky, F - cizí předměty, B - mikroorganismy - B - přítomnost škůdců	- porušené obaly surovin - kontaminace u dodavatele	5	1	1	5		- kontrola celistvosti obalů při přejímce, DMT - přítomnosti certifikátu - Kontroluje neporušenost obalů, datum minimální trvanlivosti, přítomnost certifikátu. - kontrola na přítomnost škůdců - Kontroluje přítomnost škůdců	- Skladník - Skladník	- SM-08 Nakupování - SM-08 Nakupování

**PŘÍLOHA P XII: ARCH ZAPSANÝCH VÝSLEDNÝCH ČASŮ –
PLNICÍ A ETIKETOVACÍ LINKA**

[illegible]

Zařízení	Popis činností	Doba trvání (min)	Poznámky
ETIKETOVACÍ LINKA	VÝMĚNA LEPIČIHO VÁLCE LUX / STANDARD NA ZWEXDA	20	
	VÝMĚNA DESKY ROŠŤOVNÍKU KLUX / ZWEXDA NA STANDARD	5	
CELKEM		25	

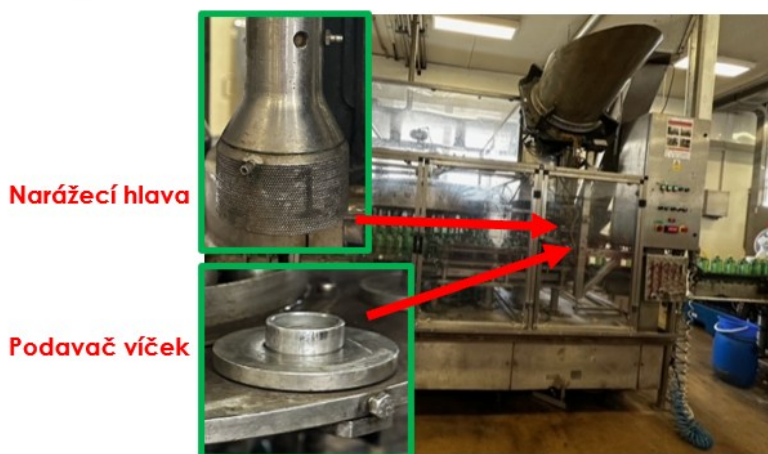
PŘÍLOHA P XIII: UKÁZKA VYPRACOVANÉHO VIZUÁLNÍHO MANUÁLU



Manuál přestavby – LINKA Č.2, zavíračka

D

D) ZAVÍRAČKA LAHVÍ – podavač víček, narážecí hlava



klíč 8,10,24,19
Imbus

„Tluma“, aretační
podložky orientátoru

Zkontroluj, že je stroj
vypnutý

± 30 min

PŘESTAVBA SE PROVÁDÍ
POUZE PŘI ZMĚNĚ
VELIKOSTI VÍČEK či LAHVÍ

- 1) Vypni orientátor i
dopravník víček.
Poloha 0.



- 2) Stroj přepni do
manuálního režimu (krok)
a ručním ovládáním si
koriguj polohu zavíračky.



A) Mění se pouze barva víček, lahev zůstává stejná
Bez přestavby.

B) Mění se lahev, víčka zůstávají stejná či jiné barvy
Pokračuj krokem 5.

C) Mění se velikost víček, na lahvi nezáleží
Pokračuj dle manuálu na druhé straně



- 3) Povol šroub z boku i zespod podávacího čepu, vyjmi čep a vlož nový. Šrouby utáhni.

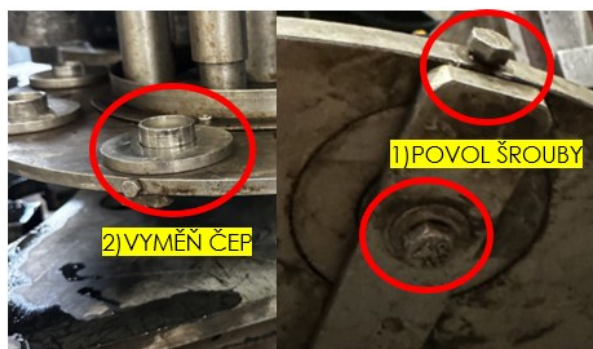
Variace



Jednoduchá víčka

Dvojitá víčka

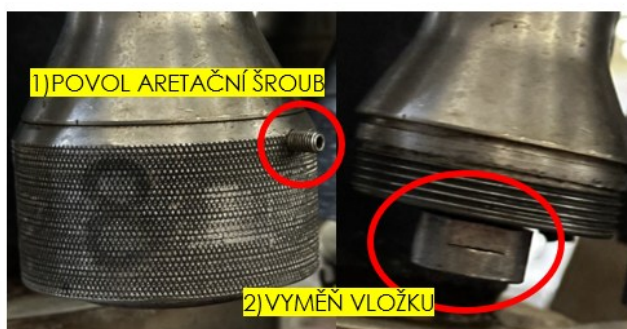
Postup je vždy stejný!



- 4) Povol závlačku z boku hlavy, hlavu odšroubuj. Klíčem či šikovkami povol vložku s hroty a vyměň ji za novou. Poté zpět zkompletuj.

i Začni s výměnou u hlavy č. 1, lépe poznáš, kde jsi skončil.

i Dodržuj usazení podložky zahloubením směrem dolů.



- 5) Povol aretační šroub na sloupku.

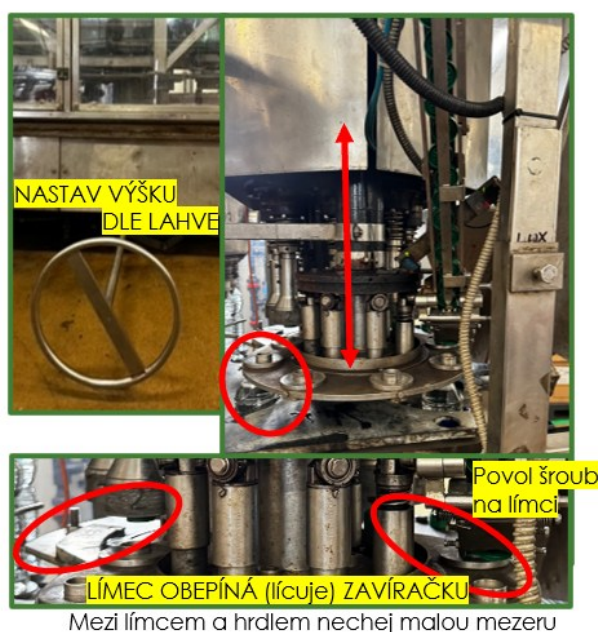
Volantem nastav výšku zavíračky dle lahve. Současně nastav i „límeč“ – obepíná podavač víček.



Když nastavuješ výšku zavíračky směrem dolů, povol nejprve límeč.



Zkontroluj těsnost flašek po prvním najetí.



Mezi límcem a hrdlem nechej malou mezeru

PŘÍLOHA P XIV: UKÁZKA ROZŠÍŘENÉ KARTY VÝROBKŮ O ÚDAJE PŘESTAVBY

	BURG ECET ALMAECET 5% 1L	10070
Burg Ocet s.r.o. - Bzenec		



Etiketa č.: 27273 - 4

POPIS BALENÍ:

LÁHEV: **PET Lux bezbarvá 1L**

UZÁVĚR: **Žlutý narážecí**

OBSAH: **40190 Ocet kvasný jablečný 5% s SO2**

PŘÍDATNÉ LÁTKY: **A3 (Barel A, režim 3)**

BALENÍ NA PALETY: **125 kartonů, 750 ks na paletě,**

DRUH PALETY: **EURO**

FORMÁT ŠARŽE: **L:G0111034
6:11**

SEKUNDÁRNÍ BALENÍ: **Stretch folie po 6 kusech**

POZNÁMKY: **14 místný EAN**

PŘESTAVBA LINKY:

L1 TUNEL: **3**

STAVEČ (rychlost): **31**

PALETIK: **3**

L2 PALETIK L2: **-**

POŽADAVKY KVALITY:

ETIKETA: **správná verze, bez odskoku v lepení**

Kontrola: **Průběžně, každý kus**

LÁHEV: **nepomačkaná, suchá**

Kontrola: **Průběžně, každý kus**

VÍČKO: **nepoškozené, neodtržená pojistka
bez odchylek v barvě**

Kontrola: **Průběžně, každý kus**

OZNAČENÍ ŠARŽÍ: **čitelná, správný údaj a tvarhh**

Kontrola: **Průběžně, každý kus**

MNOŽSTVÍ OBSAHU: **„e“ 1l – 1009g**

Kontrola: **Vizuální porovnání každého kusu se standardem.**

Na začátku plnění a uprostřed směny kontrolní vážení

OBSAH KYSELINY OCTOVÉ: **4,9 – 5,1**

Kontrola: **Na začátku směny, v polovině směny a po nabetí nové nádře**

VZHLED: **Čirá tekutina slabě žlutohnědé barvy**

Kontrola: **Na začátku směny, v polovině směny a po nabetí nové nádře**

VŮŇ A CHUŤ: **Octová bez cizích pachů a příchutě**

Kontrola: **Na začátku směny, v polovině směny a po nabetí nové nádře**



Verze: 1

Vydal: Hájek

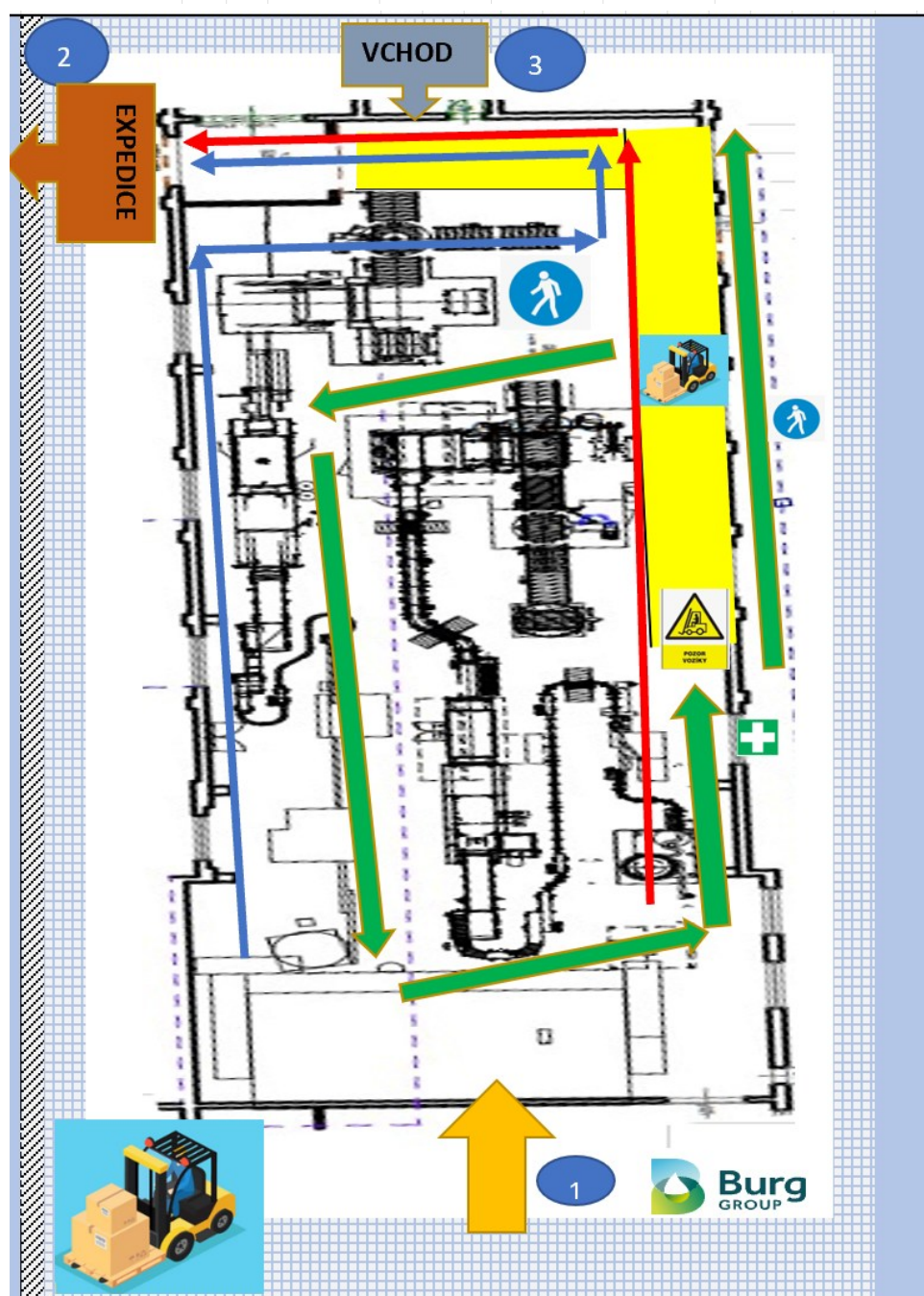
Schválil: Chvállová

Počet stran: 1

PŘÍLOHA P XV: LAYOUT PLNICÍ LINKY – TOK MATERIÁLU – STANDARD 5S

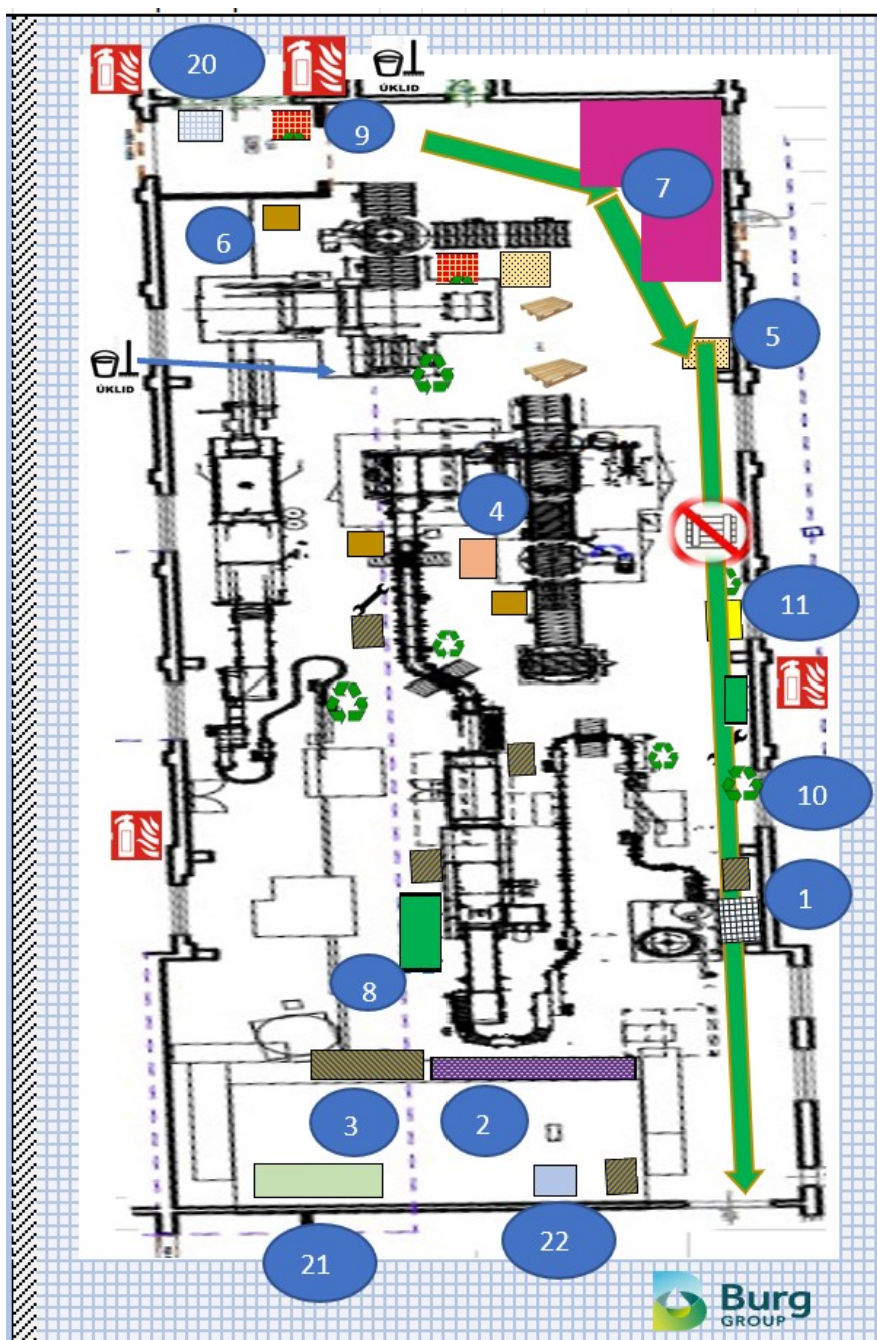
Legenda:

- | | |
|---|--|
|  | 1 VSTUP PREFOREM ZE SILA |
|  | 2 VÝSTUP HOTOVÝCH PALET A PŘEVOZ DO EXPEDICE |
|  | 3 VSTUP NA PLNÍCÍ LINKU |
|  | 4 CESTA PRO VOZÍKY |
|  | 5 CESTA PRO PĚŠÍ |
|  | TRASA CESTY PRO PĚŠÍ |
|  | TOK MATERIÁLU PLNÍCÍ LINKA 1 |
|  | TOK MATERIÁLU PLNÍCÍ LINKA 2 |
|  | HASÍCÍ PŘÍSTROJE |
|  | LÉKÁRNIČKA |



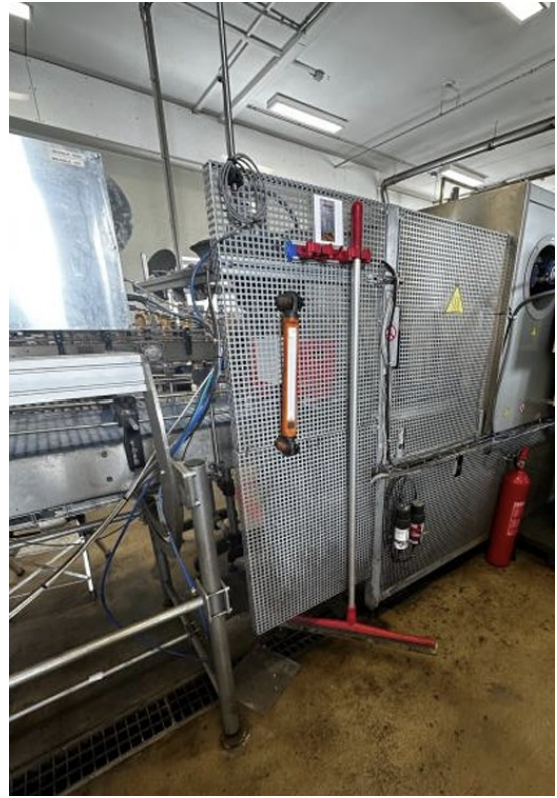
PŘÍLOHA P XVI: LAYOUT PRACOVIŠTĚ PLNICÍCH LINEK – PALETOVÉ POZICE – STANDARD 5S

Legenda:	
	1 SKŘÍN NA ULOŽENÍ NÁHRADNÍCH DÍLŮ
	2 ULOŽENÍ VARIACNÍCH DÍLŮ
	3 POPELNICE NA PLASTOVÝ ODPAD
	4 PALETOVÉ POZICE PRO ODKLÁDÁNÍ VZORKŮ LIDL
	5 PALETOVÁ POZICE PRO ULOŽENÍ PAPIROVÝCH PROKLADŮ
	6 PALETOVÁ POZICE PRO ULOŽENÍ FOLIÍ
	7 PALETY S HOT. VÝROBKEM PŘIPRAVENÉ K ODVEZENÍ
	8 PALETOVÁ POZICE PRO UKLÁDÁNÍ VRŠKŮ
	9 NÁDOBY NA ULOŽENÍ PAPIROVÉHO ODPADU
	10 SMĚSNÝ ODPAD
	11 PALETOVÁ POZICE PRO UKLÁDÁNÍ KARTONŮ
	14 HASÍCÍ PŘÍSTROJE
	15 MÍSTO PRO ULOŽENÍ PRACOVNÍCH POMŮCEK
	16 ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM
	17 NEUKLÁDAT ŽÁDNÉ PALETY PŘED TENTO PROSTOR
	18 GOLA VOZÍK
	19 PALETY PŘIPRAVENÉ DO PALETIZÁTORU
	20 UKLÁDÁNÍ REFERENČNÍCH VZORKŮ PRO KVALITU
	21 PL. KONTEJNERY PRO ZBYTKY VYFOUK. LAHVÍ
	22 ULOŽENÍ VOZÍKU S BARELEM NA BARVU



PŘÍLOHA P XVII: IMPLEMENTACE STANDARDU 5S

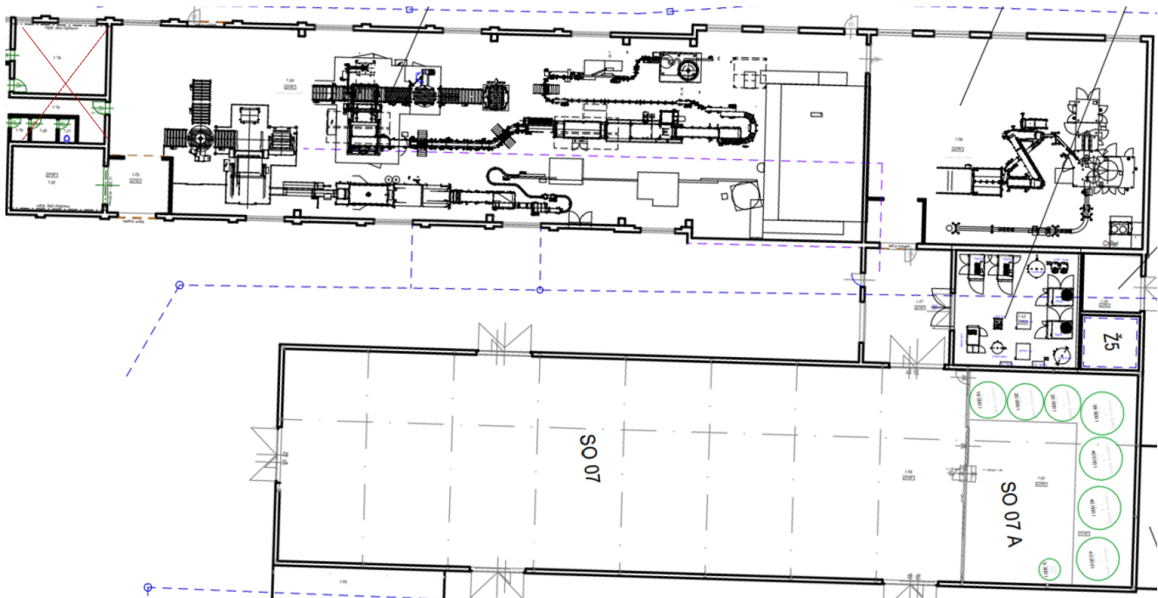






PŘÍLOHA P XVIII: REVIZNÍ LISTINA

5S REVIZE PLNÍCÍ LINKY, VÝFUK, PLECHOVÝ SKLAD, SKLAD ETIKET



NEREVIZOVÁNO

PROBÍHA, BUDE BRZY PROBÍHAT

REVIZOVÁNO, UZAVŘENO