

Návrh nového výrobního pracoviště ve vybrané společnosti

Jan Alexa

Bakalářská práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Jan Alexa
Osobní číslo: M190185
Studijní program: B0413P050013 Průmyslové inženýrství
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Návrh nového výrobního pracoviště ve vybrané společnosti

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši v oblasti výroby a standardizace.

II. Praktická část

- Analyzujte vyžadované náležitosti nového pracoviště s návazností na možnosti jejich splnění.
- S ohledem na výsledky analýzy navrhnete vhodné řešení standardizovaného pracoviště.
- Proveďte zhodnocení nového pracoviště.

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

ALTMAN, Harry. *Lean: this book includes Lean Six Sigma, Lean startup, Lean enterprise, Lean analytics, Agile project management, Kanban, Scrum*. California: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017, 432 s. ISBN 978-1-97-834868-4.
BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
DLABAČ, Jaroslav. *Metodika optimalizace montážních pracovišť v českých podnicích*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014, 40 s. ISBN 978-80-7454-358-6.
CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.
SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **11. února 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **20. května 2022**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
garant studijního programu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo –bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 09.05.2022

Jméno a příjmení: Jan Alexa

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá návrhem standardizovaného pracoviště ve vybrané společnosti. Hlavním cílem této práce je s využitím metody 5S navrhnout standardizovanou podobu pracoviště, jenž bude odpovídat potřebným požadavkům. Teoretická část se věnuje zpracování literární rešerše na problematiku související s tématem práce. Navazující praktická část je rozdělena na analytickou část, která identifikuje specifické požadavky související se vznikem pracoviště a část návrhovou, která je založena na vytvoření návrhu pracoviště pomocí metody 5S. Součástí práce je také závěrečné zhodnocení.

Klíčová slova: standardizace, pracoviště, vizualizace, 5S, bezpečnost

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the proposal of a standardize a workplace in a selected company. The main goal of this thesis is to propose a standardize a form of the workplace by using of the 5S method, which will meet the necessary requirements. The theoretical part is devoted to the processing of literary research on matters related to the topic of the thesis. The follow-up practical part is divided into an analytical part, which identifies specific requirements related to the creation of the workplace and proposal part, which is based on the creation of a proposal of a workplace using the 5S method. The thesis also includes the final evaluation.

Keywords: Standardization, Workplace, Visualization, 5S, Safety

Při této příležitosti bych chtěl poděkovat vedoucí mé bakalářské práce, paní Ing. Lucii Macurové, PhD., za její ochotu a věnovaný čas spojený s vedením práce, nápomocností a poskytnutím cenných rad. Dále nesmím opomenout poděkování společnosti Westrock Packaging Systems Svitavy s.r.o., která mi umožnila plnění odborné praxe v rámci studia a také možnost vytvořit tuto práci z jejího prostředí. Současně bych chtěl poděkovat všem pracovníkům, se kterými jsem spolupracoval.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za její celoživotní podporu, a to nejen během průběhu studia a při psaní této bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 VÝROBA.....	12
1.1 VÝROBNÍ FAKTORY	12
1.2 TYPY VÝROBY	12
1.3 VÝROBNÍ PRACOVISTĚ.....	14
2 KONCEPT LEAN.....	16
2.1 PLÝTVÁNÍ.....	17
2.2 DRUHY PLÝTVÁNÍ	18
3 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	22
3.1 METODA 5S.....	22
3.1.1 První pilíř – Seiri.....	23
3.1.2 Druhý pilíř – Seiton.....	24
3.1.3 Třetí pilíř – Seiso.....	25
3.1.4 Čtvrtý pilíř – Seiketsu	25
3.1.5 Pátý pilíř – Shitsuku	26
3.2 DOPLNĚNÍ METODY 5S	27
3.3 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT	27
4 STANDARDIZACE.....	30
5 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	31
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	32
6 PŘEDSTAVENÍ VYBRANÉ SPOLEČNOSTI.....	33
6.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI	33
6.2 HISTORICKÁ OSA VÝROBNÍHO ZÁVODU	34
6.3 SOUČASNÁ PODOBA ZÁVODU	34
7 ANALÝZA PRACOVISTĚ A VYŽADOVANÝCH NÁLEŽITOSTÍ.....	36
7.1 PODSTATA VZNIKU NOVÉHO PRACOVISTĚ	36
7.2 CHARAKTERISTIKA BUDOUCÍHO PRACOVISTĚ	36
7.3 POPIS VÝROBKU	37
7.4 ANALÝZA LAYOUTU PRO ZAJIŠTĚNÍ PROSTORU	38
7.5 NABÍDKA STROJNÍ VÝBAVY	39
7.6 UZPŮSOBENÍ PROSTORU	39
7.6.1 Minimální potřebná plocha	39
7.6.2 Technické požadavky	41

7.7	BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY	41
7.8	SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU A POMŮCEK	42
7.9	KOMPETENCE A ŠKOLENÍ.....	42
8	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH ANALÝZ S NÁVAZNOSTÍ NA MOŽNOSTI JEJICH SPLNĚNÍ.....	43
9	NÁVRH STANDARDIZOVANÉHO PRACOVÍŠTĚ	44
9.1	VÝBĚR STROJE	44
9.2	VÝBĚR PROSTORU	45
9.3	NÁVRH LAYOUTU PRACOVÍŠTĚ.....	45
10	STANDARDIZACE POMOCÍ METODY 5S	46
10.1	METODA 5S V KOMBINACI S VIZUÁLNÍM MANAGEMENTEM	46
10.1.1	Seiri – utřídit	46
10.1.2	Seiton – uspořádat	47
10.1.3	Seiso – udržovat a čistit.....	50
10.1.4	Seiketsu – určit pravidla a standardizovat.....	52
10.1.5	Shitsuku – udržovat a zlepšovat	52
10.2	DOPLNĚNÍ METODY 5S	53
10.3	DOPORUČENÍ V SOUVISLOSTI SE ZMĚNAMI	55
11	ZHODNOCENÍ NOVÉHO PRACOVÍŠTĚ	56
11.1	FINANČNÍ ZHODNOCENÍ.....	56
11.2	ZHODNOCENÍ 6S AUDITEM	60
11.3	ZHODNOCENÍ Z POHLEDU PRACOVNÍKA.....	60
	ZÁVĚR	61
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ	65
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM PŘÍLOH.....	67

ÚVOD

Mnoho výrobních společností je svým vrcholovým managementem pobízeno k tvorbě úspor, což zapříčiňuje hledání možností a řešení, jak dosáhnout šetření. Šetření je dosahováno v podobě vzniku časových úspor nebo úspor ve vynaložených nákladech.

V této práci je hlavním tématem návrh standardizovaného pracoviště, které vzniká právě v důsledku řešení souvisejícího s vytvářením nákladových úspor v podobě náhrady externího dodavatele konkrétního komponentu.

Bakalářská práce je složena ze dvou částí, z nichž první část je věnována literární rešerši se zaměřením na teoretické poznatky z oblasti výroby, metod a nástrojů štíhlého konceptu či standardizace. Literární rešerše slouží jako podklad k vypracování praktické části, jejíž hlavní obsah je tvořen analýzou požadavků souvisejících s vybudováním nového pracoviště a také návrhem na realizaci standardizace onoho pracoviště, dle požadavků sumarizovaných v analytické části.

Závěrečná část práce nabízí zhodnocení pracoviště ze dvou pohledů, z nichž první je věnován nastínění doby návratnosti investice a druhý pohled nabízí zhodnocení stavu pracoviště pomocí periodického 6S auditu.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce je navrhnout nové standardizované pracoviště, které vzniká za účelem snížení nákladových položek souvisejících s externě dodávaným komponentem. Dílčím cílem bude uzpůsobení pracoviště, které bude odpovídat požadavkům týkajících se zejména bezpečnosti práce s ohledem na pracovníka i stroj, zajištění stabilní kvality produkce, ale také spokojenost pracovníka a jeho bezproblémová orientace na pracovišti.

Praktická část práce byla vypracována na základě využití několika metod, jejichž aplikace byla založena na literární rešerši teoretických poznatků v rámci implementace metody 5S. Pro sumarizaci požadavků a náležitostí nového pracoviště a taktéž návrhu jeho standardizované podoby byly využity tyto metody:

- **Sběr dat**

Získávání potřebných dat probíhalo mezi autorem práce a vybranou společností na základě předchozí dohody vztahující se k tématu bakalářské práce.

- **Dotazování**

Součástí sběru dat bylo také dodatečné dotazování formou ústní diskuse na záležitosti, které nebyly z poskytnutých dat čitelné a souvisely spíše se zkušenostmi a znalostmi pracovníků.

- **Pozorování**

Pozorování zajišťovalo lepší výchozí pozici pro analyzování všech potřebných dat, které sloužily pro implementaci 5S. Podstata pozorování úzce souvisí s ústní komunikací pro vyjasnění identifikovaných nesrovnalostí.

- **Metoda 5S**

Využitelnost našla metoda 5S již od počátku návrhu nového pracoviště až po konečnou standardizaci a nastavení udržovacích pravidel. Implementace metody 5S plynule navazovala na požadavky určených v analytické části.

- **Audit**

Audit využívá prvky pozorování a jeho úloha spočívá v ověření stavu zavedených standardů. Audit může být uskutečněn dvěma způsoby, buď skupinově v podobě 5S či 6S auditu nebo jako Gemba Walk zaměřený na bezpečnost, který provede sám jednotlivec. Audit je založen na hodnocení dle kritérií checklistu a jeho závěry by měly pobízet k budování disciplíny, odstranění případných neshod nebo k aktivní diskusi zaměřené na doporučení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA

Výroba je označení pro transformaci vstupních faktorů na koncové výstupy, jimiž mohou být hmatatelné produkty nebo nehmotné služby. Realizace přeměny vstupů na výstupy je uskutečňována pomocí podnikových výrobních systémů. (Váchal a Vochozka, 2013, s. 45)

Svozilová (2011, s. 14) uvádí, že jakýkoliv proces, tedy výrobní i nevýrobní, je sérií logicky prováděných úkolů nebo činností, které spolu vzájemně souvisí, přičemž prostřednictvím jejich vykonávání je dosahováno výsledků, které byly předem definovány.

Tomek a Vávrová (2014, s. 26) dále dodává, že výroba zboží nebo poskytování služeb úzce souvisí s nepřetržitým uspokojováním potřeb zákazníků, proto je zapotřebí důsledně sledovat a efektivně řídit činnosti, které jsou pro zákazníka hlavními nositeli hodnoty. Péče o hodnototvorné řetězce napomáhá dosahování konkurenčních výhod, které jsou následně důležité pro budování pozice na trhu a upevňování ekonomické existence společnosti.

1.1 Výrobní faktory

Za výrobní faktory jsou považovány veškeré vstupní zdroje, které jsou využity v transformačních procesech a podílí se na utváření hodnot konečných výstupů. Některé starší literatury rozlišují pouze tři kategorie výrobních faktorů, ale novější vydání rozlišují čtyři hlavní kategorie. Dle Váchala a Vochozky (2013, s. 161) těmito kategoriemi jsou:

- Práce
- Přírodní zdroje
- Kapitál
- Informace

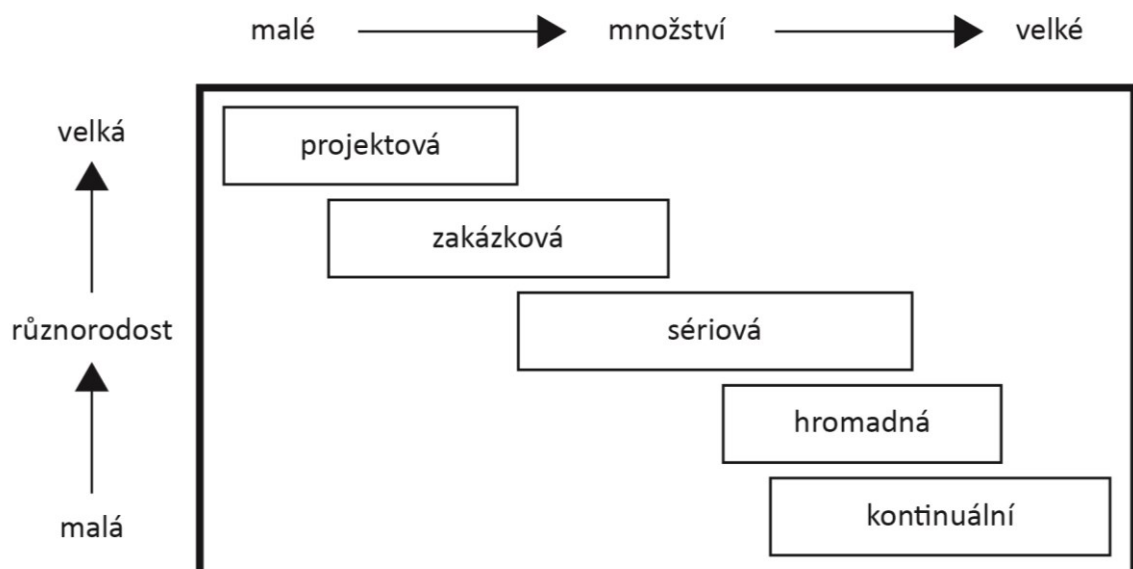
1.2 Typy výroby

Výroba lze rozdělit na mnoho specifických typů, ale mezi nejběžněji uváděná rozdělení patří typ výroby zaměřený na různorodost produkce.

Dělení výroby dle různorodosti produkce je podle Jurové (2016, s. 111) založeno na velikosti produkovaného množství a počtu druhů vyráběných výrobků, ovšem samotné určení typů výrob není mezi ostatními autory tolik jednotné, jak by se čekalo a někteří autoři na tuto skutečnost sami upozorňují.

Jurová (2016, s. 111) uvádí pouze tři základní typy výroby, jimiž jsou zakázková, sériová a hromadná, kdežto Váchal a Vochozka (2013, s. 464) uvádí celkově pět typů. Rozdělení jednotlivých typů výrob ve vztahu k vyrobenému množství a různorodosti produkce je naznačeno na Obrázku 1, přičemž pět hlavních typů výroby dle Váchala a Vochozky (2013, s. 464) jsou:

- Projektová
- Zakázková
- Sériová
- Hromadná
- Kontinuální



Obrázek 1: Druhy výroby (vlastní zpracování dle Váchala a Vochozky, 2013, s. 464)

▪ **Projektová výroba**

Dle Váchala a Vochozky (2013, s. 465) se za projektovou výrobu považuje produkce výstupů, které jsou odlišné od výstupů standardních výroby. Nejčastěji se jedná o výrobu nových či ojedinělých produktů. Vyznačuje se výrobou malých objemů, ve své podstatě se jedná o typ podobný zakázkové výroby, avšak realizace je zajištěna pomocí vypracování projektu a uzavření potřebných smluv souvisejících s projektem. Výstupy takových projektů jsou často charakteristické obrovskými finančními náklady, které jsou spojeny s realizací. Typickými příklady jsou stavby budov či mostů, konstrukce speciálních výrobních strojů anebo výroba nadrozměrných přepravních prostředků.

- **Zakázková výroba**

Pro zakázkovou výrobu či kusovou výrobu je charakteristická výroba na objednávku, podle požadavků zákazníka. Pravidelnost a opakovatelnost výroby je poměrně nízká, přičemž někdy není opakovatelná vůbec. Váchal a Vochozka (2013, s. 465) označuje zakázkovou výrobu nízkou objemovou, a přitom velice flexibilní v rámci nastavených procesů, protože dochází k výrobě mnoha druhů výrobků.

- **Sériová výroba**

Váchal a Vochozka (2013, s. 464–465) popisuje sériovou výrobu, jako produkci omezeného počtu stejných výrobků v rámci jednoho stroje, přičemž po ukončení dané série přichází na řadu výroba jiné produktové série. Pro přechod mezi sériemi je charakteristické přestavení či přenastavení stroje, což představuje časové ztráty, proto se často volí implementace automatizovaných strojních řešení. Jurová (2016, s. 111) dodává rozdělení sériové výroby podle množství produkce na malo–, středně– a velkosériovou výrobu.

- **Hromadná výroba**

Podle Jurové (2016, s. 111) se hromadná výroba vyznačuje výrobou, která produkuje velké množství jednoho nebo malého počtu výrobních druhů. Váchal a Vochozka (2013, s. 464) doplňuje charakteristiku hromadné výroby informací, že výroba je realizována s využitím linkové či pásové výroby. Tento typ výroby se vyznačuje velkou mírou automatizace, která v minulosti souvisela s eliminací namáhavé ruční práce.

- **Kontinuální výroba**

Váchal a Vochozka (2013, s. 464) označuje kontinuální výrobu jako specifický typ výroby, kdy průběh výroby není jednoduché ukončit, protože s provozem jsou spojeny obrovské energetické výdaje a zastavení provozu by vedlo k ekonomickým ztrátám. Tomek a Vávrová (2014, s. 209) tento typ výroby označuje za plynulou výrobu s optimalizovaným výrobním tokem, kdy se technologický proces přerušuje pouze minimálně. Podle Chromjakové (2013, s. 36) je kontinuální výroba často nazývána také jako tok jednoho kusu.

1.3 Výrobní pracoviště

Samotné pracoviště je pouze dílčí jednotkou pracovního prostředí, avšak jedná se o základní neodmyslitelný článek výrobního procesu, který je prostorově i organizačně vymezen v rámci specializací na určité pracovní úkony a operace. (Vaněček a Pech, 2019 s. 176)

Rozdělení jednotlivých typů pracovišť uvádí Vaněček a Pech (2019, s. 176) podle čtyř základních hledisek, kterými jsou:

- Technická vybavenost
 - Ruční pracoviště
 - Mechanizované pracoviště
 - Automatizované pracoviště
- Počet obsluhujících pracovníků
 - Pracoviště jednotlivce
 - Pracoviště týmu
- Počet obsluhovaných zařízení
 - Jedno strojové pracoviště
 - Více strojové pracoviště
- Prostorové vymezení
 - Stacionární pracoviště (pracovník je na stejném místě)
 - Nestacionární pracoviště (pracovník se přemísťuje)
 - Kombinované pracoviště

Mezi elementy, jimiž jsou pracovní prostředí, pracoviště a člověk, existují určité souvislosti, které na sebe mají vliv, přičemž působící vlivy mají následný dopad na vzájemnou symbiózu zmíněných elementů. Působící vlivy mohou být technického charakteru, ale také vztahového či například bezpečnostního. Za technický vliv je považována technická vybavenost pracoviště, míra automatizace, uspořádání, ale také třeba způsob osvětlení, hluk, klimatické podmínky a v neposlední řadě charakter vykonávaných činností. Psychologické a vztahové vlivy jsou tvořeny vztahy a komunikací mezi pracovníky napříč organizační hierarchií a způsobem odměňování či rozvoje nebo motivace. Soulad působících vlivů a jejich vzájemné vyváženosti může být utvářen pomocí metodických nástrojů zlepšování nebo vzdělávacích výcviků. (Paulík, 2018, s. 31–58)

2 KONCEPT LEAN

Samotné počátky konceptu Lean spadají do Japonska, kdy se začátkem 20. století začal utvářet příběh štíhlého myšlení, který dále vedl k rozmachu štíhlé výroby a řízení. Koncept štíhlého myšlení se začal rozvíjet na základě principu Jidoka, což je princip zlepšování a budování kvality při výrobě zboží a poskytování služeb. Budování kvality pomocí Jidoky spočívalo na dvou metodách. První metoda spočívala ve vykonávání práce ve stylu pokus – omyl a druhá metoda si zakládala na ušpinění rukou. Ve volném překladu šlo o to, že v první řadě bylo důležité jít do oblasti, kde vznikla abnormální situace nebo problém, což je možné znát pod názvem Gemba či Gemba Walk, a teprve po zažití a zpozorování konkrétního problému na vlastní oči mohlo dojít ke skutečnému pochopení problematiky. (Karen, 2007, s. 3–4)

Druhým klíčovým principem, který začal utvářet štíhlý koncept, byl princip Just in Time, který spočíval na výrobě zboží a poskytování služeb pouze v případě potřeby a pouze v potřebném množství. Tento princip byl integrován ve společnosti Toyota Motor Company za účelem flexibilní a rychlé výroby s vynaložením co nejnižších nákladů. Cílem bylo vytvořit vyhovující způsob výroby, který bude schopen reagovat na velkou rozmanitost v zákaznických poptávkách a zároveň bude pro společnost prosperující. Právě prosperita byla v tehdejší době velký problém, protože do té doby byl rozvinut princip masové výroby jejíž základy položil Henry Ford. Masová výroba v tehdeším Japonsku představovala pro řadu společností spíše problémy, protože nastavenými procesy nedokázali splňovat širokou zákaznickou poptávku, což mohl být důvod k oslabení pozice daných společností či dokonce důvod k jejich existenčnímu zániku. (Karen, 2007, s. 3–4)

Popis štíhlé filozofie, kterou se výrobní podniky řídí a aplikují ji ve svých procesech, jasně a jednoduše vyjádřil Taiichi Ohno, který je označován za zakladatele konceptů štíhlé výroby a „otce“ integrovaného sociotechnického systému TPS. *„Jediné, co děláme, je to, že sledujeme čas od okamžiku, kdy nám zákazník zadá objednávku, k bodu, v němž inkasujeme hotovost. A tento čas zkracujeme, když odstraňujeme ztráty, které nepřidávají hodnotu.“* (Košturiak, 2010, s. 45)

Za aplikací štíhlého řízení stojí snaha výrobních společností získat konkurenční výhodu, která povede k jejich prosperitě a vylepšování pozice na trhu. Vytváření konkurenční výhody a potřebné flexibility v reakcích na poptávku je uskutečňováno na základě eliminace plýtvání, zvýšení výrobní rychlosti nebo vytváření inovací. (Tetteh, 2018, s. 5–6)

Štíhlý koncept spočívá v maximalizaci výkonu lidských zdrojů s cílem minimalizování ztrát a nejlepšího možného přizpůsobení zákaznické poptávce, přičemž Dlabač (2014, s. 8) poznamenává, že Lean není program pro snížení práce a počtu pracovníků, ale přirovnává Lean k obchodní strategii určenou pro růst a prosperitu.

Dle Tetteha (2018, s. 5) je základem pro aplikaci štíhlého řízení specifikace pěti základních principů, které si výrobní společnost musí stanovit. Potřebné specifikace jsou:

- Specifikace hodnoty z pohledu zákazníka
- Identifikace toku hodnot pro každou produktovou skupinu
- Vytvoření a zajištění toku produktu
- Umožnění zákazníkovi táhnout výrobu
- Hledání dokonalosti

2.1 Plýtvání

Podstata Leanu je založena na předpokladu, že dochází k maximální možné eliminaci činností, které zákazníkovi nepřidávají žádnou hodnotu. Z principu věci to znamená, že to, co pro zákazníka nemá žádnou hodnotu, tak za to není ochoten platit a z toho důvodu vznikají výrobním společnostem zbytečně vynaložené náklady z neproduktivních činností a také úsilí, což může mít zpomalující vliv na jejich růst a rozvoj. Eliminací nebo potlačením plýtvání, která nepřidávají hodnotu produktu nebo služby, dochází k zeštíhlování výrobního procesu a v tomto důsledku je výrobní společnost schopna v kratším časovém horizontu vydělávat více peněz a vynakládat méně úsilí než do času změny. (Chromjaková, 2013, s. 32)

Karen (2007, s. 8) uvádí porovnání Lean konceptu a tradičního uvažování za předpokladu správné identifikace činností nepřidávající a přidávající hodnotu (viz. Tabulka 1), přičemž následně je možno sledovat odlišné vytváření priorit a rozdílné aplikační kroky štíhlého a tradičního přístupu, které vedou k řešení a nápravě identifikovaných činností.

*Tabulka 1: Porovnání přístupů při řešení činností
(vlastní zpracování dle Karena, 2007, s. 8)*

Typ činností	Lean přístup	Tradiční přístup
Zbytečné činnosti nepřidávající hodnotu	1. Priorita – Eliminace činností	Často neidentifikované nebo neřešené a akceptované
Nezbytné činnosti nepřidávající hodnotu	2. Priorita – Výzva pro jejich omezení	Akceptované jako požadavek
Činnosti přidávající hodnotu	3. Priorita – Nezbytné optimalizování a posílení	Největší priorita při zlepšování

Dle Tabulky 1 je zřetelně vidět, že v konceptu Lean je primární eliminace činností nepřidávající žádnou přidanou hodnotu, kdežto u tradičního přístupu je prioritou vylepšovat hlavně činnosti, které přidanou hodnotu tvoří.

Dle charakteru plýtvání lze rozlišovat tři základní formy plýtvání:

- MUDA – plýtvání zapříčiněné operacemi nepřidávající hodnotu
- MURI – plýtvání neproduktivními operacemi a přetěžováním zdrojů
- MURA – plýtvání zapříčiněné nepravidelnými operacemi (Chromjaková, 2013, s. 8)

2.2 Druhy plýtvání

Plýtvání bylo společností Toyota více specifikováno a rozděleno na sedm druhů aktivit, jež nepřidávají žádnou hodnotu a vytváří tím různé druhy ztrát. Původní druhy plýtvání, které je snahou správně identifikovat a úspěšně eliminovat jsou:

- Nadprodukce
- Čekání
- Zásoby
- Neshodná výroba
- Nadbytečné pohyby
- Přeprava
- Složité procesy (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47–49)

Nenadál (2018, s. 318), ale i zahraniční autoři Altman (2017, s. 143–146) a Karen (2007, s. 9–10) uvádějí, že postupem času byl vypořádan další druh plýtvání, který doplnil původních sedm druhů ztrát. Osmý typ plýtvání byl definován jako nevyužitý potenciál lidských zdrojů.

▪ **Nadprodukce**

Pravděpodobně jeden z nejvážnějších druhů plýtvání je nadprodukce, kdy společnost vyrábí více než po ní trh a zákazník požaduje. Nejedná se však pouze o velikost vyprodukovaného objemu, ale také o výrobu s až příliš velkým předstihem vůči smluvenému termínu dodání. Typickými případy nadprodukce je plánování výroby na sklad nebo předzásobování jako příprava na výjimečné případy. S výrobou na sklad se pojí hlavně zbytečné zaplňování skladovacích ploch, což může některé podniky vést k unáhleným investicím do neustálého rozšiřování skladovacích prostor. Za další výsledky nadprodukce se dá považovat spotřeba materiálu na výrobky, které nejsou zákazníkem aktuálně požadované, a za takové vyrobené zboží není inkasován příjem, což je typický příklad neefektivního vázání kapitálu v zásobách, které nejsou maximálně využity. (Altman, 2017, s. 144)

▪ **Čekání**

Čekání se považuje za nehmotný ztrátový faktor, při kterém dochází k časovým ztrátám. Zpravidla se jedná o čekání na lidi, ale je zde zahrnováno také čekání na dodávky materiálu, čekání na informace či pokyny nebo samotná výrobní zařízení. K čekání může docházet například v důsledku složitých schvalovacích procesů či špatného využití výrobních zdrojů a nerespektování úzkého místa. Čekání má za následek prodlužování dodacích lhůt a zvýšení vynaložených nákladů na mzdové a kapitálové výdaje. (Altman, 2017, s. 144)

▪ **Zásoby**

Nadbytečné zásoby se netýkají pouze shromažďování rozpracované výroby a dalších hmotných faktorů, ale také administrativního kumulování fakturami nebo různými doprovodnými formuláři v digitální i fyzické podobě. U elektronických dat je žádoucí vyhnout se nepotřebným kopiím souborů a dat, protože ani datová úložiště společností nemají nekonečné hranice a jejich zahlcenost může narušovat plynulost podnikové sítě. Zásoby ve skladech a na výrobních pracovištích často vznikají na základě vnitřních podnětů, které se obhajují jako vytváření pojistky. Přebytečné zásobování s sebou přináší riziko stárnutí zboží, což může vést ke znehodnocení výrobku a degradaci užitečných vlastností. (Karen, 2007, s. 10)

- **Neshodná výroba**

Výroba neshodných kusů je pro společnost velký problém, protože s výrobou zmetků a reklamačními procesy se pojí dodatečné nápravné operace, které se vyznačují dalšími vynaloženými náklady. Dalším problémem je, že výroba zmetků může vrhat špatné světlo na pověst podniku, což může vést k odlivu zákazníků ke konkurenci. Úsilím podniku je nastavit a standardizovat procesy, tak aby žádné defekty vůbec nevznikaly a pokud vzniknou, tak aby úroveň kontrolních systémů nebyla nadbytečně složitá, ovšem plně dostačovala pro včasné odhalení chyby ještě ve výrobním procesu. (Karen, 2007, s. 9)

- **Nadbytečné pohyby**

Zbytečné pohyby jsou ve výrobním procesu spojeny s jakoukoliv neefektivní činností, která se nepodílí na utváření produktové hodnoty. Zpravidla se jedná o zbytečné pohyby na pracovišti v důsledku vykonávání činností jinak, než udává výrobní standard nebo pohyby zapříčiněné nepropracovaným layoutem pracoviště. Důsledkem nevyhovujícího layoutu pracoviště či pracovních stolu je časté hledání součástek, zbytečná chůze nebo také časté natahování pracovníka, což může v ojedinělých případech vést také k pracovnímu úrazu. (Altman, 2017, s. 145)

- **Přeprava**

Plýtvání v oblasti logistiky se týká přepravy dlouhých nebo komplikovaných transportů hmotných věcí a zásilek. Jedná se však také o zbytečné přesuny a změny pozic z důvodu nesystematického řízení skladu. Přepravní ztráty se týkají taktéž složitěho sdílení a získávání informačních dat. U přepravy hmotných věcí je cílem minimalizovat logistické vzdálenosti a vytvořit takové podmínky, aby nedocházelo ke komplikacím či poškození přepravované zásilky. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 49)

- **Složité procesy**

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 48–49) uvádějí tento druh plýtvání pod označením „složité procesy“, na rozdíl od jiných autorů, kteří ho označují „nadbytečná práce“. Konstatují, že plýtvání vzniká v důsledku nadbytečné práce podle složitosti podnikových procesů a celkovou provázaností výrobních procesů a činností. U složitých procesů je záměrem analyzovat průběžnou dobu procesu a následně optimalizovat všechny vlivy, které na průběžnou dobu procesu působí, čímž dojde k jejímu celkové snížení.

Nadbytečná práce vyjadřuje skupinu činností, které společnost vykonává navíc a které zákazník nepožaduje. V nejhorších případech se může stát, že na základě zákaznických auditů vyvodí zákazník důsledky a označí některé činnosti za plýtvání a může požadovat úpravu cenových podmínek, protože nebude chtít platit za něco, co pro něho nebo výrobek nemá žádnou přidanou hodnotu. (Karen, 2007, s. 9)

- **Nevyužitý potenciál lidských zdrojů**

Potenciál lidí by se měl rozvíjet a neměl by zůstat stát na místě, protože právě ustrnutí na místě může postupem času vést ke zhoršení celkového dojmu z vykonávané práce. Rozvoj mají v rukou v rukou samotní zaměstnanci, ale také jejich vedoucí pracovníci. V dnešním světě mohou nastávat situace, kdy pracovník chce a má potenciál se rozvíjet, ale nemá dostatečnou podporu od svých nadřízených, což může vést k frustraci, pracovním neshodám či také rozvázání pracovního poměru. Nevyužitý potenciál se často vyskytuje na pracovních pozicích, které jsou svým charakterem buď monotónní, kdy je vhodné nahradit lidskou práci automatizovaným strojem, nebo na pozicích, kde může být vhodnou náhradou méně kvalifikovaný pracovník. (Karen, 2007, s. 10)

3 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Metody a nástroje průmyslového inženýrství jsou v rámci zlepšování a změny klíčových procesů nepostradatelnou složkou, jelikož metodiky specifických průmyslových nástrojů napomáhají k tomu, aby dané zlepšování procesů přinášelo užité funkce, případně aby daná změna byla pro podnik profitabilní. Dle Chromjakové a Rajnohy (2011, s. 81) jsou ve vývoji nepřetržitého zlepšování hlavním nositelem samotní pracovníci podniku, kteří dokáží svými znalostmi a zkušenostmi výrazně ovlivňovat a přispívat k pozitivním změnám, jež jsou dynamickým elementem zlepšování.

3.1 Metoda 5S

Metoda 5S je jedna z nejznámějších a nejčastěji implementovaných metod průmyslového inženýrství v dnešním neustálém rozvoji. Samotná metoda je původem z Japonska a v současnosti je považována za základní kámen zeštíhlování a zlepšování, zejména pro následné využití pokročilejších optimalizačních metod.

Bauer (2012, s. 31) říká, že „5S je součástí základní stability procesů“, což dokresluje dnešní využití a aplikaci této metody, které již není orientována pouze na výrobní procesy, pracovní prostory či administrativu, ale prakticky je využitelná kdekoliv, počínaje běžnými denními činnostmi osobního života.

Základní rozdělení této metody je tvořeno pěti oblastmi, které jsou označovány také jako pilíře nepřetržitého procesu. Co se týče české verze překladu, tak přesnějším označení by příslušela metoda 5U, ovšem co se týče standardních popisů, tak ty vycházejí z původních japonských slov začínajících na písmeno „S“:

- Seiri – utřídit
- Seiton – uspořádat
- Seiso – udržovat pořádek
- Seiketsu – určit pravidla
- Shitsuke – upevňovat a zlepšovat (Bauer, 2012, s. 32)

Mezi největší přínosy implementace metody 5S v pracovním prostředí patří obzvláště vznik čistého a přehledného pracovního prostoru či výrobního závodu, přičemž se implementací dokáže snížit produkce neshodných kusů či různých defektů, které byly zapříčiněny nestandardizovanými pracovními postupy. V případě navyšování dochází k růstu celkové

produktivity, jelikož se eliminují různé překážky ve výrobním toku nebo také vizuální nepřehlednost, která mnohokrát vede k časovému plýtvání v podobě zbytečného hledání anebo prostojům zapříčiněných nedůslednou údržbou. Další posílení souvisí také se zvýšením úrovně bezpečnosti při práci. (Karen, 2007, s. 161–162)



Obrázek 2: Kroky metody 5S, respektive 5U
(vlastní zpracování dle Bauera, 2012, s. 32)

3.1.1 První pilíř – Seiri

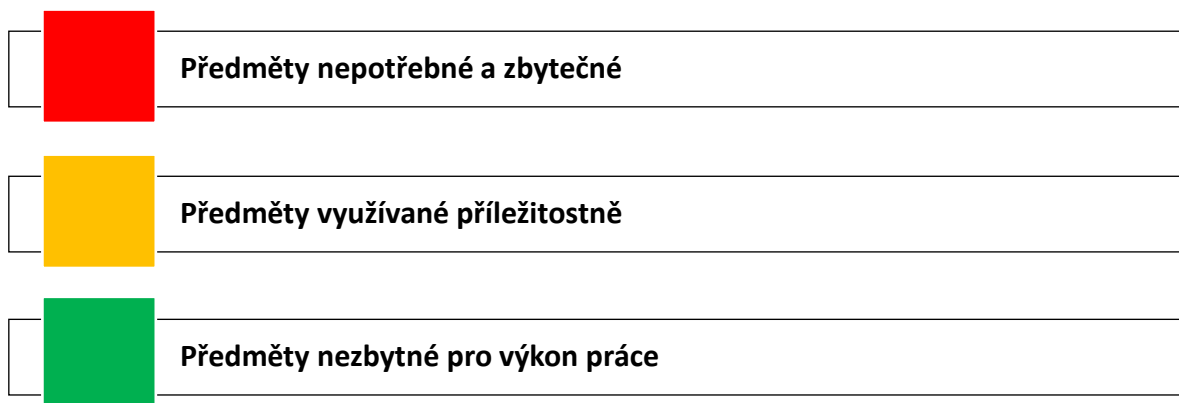
Podstatou prvního pilíře je poměrně radikální krok, kterého se často zúčastnění pracovníci určitým způsobem bojí a jsou často ovlivněni svým přirozeným subjektivním pocitem, který představuje pomyslnou brzdu této části. Krok utřídění je velice obtížný, protože spočívá v kompletní analýze každého předmětu, který se na pracovišti vyskytuje. V návaznosti na analýzu dochází k roztřídění všech věcí, které byly na analyzovaném pracovišti nalezeny, na tři základní skupiny:

- Předměty nepotřebné, které se mohou rovnou vyhodit
- Předměty využívané příležitostně
- Předměty využívané na denní bázi (Bauer, 2012, s. 33)

Výsledkem prvního kroku je většinou v případech poměrně značné uvolnění skladovacích ploch a volných míst v regálech, ale také často vynikne skutečnost až příliš zbytečně nakupovaného spotřebního materiálu nebo taktéž zbytečný přebytek určitých pracovních

pomůcek. Zmíněné nadbytečnosti, které byly nalezeny, je vhodné odstranit, protože jejich přítomnost vytváří zbytečné náklady, což s přihlédnutím k velikosti výrobního podniku může být mnohdy poměrně značná finanční zátěž.

Při zavádění prvního kroku se také doporučuje aplikovat akci barevných kartiček, které napomáhají k roztřídění jednotlivých věcí. Systém spočívá na stejných třech skupinách uvedených podle Bauera (2012, s. 34) a dále je doplněn o barevné kartičky, které jsou přiřazeny k určité skupině předmětů (viz. Obrázek 3). Tento systém funguje na podobném principu jako signalizace semaforu. Pokud je metoda zaváděna na pracovišti, na kterém vládne velký zmatek, tak tímto způsobem se třídění stane mnohem přehlednější.



*Obrázek 3: Princip semaforu akčních kartiček
(vlastní zpracování dle Bauera, 2012, s. 34)*

3.1.2 Druhý pilíř – Seiton

Činnosti, které tvoří druhý pilíř metody 5S, spočívají v uspořádání a optimálním rozložení pracovních pomůcek a věcí v prostoru pracoviště. Jednotlivá rozhodnutí o daném uspořádání nejsou v této fázi ještě finální, protože může nastat situace, kdy stanovené uspořádání a vizualizace nebude definováno na výbornou, tudíž se přistupuje pouze k dočasným řešením, která se po určitou dobu testují, zda jsou vyhovující nebo je zapotřebí vykonat drobné úpravy pro nálezy lepšího řešení. (Bauer, 2012, s. 34–35)

Vhodným začátkem implementace tohoto kroku je zpracování náčrtu aktuálního stavu rozložení věcí a na úkor toho by mělo dojít k vypracování koncepce nového stavu rozložení, které bude konzultováno a řešeno ve vztahu k potřebným náležitostem. (Svozilová, 2011, s. 181–182)

Uspořádání prvků pracoviště je řešeno zejména ve vztahu k zajištění správné pracovní ergonomie a bezpečnosti, přehledné vizualizace, ale také ve vztahu v rámci stanovení optimálního množství zásob a materiálu, kterým pracoviště disponuje. Konečným výstupem tohoto kroku je takové uspořádání pracoviště, kde všechny věci mají své dané umístění a pracovníci na základě toho pracují s maximální efektivitou díky minimalizaci časů a úsilí spojených s hledáním nebo eventuálním čekáním. (Bauer, 2012, s. 34–35)

3.1.3 Třetí pilíř – Seiso

Smyslem třetího kroku je odstranění veškerých nečistot a vytvoření čistého pracovního prostředí. Čistota sama o sobě působí nejen dobře esteticky, ale na pracovišti může být skvělým indikátorem vad nebo špatné funkce strojů, protože pokud je pracoviště řádně čisté, tak v případě výskytu problému je často na první pohled patrné a viditelné, kde vznikla překážka. (Bauer, 2012, s. 35)

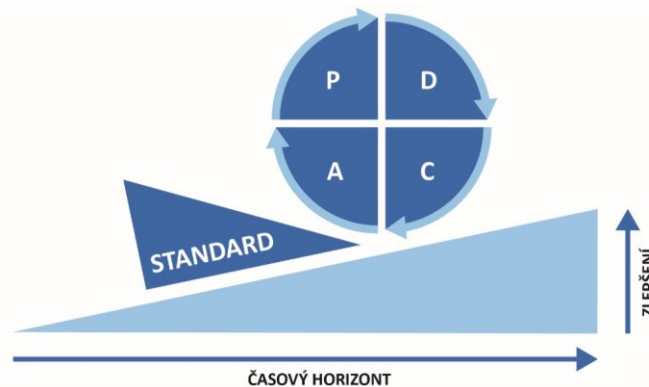
Součástí tohoto kroku je také zvážení čistících postupů a zjištění potřebných čistících pomůcek či prostředků, které budou vhodné pro zajištění ideálních výsledků čištění. Před krokem standardizování se předběžně stanoví nejen pravidla čistících postupů, ale také se delegují odpovědnosti v rámci čistícího procesu, které se rozdělují na odpovědnost za čištění a odpovědnost za kontrolu udržování pořádku. (Svozilová, 2011, s. 182)

3.1.4 Čtvrtý pilíř – Seiketsu

Postupnou obrodou pracoviště přichází na řadu čtvrtý krok, jehož podstatou je standardizování předchozích tří kroků. Standardizace je založena na určení pravidel, která budou sloužit pracovníkům v rámci jejich práce, přičemž cílem je udržení daných pravidel, aby nedošlo k návratu do počátečního stavu před implementací metody.

Vypracování standardů by mělo probíhat v úzké spolupráci s pracovníky, kteří přímo souvisí s daným pracovištěm, protože k sestavení správného a funkčního standardu jsou jejich zkušenosti a poznatky klíčovými faktory. Zásadou standardů je zejména přehlednost a jednoduchost v rámci vizualizace, pokud možno s krátkými a srozumitelnými texty. V ideálních případech bývají standardy doplněny fotografiemi nebo videem s instrukcemi, protože každému pracovníkovi může vyhovovat jiný styl zobrazení informací. „*Je důležité mít stále na paměti, že standardy mají práci lidem usnadňovat, ne komplikovat.*“ (Bauer, 2012, s. 36–37)

Podle Rothera (2017, s. 40) funguje standard na principu klínu (viz. Obrázek 4), který zajišťuje stabilitu daných pravidel a z dlouhodobého časového hlediska funguje jako odrazový můstek pro další zlepšování v rámci nepřetržitého PDCA cyklu.



Obrázek 4: Funkce standardu
(vlastní zpracování dle Rothera, 2017, s. 40)

Dle O'Briena (2012, s. 26) je důležité vytvořit z původních kroků nerozbitné prvky a dále dodává, že při pochopení a ztotožnění se s posláním a s přínosy standardizace dochází k dodržování pravidel již automaticky v rámci běžné denní činnosti pracovníků, a ne pouze v občasných případech a situacích, kdy se dodržování může zdát jako nutné. Mezi občasné situace patří například:

- Cesta vedoucího pracovníka nebo zaměstnance vyšší manažerské pozice okolo pracoviště
- Započetí periodicky prováděného auditu
- Provádění externích návštěvníků výrobními prostory (O'Brien, 2012, s. 26)

3.1.5 Pátý pilíř – Shitsuku

Závěrečný pilíř metody 5S je charakterizován jako upevňování zavedeného stavu a vytváření motivace ke zlepšování. Upevňování probíhá nejčastěji v režii managementu a vybraných výrobních pracovníků a je realizováno auditorskou činností. Audity spočívají v periodických pochůzkách, během kterých se sleduje a vyhodnocuje stav dodržování daných pravidel. Kontrolní audity by u pracovníků neměly vytvářet negativní dojem, ale měly by je vést a motivovat k systematickému udržování pořádku.

Ideální situací je, pokud pracovníci chápou přínos a souzní s podstatou metodiky, protože to často vede k tomu, že jsou ochotni spolupracovat na zlepšovacích programech, čímž se míra aplikovatelnosti změn rapidně zvyšuje. V případě, že podniková kultura je nastavená

správně a je schopna motivovat pracovníky k aktivnímu přístupu, tak často dochází k podnětům kontinuálního zlepšování přímo ze strany samotných pracovníků, čímž se otevírá možnost snadnějšího implementování pokročilejších metod neustálého zlepšování. (Bauer, 2012, s. 38)

3.2 Doplnění metody 5S

Rozšířením klasické japonské metody, se kterým se lze v dnešní době často setkat, je zakomponování prvků bezpečnosti, díky čemuž je vytvořen šestý metodický pilíř. Bezpečnost je v anglickém překladu Safety, takže počátečním písmenem vhodně doplňuje původní metodu, čímž vytváří nové pojmenování – metoda 6S.

Snahou při implementaci šestého kroku, který se týká bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, je vytvoření takových pracovních a manipulačních podmínek, které pracovníkům budou zajišťovat bezpečnou práci v bezpečném prostředí. Cílem ve vytváření bezpečného pracoviště je snižování počtu pracovních úrazů, pokud možno na nulovou hodnotu. Zajištění bezpečnosti se ovšem netýká pouze zaměstnavatele, ale také samotných pracovníků, protože dodržování bezpečnosti je jejich univerzální odpovědností. (O'Brien, 2012, s. 30–31)

3.3 Vizualní management

Vizuální řízení je jedna z velice důležitých součástí dalších průmyslových metod zlepšování, protože právě vizuální management doplňuje všechny ostatní metody, které se věnují zlepšování, zvyšování produktivity, rizikovým analýzám a mnohému dalšímu. Hlavním posláním vizuálního managementu je využití grafických řešení pro jednoduché a srozumitelné zobrazení klíčových dat, informací a pokynů, aby docházelo k okamžitému pochopení, protože právě pomocí daných vyobrazení dochází ke správnému řízení provozu a konkrétních činnostech týkajících se například údržby nebo bezpečnosti. Opodstatnění pozice vizuálního managementu je v tom, že většinu informací, které člověk přijímá během každodenního života, tak přijímá právě zrakem. (Bauer, 2012, s. 43–47)

Komunikace vizuálního managementu je realizována pomocí několika nástrojů, u kterých musí zodpovědné osoby dbát na aktuálnost a správnost, protože vizuální znázornění má organizační či pomocný charakter, proto má být pro pracovníka hlavně přínosný a musí mu porozumět. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65–66)

Při aplikaci vizuálního managementu je v současnosti nutné brát v potaz nepřetržitý rozvoj digitálních technologií, které dokáží podstatně zjednodušit celý proces vzniku

standardizovaných vizualizací či proces poznávání a pochopení daných pravidel. Digitalizovaná vizualizace spočívá například ve vytvoření instruktážních videí nebo ve vytvoření digitálního postupu, případně i na způsob hry.

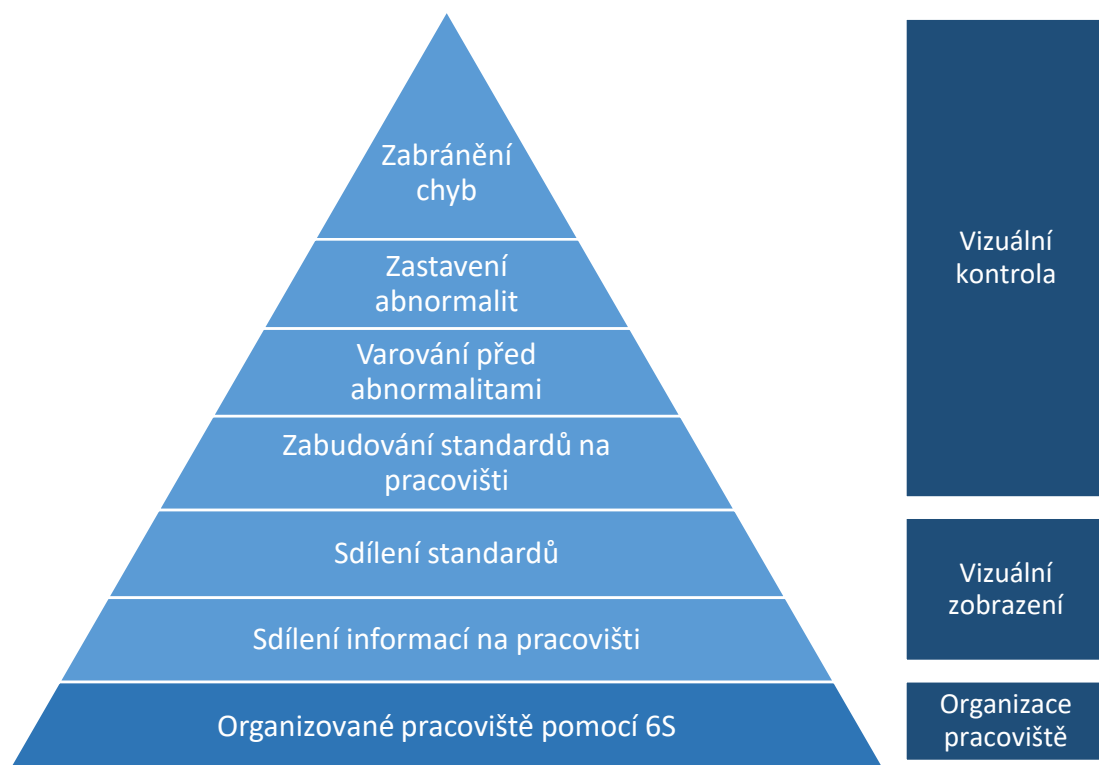
Dalším podnětem, který ovlivňuje dnešní aplikaci vizualizací je vznik jazykových bariér, které vznikají při imigraci pracovníků z jiných zemí. Často se jedná o pracovníky, které tuzemský jazyk neznají a jejich zkušenosti s univerzálním anglickým jazykem také nejsou velké. Na základě toho vzniká potřeba, vytvářet vizualizace ve více jazyčných formách a doplňovat je vhodnými symboly a piktogramy. (Kolodii et al., 2017, s. 360–365)

Vizuálních prvků a standardizovaných vizuálních dokumentací, které se ve výrobních procesech používají je nesčetně mnoho druhů a odlišují se dle charakteru výroby nebo podle pokročilosti výrobního podniku v oblasti průmyslového inženýrství. Dle Bauera (2012, s. 44–45) mají prvky vizuálního managementu uplatnění jako:

- Znázorňující prvky
 - Obrázky, videa
 - Grafy, tabulky
 - Ukazatele
 - Data
- Určující a označující prvky
 - Zdroje nebezpečí
 - Standardy
 - Povolené odchylky
- Řídící prvky
 - Obrázkové průvodky
 - Světelné a hlasové signalizace
 - Kanban karty
 - Checklisty

O'Brien (2012, s. 6) popisuje skladbu vizuálního managementu pomocí pyramidy (viz. Obrázek 5), kdy základním stavebním kamenem pyramidy je již organizované pracoviště, na kterém byla aplikována metoda 6S. Další částí této hierarchie je vizuální zobrazení, pod

kteře spadá zobrazení informací a standardů, které se týká provozu a činností na pracovišti. Jedná se zejména o standardní pracovní pokyny, informace o stavu aktuálních problémů, plánů a pravidel údržby, ale také informace o vyráběném produktu nebo požadavcích zákazníka. Součástí této kategorie je také zobrazení týmů a jejich složení, ať už se jedná o tým patřící k danému pracovišti nebo o vnitropodnikové týmy, které jsou členěny dle specifických oblastí pro kontinuální zlepšování. Poslední a vrcholná část pyramidy je označována jako vizuální kontrola, jejíž řízení přesně odpovídá poslání vizuálního managementu, protože se jedná o řízení zrakem. Pro tuto část jsou charakteristické zejména světelné signály, které jsou během sledování považovány za spouštěče lidských reakcí na vyvolané abnormality, daný výkon nebo zobrazenou informaci. Na základě této pyramidy je pracovník sám schopen identifikovat vzniklé problémy a okamžitě na ně reagovat nápravným řešením.



Obrázek 5: Pyramida vizuálního managementu
(vlastní zpracování dle O'Brien, 2012, s. 6)

4 STANDARDIZACE

Podstata standardizace již byla nastíněna v podkapitole 3.1.4 Čtvrtý pilíř – Seiketsu, která je součástí komplexní metody 5S. Standardizace je navazujícím elementem, který úzce souvisí s úlohou vizuálního managementu, protože díky tvorbě vizualizací dochází ke správné implementaci a pochopení standardů.

Podle Chromjakové a Rajnohy (2011, s. 65–66) je základem standardizace vizuální záznam optimálního způsobu, kterým je potřebné operace vykonávat. Standardizace se využívá zejména k redukci variability pracovních úkonů, respektive v rámci prevence při dodržování optimálního sledu a návaznosti vykonávaných pracovních operací.

Standardizovaná práce je základem štíhlého konceptu, protože pro stanovení standardů využívá znalostní křivku. Díky standardizaci práce vzniká možnost pro efektivní plánování a řízení procesů, ale v dlouhodobém hledisku slouží standardizace jako podpora a základní pilíř pro navazující složitější optimalizace výrobního procesu či hodnotového toku. (Chromjaková, 2013, s. 35–36)

Tetteh (2015, s. 172–173) uvádí, že standardizovaná práce přináší standardizované a systematické sjednocení všech možných druhů postupů či řešení a nástroje vizuálního managementu umožňují, aby zainteresovaná osoba okamžitě dokázala rozeznat, že nastala nějaká chyba nebo proces neprobíhá standardním způsobem.

Současně Chromjaková (2013, s. 36) i Tetteh (2015, s. 172) rozvádějí myšlenku, která se vztahuje k životnímu cyklu standardizovaných postupů a procesů, protože uvádějí situaci, kdy si pracovníci zvyknou na stanovená pravidla. V této fázi mohou nastat dvě situace, které mohou ovlivnit buď samotní pracovníci, protože jsou v denním kontaktu s vykonávanými činnostmi, nebo posléze jejich nadřízení pracovníci a manažeři. Úloha manažerů nastává tehdy, pokud již pracovník sám nemá tendenci navazujícího zlepšování pracovního procesu a inovační růst stagnuje.

5 SHRnutí TEoretické Části

Teoretická část bakalářské práce, která se věnuje literární rešerši na problematiku související s tématem praktické části, je zpracována na základě poznatků z odborných knih od českých i zahraničních autorů.

Téma bakalářské práce úzce souvisí s výrobním pracovištěm a s využitím metod průmyslového inženýrství, které jsou využívány při tvoření pracovních standardů, a proto úvodní kapitola obsahuje popis výroby a typů výroby. Současně je i přiblížena tematika výrobního pracoviště. Navazující kapitola popisuje historii a zásady štíhlého konceptu, přičemž důležité je neopomenutí jednotlivých druhů plýtvání, které nejsou hodnototvorné a štíhlý koncept se je snaží v co největší možné míře eliminovat či dokonce odstranit.

Odstraňování plýtvání lze dosáhnout využitím metod průmyslového inženýrství, které plynule navazují na štíhlý koncept. Zejména poznatky z kapitol o průmyslových metodách a o standardizaci budou sloužit ke zpracování praktické části, protože zjištěné informace budou stěžejní při splnění jednotlivých náležitostí, kdy bude aplikována kombinace metody 5S a vizuálního managementu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

Společnost Westrock je americká nadnárodní korporace orientující se na zákazníky v oblasti poskytování obalových řešení z papírových materiálů. Svoji velikostí se jedná o jednu z největších světových společností v oblasti polygrafického průmyslu zaměřeného na produkci kvalitních obalů z kartonu a lepenky. Společnost působí po celém světě a zaměstnává přes 50 000 zaměstnanců ve více než 300 výrobních a obchodních jednotkách napříč Severní a Jižní Amerikou, Evropou a Asií. Jednou z dceřiných společností je také výrobní závod ve Svitavách, jehož pracoviště je podkladem praktické části této práce.

6.1 Základní údaje o společnosti

Název společnosti: Westrock Packaging Systems Svitavy, s.r.o.

Sídlo společnosti: Pražská 2121/48, Předměstí, 568 02 Svitavy

Den zápisu: 1. března 1994

Identifikační číslo osoby: 60932538

Právní forma: Společnost s ručením omezením

Základní kapitál: 720 273 000,- Kč

Počet zaměstnanců: 270

Předmět podnikání:

- Výroba, obchod a služby nevedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
- Činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence

Údaje, jež jsou uvedeny výše, jsou uvedeny dle Veřejného rejstříku a Sbírký listin, a jsou platné k datu 06. 05. 2022.



Obrázek 6: Logo společnosti Westrock (interní materiál společnosti)

6.2 Historická osa výrobního závodu

V následujícím výčtu je dle interních materiálů poznamenáno několik historických milníků a událostí, které měly zásadní a značný vliv na růst výrobní produkce, charakter výroby či celkový rozvoj společnosti.

- 1995 – stavba výrobního závodu „na zelené louce“
- 2000 – rozšíření výrobního závodu
- 2005 – fúze společnosti na Mead & Westvaco
- 2007 – druhé rozšíření výrobního závodu, počátek výroby nápojových obalů
- 2008 – British American Tobacco nahradil Phillip Morris v tabákovém portfoliu
- 2015 – prodej výroby tabákových obalů do zahraničí
- 2015 – spojení společností MeadWestvaco & RockTenn
- 2017 – přesun na výhradně ofsetovou technologii tisku

6.3 Současná podoba závodu

V současné době je svitavský závod plně schopen pokrýt celý proces zpracování kartonových materiálů znázorněn na Obrázku 7, kromě přímé výroby kartonu, protože výroba vlastního kartonu je soustředěována výhradně na území Spojených států amerických, kde společnost Westrock sídlí. Společnost vlastní v Americe rozsáhlá zalesněná území, která poskytují potřebnou surovinu pro výrobu kartonu.



Obrázek 7: Schéma výrobního procesu zpracování kartonu (vlastní zpracování)

Co se týče oblasti tisku, tak v současnosti je strojní vybavení orientováno výhradně na ofsetovou technologii tisku, přičemž tisková flotila momentálně disponuje třemi stroji od společností Heidelberg a Koenig & Bauer. Současné výrobní portfolio je poměrně hodně diverzifikované na velký počet zákazníků a výrobních produktů než v minulosti. Faktem je, že 99 % vyrobených obalů v českém závodě odchází na export do zahraničních zemí a zbylé jedno procento je distribuováno po České republice. Postavení předních zákazníků procházelo během let postupnými změnami, čímž se také měnil výrobní sortiment.

Přes dominantní produkci cigaretových krabiček pro tabákovou společnost Philip Morris a obalů na potravinové a farmaceutické produkty Johnson and Johnson se mezi aktuálně nejvíce vyráběné produkty řadí obaly na nápojové a potravinové produkty (viz. Obrázek 8), přičemž mezi stěžejní zákazníky patří společnosti Coca-Cola, RedBull, Rauch či Danone.



Obrázek 8: Ukázka současného výrobního portfolia (interní materiál společnosti)

7 ANALÝZA PRACOVISTĚ A VYŽADOVANÝCH NÁLEŽITOSTÍ

Obsahem této kapitoly je vytvoření analýzy vybraného budoucího pracoviště, kdy je v navazujících podkapitolách popsána podstata vzniku nového pracoviště a jeho výrobní charakteristika. Analýza se věnuje taktéž přípravě na změnu prostorového layoutu právě v důsledku zakomponování nového pracoviště do výrobních prostor.

7.1 Podstata vzniku nového pracoviště

Důvod vzniku nového pracoviště je spojen s výrobkem, který je v současné době dodáván externím výrobcem. Vize vytvoření nového pracoviště je postavena na několika cílech, z nichž nejvýznamnější je zejména snížení finančních nákladů připadajících na dodávky výrobku. Na základě sběru objednávkových dat z několika posledních let, které zprostředkovalo nákupního oddělení, došlo na vyčíslení průměrně vynaložených nákladů na dodávky daného výrobku na 80 000 € ročně. Dalšími cíli, které při úspěšném realizaci přinesou nespornou výhodu, jsou větší flexibilita a nezávislost v rámci objednávkového procesu. Při stávající situaci je nutné s podstatně větším časovým předstihem sledovat zásoby konkrétního výrobku, aby bylo zajištěno včasné objednání, a hlavně dodání výrobku před zahájením výroby. Obzvláště při současném navyšování různorodosti výrobního portfolia se obtížně koriguje sledování zásob, nutnost pravidelné výměny výrobku a včasné objednání, což v konečném důsledku vede ke dvěma negativním skutečnostem. První skutečností je zejména vznik časového presu při urgentních objednávkách, kdy tento proces může ohrozit několik faktorů, jimiž jsou především neplánované výpadky ve výrobě u externího dodavatele nebo zpoždění v rámci logistické přepravy zásilky. Druhou negativní skutečností je nadměrné předzásobování, což vede k nutnosti vyhrazení dodatečných skladovacích pozic, které by za jiných okolností mohly být využity jiným způsobem.

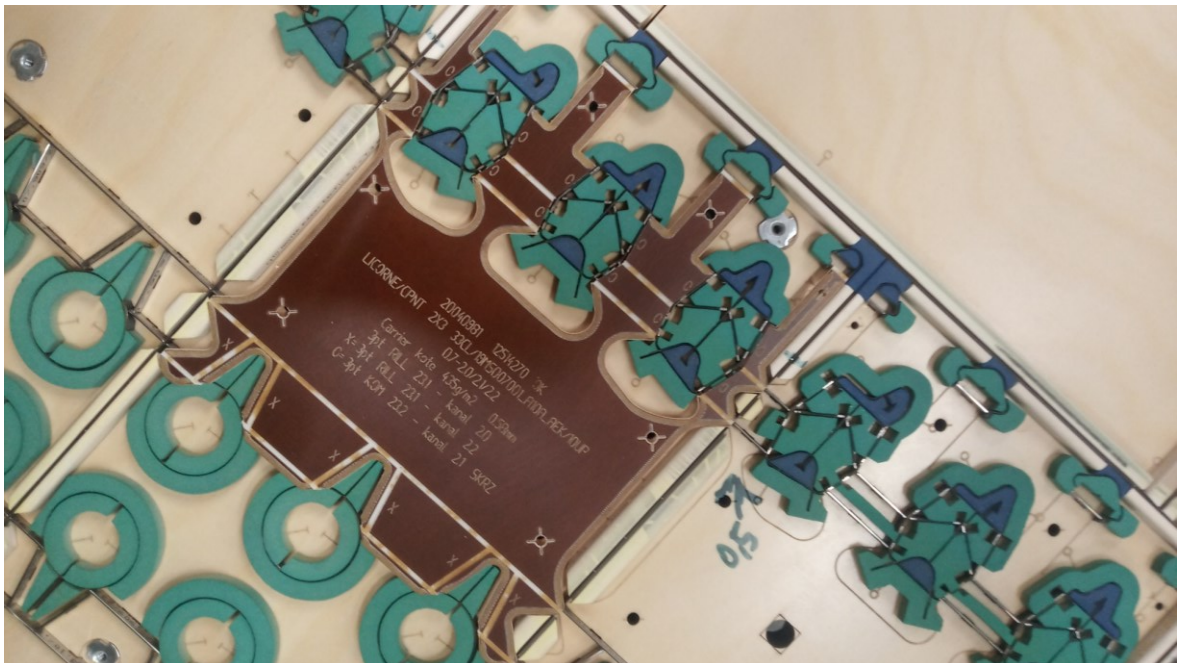
7.2 Charakteristika budoucího pracoviště

Činnost vybraného výrobního pracoviště lze jednoduše charakterizovat jako frézování pertinaxových užitků. Frézování je strojní obrábění pomocí vícebřitých nástrojů, ovšem v případě tohoto pracoviště se nebude jednat o frézování kovového či plastového materiálu, jak tomu nejčastěji bývá, ale materiálu jménem pertinax. Svojí povahou se analyzované pracoviště nijak nedotýká polygrafického průmyslu, avšak je nedílnou součástí výroby produktu, který je dále využíván na výsekovém oddělení, kde z velkého potištěného archu dochází k vysekávání užitků jednotlivých krabiček.

7.3 Popis výrobku

V předchozím textu podkapitoly 7.2 již bylo zmíněno, že klíčovým a opracovávaným materiálem bude pertinax, což je kombinace papíru s funkcí výztuže a fenol formaldehydovou pryskyřicí jako pojivo. Tento materiál má široké využití napříč více obory, zejména v elektrotechnice pro svoji izolační funkci. V případě analyzovaného pracoviště se však jedná o výrobu jednotlivých pertinaxových užitků (viz. Obrázek 9). Výroba takových užitků probíhá podle dat uvedených ve výrobním výkresu, přičemž hotové výrobky mají následně využití ve výsekové sekci. Funkce pertinaxů spočívá ve vytvoření rylování kartonového užitku, které poté napomáhá ke snadným ohybům v určitých místech hotové krabičky. Pertinax přilepený na plechu tvoří protikus výsekové desky, která může obsahovat více druhů nožů uvedených níže:

- Výsekové
- Rylovací
- Perforační
- Násekové
- Combi Link

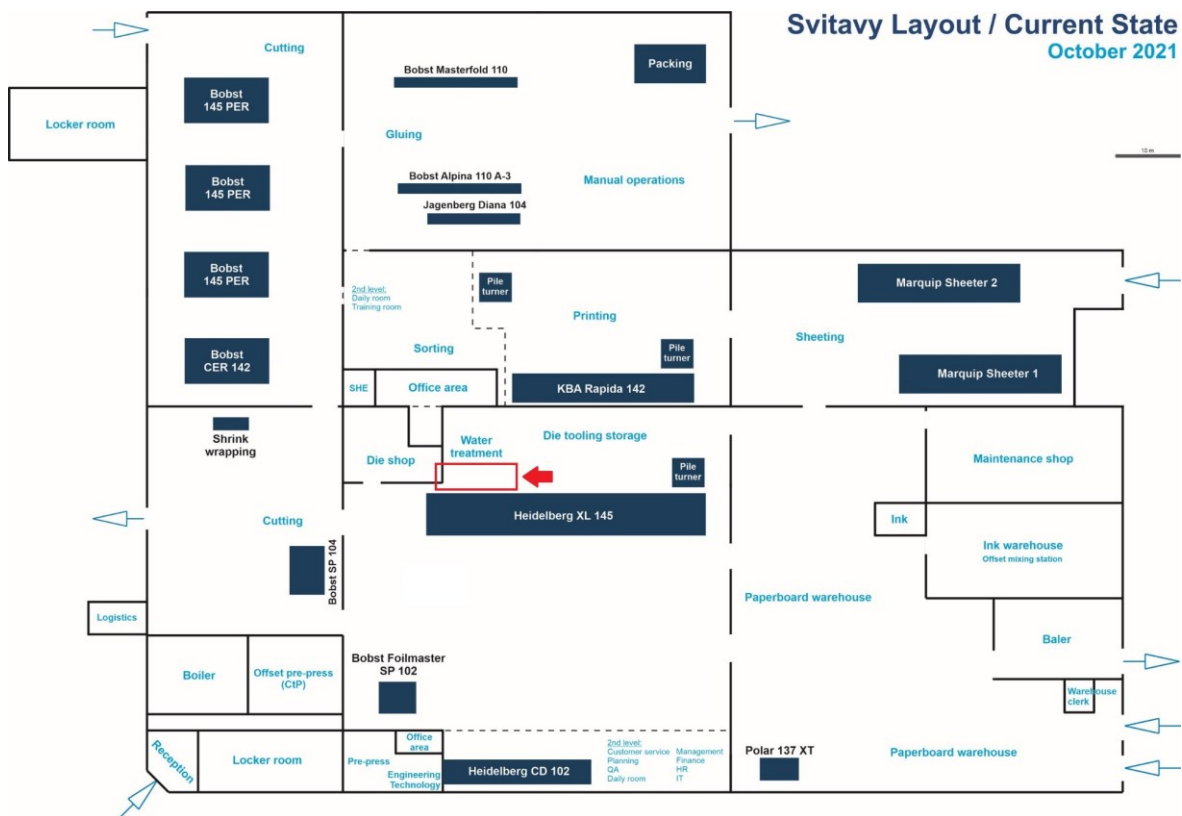


Obrázek 9: Pertinax v porovnání s výsekovou deskou (vlastní zpracování)

7.4 Analýza layoutu pro zajištění prostoru

Nejdůležitější částí z pohledu umístění budoucího pracoviště je analýza podnikového layoutu a návrh kompozičních řešení, která jsou vhodná a odpovídající pro vznik nového pracoviště a jeho optimální umístění.

Z výsledků analýzy prostorového layoutu se zaměřením na využitelnost výrobních prostorů, kterou provedl správce budov ve spolupráci s vedoucím předtiskové přípravy a IMS manažerem, nevychází příliš mnoho vyhovujících míst, kam by mohlo být nové pracoviště umístěno, proto se vyhrazení prostoru začalo orientovat pouze do meziprostoru čističky a skladu výsekových nástrojů, které využívá oddělení Dieshop. Potencionální volba místa je znázorněna na Obrázku 10, kde se jedná o červeně vyznačené teritorium v místě „water treatment“.



Obrázek 10: Vyznačení potencialního umístění nového pracoviště v současném výrobním layoutu (interní materiál společnosti)

Umístění na danou pozici by bylo vhodné z několika důvodů. Prvořadým důvodem je lokalizování nového pracoviště poblíž pracoviště Dieshop, jehož pracovníci zde budou vykonávat potřebné pracovní úkony. Jelikož se jedná o prostor v blízkosti skladu nástrojů, tak bude možnost k okamžitému uložení vyfrézovaných pertinaxů do přenosné krabičky

a přiložení k sadě výsekových nástrojů ve skladovém regálu. Dalším důvodem je také nahrazení již nevyužívaného prostoru původní rozšířenější čističky. Přesně na tomto místě byly doposud různé vany a nádrže s přírodnými trubkami, tudíž v rámci uzpůsobení prostoru pro nové pracoviště bude zapotřebí zrealizovat demontážní práce starých van a stavební úpravy povrchu pro vyhovující počáteční stav před instalací stroje.

7.5 Nabídka strojní výbavy

Nutnou součástí nového pracoviště je koupě nového stroje. Členové odpovědní za výběr stroje vytvořili průzkum společností, které nabízí obdobné CNC frézovací zařízení, jímž disponuje dosavadní externí dodavatel. Po ukončení průzkumu trhu byly na základě několika konzultací osloveny dvě společnosti dodávající frézovací stroje. Byla oslovena společnost Marbach, což je zároveň dosavadní externí dodavatel, a společnost Wissner. Na základě oslovení zmíněných společností a jejich zákaznických oddělení zainteresovanými pracovníky Westrocku zodpovědných za nákup stroje, byly společnostmi vytvořeny dvě alternativní nezávazné nabídky, které dále posloužily k rozhodování o volbě dodavatele výrobního zařízení. Orientační nabídkový přehled je znázorněn v Tabulce 2.

Tabulka 2: Nabídka strojů (vlastní zpracování)

Společnost	Marbach	Wissner
Typ stroje	mgrav multi	Witec 15 Basic
Kupní cena v €	174 000	156 000

7.6 Uzpůsobení prostoru

Po vytipování vhodného prostoru pro lokalizování nového pracoviště, jímž bude pravděpodobně ideální teritorium v meziprostoru čističky a skladu výsekových nástrojů, je zapotřebí stanovit také minimální velikost potřebného prostoru a všechny technické požadavky, se kterými je zapotřebí počítat při budoucích stavebních činnostech a úpravách prostoru. Stanovením těchto nezbytných požadavků se zajistí bezproblémové zapojení stroje při jeho instalaci a také bezpečnost při jeho využívání.

7.6.1 Minimální potřebná plocha

U výpočtu minimální potřebné plochy je zapotřebí brát v úvahu všechny aspekty, které náleží nejen k samotným rozměrům stroje a jeho přídatným zařízením, ale také je třeba dbát na dostatečně bezpečnou zónu okolo stroje. Bezpečná zóna zajistí dostatek volného prostoru

pro bezpečný pohyb obslužných pracovníků. Jedná se zejména o pohyby související s nastavením stroje, ale také s dalšími pohyby prováděné během provozu, protože CNC stroj disponuje pohyblivým ramenem, které může v případě nedodržení bezpečných zón způsobit střet s pracovníkem a přivodit mu nepříjemné zranění. V neposlední řadě by došlo také k neočekávanému zastavení stroje, což by mohlo mít nepříznivý vliv na jeho stav a mohlo by dojít k poruše. Současně je zapotřebí myslet na další prvky pracoviště jako pracovní stůl, který bude sloužit k odkládání potřebných věcí a dokumentů.

Výpočet minimální potřebné plochy je založen na rozměrech stroje a dalšího příslušenství, které byly uvedeny v nabídkových protokolech dodaných při procesu oslovení společností (viz. Podkapitola 7.5).

$$S = S_s + S_{ps} + S_m + S_p \quad (1)$$

$$S = 11,30 + 1,20 + 0,80 + 0,25$$

$$S = 13,55 \text{ m}^2$$

- S – celková potřebná plocha
- S_s – plocha stroje s bezpečnou zónou (3,40 x 3,00 m)
- S_{ps} – pracovní stůl (1,50 x 0,80 m)
- S_m – pojízdný počítačový modul (1,00 x 0,80 m)
- S_p – přípojná stanice (0,45 x 0,55 m)

Charakter pracoviště nebude nijak zvláště náročný na minimální potřebnou plochu, což dokazuje i krátký výčet náležitostí, které se ve výpočtu objevily. Výpočet minimální potřebné plochy nového pracoviště stanovil minimální velikost prostoru 13,55 m², ovšem jedná se pouze o statické prvky pracoviště. Při výběru místa, které je blíže popsáno v podkapitole 7.4, byla správcem budov smluvena dostupná velikost pracoviště. Tato velikost byla stanovena na rozměry 4,45 x 5,15 m, což znamená dostupnou maximální plochu 22,91 m².

Dle výsledku minimální potřebné plochy a jeho porovnání s plochou, která je maximálně dostupná, lze dojít k závěru, že dostupná smluvená plocha je plně dostačující pro minimální potřebnou plochu i pro následné místo potřebné pro volný, a hlavně bezpečný pohyb pracovníka na pracovišti a v blízkosti stroje.

7.6.2 Technické požadavky

Po demontáži a odstranění již nevyužívaných starých van bude přicházet na řadu stanovení technických specifikací, které je nutné splnit, ještě před samotnou instalací stroje. Technickou připravenost prostoru je zapotřebí předem konzultovat s dodavatelem CNC stroje, aby se zamezilo neúspěšné instalaci stroje a jeho zprovoznění z důvodu špatně stanovených technických požadavků stroje. Konzultace s dodavatelskou společností o potřebných náležitostech a technické připravenosti prostoru probíhala v kooperaci se správcem budov. Zkonzultované technické náležitosti, na kterých se správce budov dohodl a které je nutné před instalací stroje vytvořit, jsou:

- Přívodky na 230 V a 400 V
- Kotvení rozvodné skříně
- Přívod stlačeného vzduchu
- Připojení k podnikové síti

Další potřebné technické požadavky, které bude zapotřebí splnit, budou spočívat ve vytvoření uzavřeného pracoviště, respektive vytvoření stěn a stropu. Tyto stavební úpravy bude vhodné realizovat až po instalaci stroje, jelikož v opačném případě by nešlo dopravit stroj přímo na stanovenou pozici. Stavební úpravy v podobě vytvoření stěn budou zajištěny v režii smluvené stavební firmy. Na vytvoření stěn a stropu musí navazovat závěrečný krok, kterým bude instalace osvětlení.

7.7 Bezpečnostní požadavky

U přípravy pracoviště a jeho postupného vybavení je zapotřebí brát v úvahu nejen bezpečnostní požadavky, které budou spojeny přímo s provozem a obsluhou stroje, ale také požadavky, které jsou dány zákonem a předpisy.

Při řešení bezpečnosti vztahující se k pracovníkovi a jeho obsluhy stroje, bude klíčovou problematikou zajištění vhodných ochranných prvků a vizualizace výstražných symbolů varující před ublížením. Pro potřeby řešeného pracoviště a volbu ochranných prostředků bude nutné brát v potaz výskyt ostřejších hran pertinaxu a pobyt na pracovišti, kde se vyskytuje hluk. V rámci zajištění bezpečnosti stroje proti neoprávněnému užití bude také vhodné aplikovat bezpečnostní systém, který zamezí manipulaci se strojem nekompetentní osobou.

Nedílnou součástí bude muset být splnění požárních norem a předpisů. Splnění norem je založeno na aplikaci technických i teoretických prostředků týkajících se prevence požáru. Prevencí požáru je myšleno vybavení pracoviště hasicím prostředkem a vytvoření bezpečnostních vizualizací, jednak pro pravidla použití konkrétního hasicího prostředku, ale také pro výskyt elektrických zařízení, rozvodných skříní, vysokého napětí a v neposlední řadě pro označení únikové cesty.

7.8 Skladování materiálu a pomůcek

Povaha pracovních úkonů na novém pracovišti nebude nijak zvlášť rozmanitá a variabilní, stejně tak se to týká variace potřebných pracovních pomůcek a výrobního materiálu. Skupina pracovních pomůcek bude tvořena pouze specifickými frézovacími nástroji, proto bude u jejich skladování hrát důležitou roli vizuální značení. Ze skupiny materiálů se na pracovišti bude vyskytovat pouze jediný druh pertinaxového materiálu. Způsob skladování bude muset zohlednit rozměry materiálu, z něhož se budou jednotlivé užítky frézovat, protože se bude jednat o podobu desek, které budou dodávány ve velikosti 120 x 120 cm.

7.9 Kompetence a školení

Pracovní úkony na daném pracovišti budou provádět výhradně osoby, které se zúčastní dvoudenního vstupního školení. Vstupní školení bude probíhat až při instalaci stroje a bude zajištěno externím školitelem v anglickém jazyce, proto je zapotřebí, aby se ho zúčastnily osoby s jazykovou znalostí, případně aby bylo školení průběžně dokumentováno pomocí zápisků či videonahrávání, aby se z vytvořených poznatků mohl vytvořit budoucí pracovní postup. Jak již bylo zmíněno v podkapitole 7.4, tak na tomto pracovišti budou operovat pouze pracovníci výrobního oddělení Dieshop a také pracovníci administrativního oddělení Pre-Press Drawing and Coverting.

8 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PROVEDENÝCH ANALÝZ S NÁVAZNOSTÍ NA MOŽNOSTI JEJICH SPLNĚNÍ

Shrnutí výsledků z analytické části představuje stručnou rekapitulaci požadavků, které byly analýzami identifikovány, a které nesmí být v návrhové části opomenuty. Ke shrnutí požadavků slouží Tabulka 3, kde je u každého požadavku doplněna charakteristika toho, na co bude mít daný požadavek v budoucnu vliv.

Tabulka 3: Shrnutí identifikovaných požadavků (vlastní zpracování)

	Požadavek	Vliv
1	Výběr stroje	Provoz
2	Výběr prostoru pracoviště	Instalace i provoz
3	Stavební úpravy terénu	Instalace
4	Technické úpravy	Instalace
5	Jednotlivá školení	Provoz, bezpečnost, pořádek
6	Vybavení bezpečnostními prvky	Bezpečnost
7	Vizualizace bezpečnostních značení	Bezpečnost
8	Vybavení čistícím náčiním	Čistota
9	Nakládání s odpady	Třídění odpadu, čistota
10	Skladování pracovních pomůcek a nástrojů	Pořádek
11	Skladování pertinaxů	Pořádek
12	Evidenční listy, kontrolní checklisty, průvodka	Standardizace, pořádek

Všechny výše uvedené požadavky a jejich řešení se zásadně musí objevit v návrhové části, protože jsou naprosto nezbytné pro provoz pracoviště, ať už z funkčního hlediska nebo i bezpečnostního. U možnosti vybavení pracoviště bezpečnostními prvky a u způsobu skladování pomůcek a nástrojů se nabízí vícero návrhů na řešení, která se však budou lišit ve vynaložených nákladech. V návrhové části budou uvedeny pouze levnější varianty, ovšem budou zmíněny i nákladnější řešení.

9 NÁVRH STANDARDIZOVANÉHO PRACOVIŠTĚ

Kapitola věnovaná návrhu nového standardizovaného pracoviště má za cíl zpracovat postupně celý proces v rámci přeměny nevyužívaných prostor na nové potřebné pracoviště, které bude při úspěšné instalaci a realizaci tvořit nákladové úspory při výrobě pertinaxového výrobku. Na základě předchozích analýz, splnění určených požadavků, dodržení daných norem a využití průmyslových metod bude výstupem správně fungující pracoviště, jenž bude plnit poslání, které vedlo k jeho realizaci.

Než bude podrobněji popsán návrh na realizaci standardizovaného pracoviště pomocí metody 5S, je vhodné nastínit a popsat dvě zásadní rozhodnutí, od kterých se může návrh odvíjet. Prvním popsáním rozhodnutím bude výběr stroje a druhým bude výběr prostoru.

9.1 Výběr stroje

V důsledku vyhrazení investičních možností, které byly korporátním vedením stanoveny na 180 000 €, a analýzy potencionálních dodavatelů, byly nákupním oddělením vytvořeny žádosti o nezávazné nabídky strojů, Na základě dvou vytvořených nabídek (viz. Tabulka 2) byl odpovědným týmem zvolen CNC stroj od německé společnosti Wissner (viz. Obrázek 11), jenž je svojí funkcí i dodatečným vybavením vyhovující pro pracovní náplň nového pracoviště.



*Obrázek 11: Zvolený CNC stroj Wissner Witec 15 Basic
(Wissner Maschinenbau GmbH, © 2022)*

Mezi faktory, které měly vliv na rozhodování při výběru stroje a volbu tohoto dodavatele, patřila zejména nižší pořizovací cena oproti konkurenčnímu dodavateli, jehož nabídka byla dražší o 18 000 €, ale také skutečnost, že stejný typ CNC stroje byl již v minulosti úspěšně instalován v dceřiných výrobních závodech v německém Trieru a španělském Bilbao.

Ve prospěch volby stroje od společnosti Wissner hrála roli také doba dodání, která byla skoro o tři měsíce kratší než u konkurence a určitý vliv měl i výhodnější způsob platebních podmínek. Společnosti Westrock vyhovoval platební kalendář, kdy 30 % částky muselo být zapláceno po potvrzení objednávky, 60 % po uskutečnění expedice a zbylých 10 % po úspěšné instalaci stroje. Platební kalendář u konkurence nebyl tolik atraktivní, protože spočíval v zaplacení dvou záloh ještě před samotnou instalací, přičemž celková výše záloh byla 90 % z celkové částky, zbylá částka poté měla být uhrazena po úspěšné instalaci.

9.2 Výběr prostoru

Rozhodování o lokalizování nového pracoviště vycházelo z analýzy prostorového layoutu uvedeného v podkapitole 7.4, ve které jsou také uvedeny výběrové faktory, které přispěly danému rozhodnutí. Volba místa měla jasné řešení v podobě umístění nového pracoviště na místo bývalé rozšířené čističky (viz. Obrázek 12). Obrázek znázorňuje prostor, který již prošel menší úpravou a odstraněním nepotřebných nádrží a soustav trubek.



Obrázek 12: Vybraný prostor pro umístění pracoviště (vlastní zpracování)

9.3 Návrh layoutu pracoviště

Konstrukce optimálního prostorového layoutu nového pracoviště je založena na informacích uvedených v podkapitole 7.6, kde jsou uvedeny potřebné náležitosti, které korespondují s vyobrazením v návrhu layoutu, jenž je uveden v Příloze P I: Návrh layoutu pracoviště. Jelikož se jedná o malé pracoviště, tak je návrh konstruován tak, aby pracovník měl všechna stanoviště v krátkém dosahu, nejlépe několika kroků.

10 STANDARDIZACE POMOCÍ METODY 5S

Každé pracoviště v průběhu svého života projde určitou vlnou optimalizace, kdy je zapotřebí zlepšovat a měnit výrobní postupy či renovovat jejich vizuální prvky a značení. U příležitosti vzniku nového pracoviště a nastavení jeho nové standardizace dochází k využití průmyslových metod, které napomohou tomu, aby pracoviště bylo vizuálně a uživatelsky přehledné. Průmyslové metody nebudou využity pouze v rámci vizualizace prostoru, ale také v rámci pracovních postupů a procesů, které je zapotřebí intuitivně standardizovat.

10.1 Metoda 5S v kombinaci s vizuálním managementem

Pro optimální nastavení a uzpůsobení nového pracoviště z hlediska všech potřebných aspektů je v tomto případě ideální kombinace průmyslových metod 5S a vizuálního managementu, který dokáže perfektně doplnit výstupy z 5S implementací.

Metoda 5S je v prostředí společnosti již velice známým nástrojem v rámci pravidelných 5S, případně 6S auditů s cílem neustálého zlepšování a eliminací nepotřebných či neproduktivních elementů v pracovním prostředí. Zmíněnými elementy mohou být různé druhy plýtvání jako nadbytečné činnosti, dosud nestandardizované postupy práce, nevhodné uzpůsobení pracoviště a rozmístění pracovních pomůcek, nadměrné zásoby nebo nepořádek a znečištění pracovního prostředí, ale jelikož se jedná o neustálé zlepšování, tak řešených záležitostí může být nespočetné množství.

10.1.1 Seiri – utřídit

Prvotním krokem v rámci metody 5S je eliminace všeho nepotřebného, co na pracovišti nemá své opodstatnění a význam. Jelikož se jedná o realizaci úplně nového pracoviště do nového prostoru, tak by se tento krok dal ještě dále rozdělit na dvě části. Za první část kroku by se daly považovat stavební a údržbářské práce při úpravě původních prostor na nové, způsobilé prostory odpovídající předem daným požadavkům, což je možno částečně pozorovat na Obrázku 12 v podkapitole 9.2.

Druhou část prvního kroku představuje akční jednání již po instalaci stroje, kdy je zapotřebí jasně definovat náležitosti připadající k novému pracovišti. Určením potřebných náležitostí, což mohou být hmotné i nehmotné prvky, dochází k separaci potřebných a klíčových věcí od těch věcí, které jsou nepodstatné a zbytečné. Hmotnými prvky se rozumí zejména skladba potřebných pracovních pomůcek a náčiní, jež budou sloužit k definovaným pracovním činnostem.

Co se týče nehmotných prvků, tak při počáteční realizaci přicházel pracovníci do kontaktu s četným množstvím nových informací, ať už v rámci zaškolení při práci s novým strojem nebo s dalšími doprovodnými činnostmi jako je například upínání frézovacích nástrojů aj. Proto je podstatné v rámci nehmotných prvků přehledné a jasné sumarizování důležitých kroků a průběhu činností, které se v dalších fázích metody 5S zpracují za využití vizuálního managementu.

10.1.2 Seiton – uspořádat

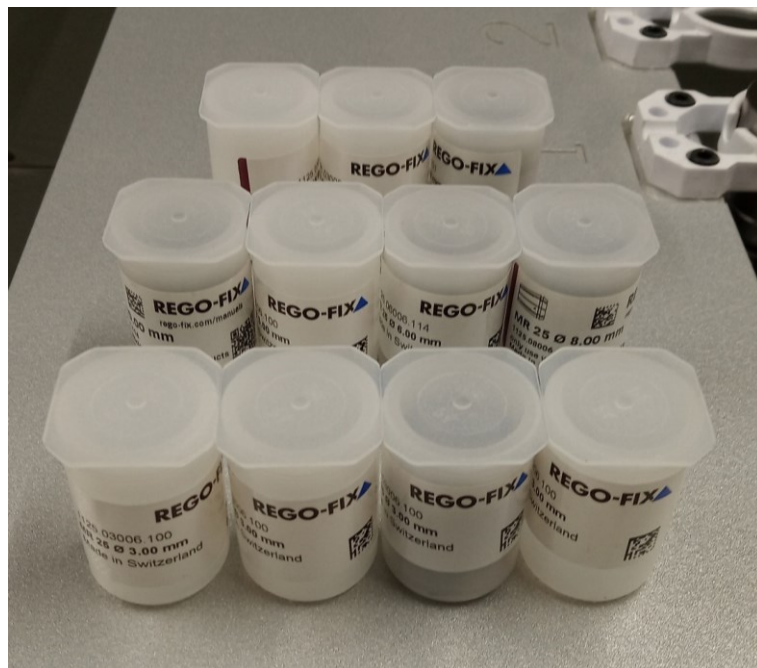
Ve druhém kroku procesu standardizace pracoviště přichází na řadu uspořádání neboli kompletní systematizace všech náležitostí, které se pracoviště týkají. Na správné uspořádání poté navazuje úloha vizuálního managementu, která spočívá v přehledném a intuitivním označení všeho potřebného, ať už se jedná o označení pracovních pomůcek a jejich pozic nebo zejména vizualizace, která podléhá vnitropodnikovým standardům, případně pravidlům v rámci bezpečnostních a odpadových standardů. Realizace tohoto kroku probíhá v případě úplně nového pracoviště jednodušeji, protože neexistuje žádný minulý stav nebo zaběhnutá pravidla, tudíž se vychází z kombinace teoretických poznatků a základních pravidel či standardů, v určité míře také z kreativity samotných realizátorů.

Úplně prvním požadavkem před započítím zkouškové a testovací výroby je vytvoření vizualizace bezpečnostních a varovných prvků, protože případné vzniklé problémy a nehody by v kombinaci s absencí bezpečnostního značení mohly vést k jednáním mezi zástupci oddělení bezpečnosti práce a zástupci společnosti a výstupy z těchto jednání by nemusely mít příjemné dopady. Většinou část vizuálního označení tvoří vertikální značení, přičemž horizontální tvoří zejména podlahové označení z důvodu pohyblivých částí stroje. Níže je uvedený výčet bezpečnostních a varovných prvků, kterými musí být pracoviště opatřeno a v Příloze P II: Příklady bezpečnostních prvků jsou znázorněny příklady z realizace:

- Nepovoleným vstup zakázán
- Únikový východ
- Místo první pomoci
- Pozor elektrické zařízení a hlavní vypínač
- Zařízení smí obsluhovat pouze pověřený pracovník
- Varování před stlačením rukou

- Varování před stlačením prstů
- Příkaz k použití pracovních brýlí a ušních špuntů
- Označení hasicího přístroje a jeho způsobu použití
- Podlahové označení nebezpečného prostoru okolo stroje a odpadů

Jednou z dalších podstatných částí druhého kroku je označení jednotlivých frézovacích nástrojů uvedených na Obrázku 13, protože jejich zamíchání by se složitěji napravovalo z důvodu malých rozdílů mezi nástroji.



*Obrázek 13: Seřazení frézovacích nástrojů
(vlastní zpracování)*

Okamžitým označením a vytvořením přehledného úložného systému v zásuvce pracovního stolu pomocí se zamezí případným problémům s hledáním konkrétního typu nástroje. Vhodný způsob uložení jednotlivých nádob s nástroji, které jsou již popsány, může být učiněn vyrovnáním nádobek do zón dřevěných krabiček (viz. Obrázek 14), přičemž každé nádobce bude patřit vlastní zóna, která bude také popsána. Ideálním řešením by bylo detailní vyfocení nástroje a umístění jeho fotky na dno zóny, aby se případně dala správnost uložení nástroje vizuálně zkontrolovat.



Obrázek 14: Systém na uložení nástrojů (vlastní zpracování)

Menší nevýhodou byla skutečnost, že frézovací stroj byl dodán společností z Německa, tudíž všechny popisky na stroji, kterými stroj disponuje, jsou uvedeny v anglickém jazyce. Z tohoto důvodu je zapotřebí vytvořit překlady k jednotlivým funkčním tlačítkům (viz. Obrázek 15), aby používání stroje bylo přizpůsobeno tuzemským pracovníkům, ale zároveň byla zachována anglická verze, pro pravidelné roční údržby nebo urgentní opravy německými pracovníky z dodavatelské společnosti.



Obrázek 15: Překlady na pracovním modulu (vlastní zpracování)

Další systematizace a vizualizace se už týkají pouze označení pracovních pomůcek a jejich úložných pozic, aby nedocházelo ke zbytečnému a někdy zdlouhavějšímu hledání z důvodu vrácení pomůcek na špatné místo, což dále řeší krok standardizování. Pro vhodnou uspořádanost pracovních pomůcek, ale i frézovacích nástrojů, je vhodným řešením tvrzená pěna s vytvořeným reliéfy umístěná buď na pracovním stole, nebo v jeho zásuvkách. Tvrzená pěna s reliéfy má výhodu v tom, že pomůcka v reliéfu sedí přesně podle svého tvaru, čímž se z velké části zamezí špatnému navrácení pomůcky, ovšem koupě těchto tvrzených pěn může značně navýšit náklady, proto bude z pohledu nákladů lepší pro tyto pomůcky pouze vymezit prostor a popsat ho. Posledním krokem je vytvoření zásobníku, který bude určen ke skladování pertinaxových desek (viz. Obrázek 16).



Obrázek 16: Skladování pertinaxových desek (vlastní zpracování)

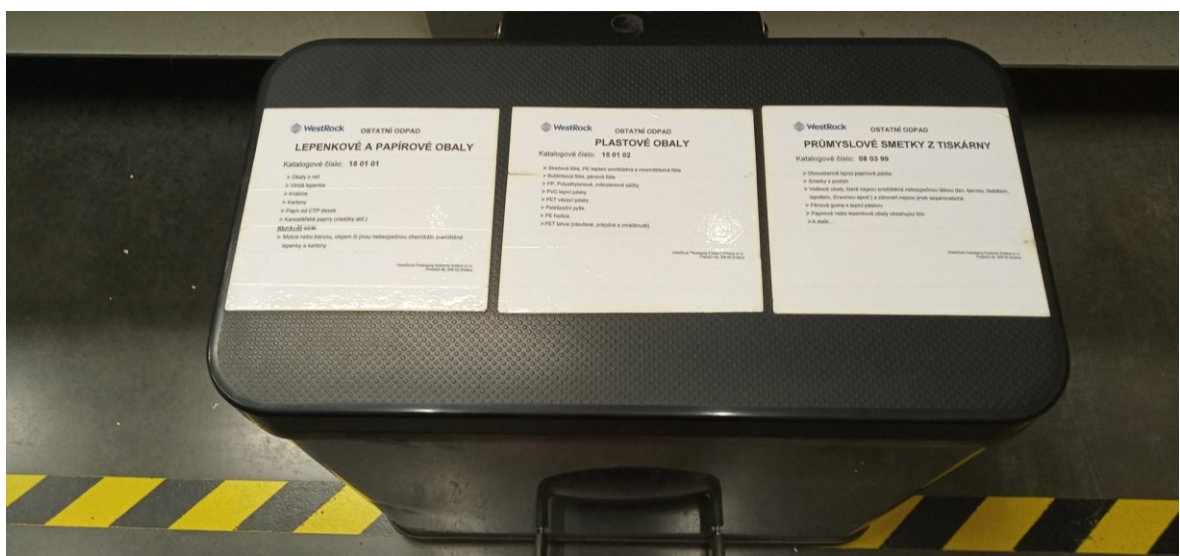
10.1.3 Seiso – udržovat a čistit

Smyslem kroku udržování je zejména udržení perfektního stavu pracoviště, protože nedostatečnou údržbou může postupně docházet k častější poruchovosti nebo neshodné výrobě. Správným nastavením procesu údržby, také v kombinaci s neklesající disciplínou tyto udržovací procesy plnit, je dosaženo čistého a bezpečného pracovního prostředí. Základem je udržování čistoty na pracovním stole, protože frézováním se uvolňuje značná část prachu a malých třísek, které by mohly při nové výrobě vadit rovnoměrnému zakládání a upínání pertinaxové desky. Pro pravidelné čištění a úklid jsou v podniku stanoveny pravidla barevného rozdělení úklidových pomůcek (viz. Obrázek 17), kdy se musí používat zvláště úklidové pomůcky určené na podlahu a zvláště pomůcky určené k očištění stroje nebo pracovního stolu.



Obrázek 17: Rozdělení úklidových pomůcek (vlastní zpracování)

V tomto bodě metody 5S je také důležité řešit nakládání s odpady, které se během výroby vytvoří. Standardním vybavením pracoviště jsou označené odpadové nádoby na lepenku a papír, plast a průmyslové smetky z tiskáren (viz. Obrázek 18), přičemž postačí menší odpadová nádoba se třemi oddíly, protože tyto druhy odpadů se na tomto pracovišti vyskytují v menší míře a není vyžadováno větších kontejnerů. Při příležitosti nového pracoviště se výrazně navýšil odpadní zatížení pertinaxovým materiálem, díky čemuž došlo k přehodnocení a úpravě ve vnitropodnikovém registru odpadového hospodářství. Doposud byl pertinax řazen do odpadu pod označením „Průmyslové smetky z tiskárny“, ovšem během instalace nového stroje došlo ke změně a pertinax se již řadí do samostatné skupiny „Pertinax – plastový odpad“ v třídě ostatních odpadů.



Obrázek 18: Značení odpadových nádob (vlastní zpracování)

10.1.4 Seiketsu – určit pravidla a standardizovat

Úkolem čtvrtého stupně metody 5S je standardizovat jednotlivé procesy a činnosti. V důsledku určení a definování jasných pravidel a postupů se otevírá možnost pro dosažení čistého pracoviště, na kterém se budou vyrábět kvalitní výrobky s minimálním výskytem problémů a chyb. Standardizace na novém pracovišti se týká hned několika činností.

Nejdůležitějším procesním pravidlem, které je podstatné pro práci na stroji, je standardizovaný pracovní postup. Důvod k vytvoření návodky je ten, že povaha a postup práce je neměnný a při každém zpracování zakázky se opakují stejné kroky. Pracovní postup bude mít v úvodních měsících výroby zejména funkci návodu a předlohy, ale postupem času, kdy se pracovníci do procesu vžijí, bude mít spíše kontrolní funkci, případně školící, pokud se v budoucnu změní personální složení zainteresovaných oddělení.

Důležitou standardizací je čištění pracovního stolu, které musí být očištěno po každé výrobní zakázce. Potřebné čištění se eviduje tím způsobem, že se každý pracovník, který jde zpracovat výrobní zakázku, zapíše do evidenčního listu denní údržby (viz. Příloha P III: Evidenční list denní údržby), ve kterém má možnost připsat poznámku na stav pracovního stolu po předchozím pracovníkovi.

10.1.5 Shitsuku – udržovat a zlepšovat

V posledním kroku přichází na řadu kontrola dodržování stanovených pravidel a případné náměty na další zlepšování a odstraňování vzniklých problémů. Proces kontroly probíhá ve formě 5S auditů, ovšem někdy je audit veden v duchu 6S.

Pravidelné audity probíhají jednou měsíčně a účastní se ho členové Lean týmu. Zpravidla se auditu účastní manažer neustálého zlepšování, specialista BOZP, manažer IMS a vedoucí pracovníci výrobních oddělení. Z každé takové kontroly se vytváří záznam, ve kterém je uvedeno hodnocení daného pracoviště a poznámky zúčastněných osob, ve kterých se mohou objevit vzniklé problémy, doporučení, rady, ale také pochvaly za činnost pracovníků v rámci neustálého zlepšování na pracovišti. Kontrola a snaha o neustálé zlepšování nemusí být výhradně plněna pouze v rámci periodického 6S auditu, ale také v rámci Gemba Walk, kdy odpovědný pracovník provede pochůzku po konkrétních odděleních a dle Gemba formuláře (viz. Příloha P V: Safety Gemba Walk – záznam) vytvoří záznam o hodnocených bezpečnostních rizicích.

10.2 Doplnění metody 5S

Samotná metoda 5S je skvělou volbou pro zlepšování pracovního prostředí, ale v dnešní době bývá často doplňována ještě jedním přídatným krokem a modifikuje se tak na metodu 6S. Tímto krokem je bezpečnost (anglické označení „Safety“), která nesporně doplňuje a rozvíjí celistvost metody 5S. Na zajištění bezpečnosti v rámci pracoviště se dnes klade obrovský důraz, což není ani výjimka u společnosti Westrock, která se snaží předcházet pracovním úrazům a nebezpečným situacím, které by mohly pracovníky ohrozit a mít dopad na jejich zdraví.

Některé bezpečnostní prvky spadající do kroku bezpečnosti již byly popsány v předchozích krocích 5S a týkaly se zejména varovných vizualizací vůči potencionálnímu riziku ohrožení zdraví pracovníka, ale také bezpečnostních vizualizací v rámci požární prevence. Pro zajištění bezpečnosti pracovníka při pracovních úkonech na novém pracovišti nesmí být opomenuto, aby dodržoval povinnou ochranu očí a sluchu v podobě ochranných pracovních brýlí a ušních špuntů, ovšem tato skutečnost je zavedena jako celopodnikové pravidlo, které se musí dodržovat kdekoliv ve výrobě, tudíž není zapotřebí pracovníky dále dovybavovat. Při manipulaci s pertinaxovými deskami se nabízí doporučení pro použití ochranných rukavic, které by zamezily případnému drobnějšímu píchnutí o roh desky, která však nemá řezný potencionál a nemůže nijak ohrozit pracovníkovu kůži, kdy by byla výsledkem řezná rána. Roh desky může zranit pracovníka pouze v případě špatné manipulace s deskou. Potencionální zranění může být v podobě nechtěného píchnutí v oblasti hlavy a očí, ale oči musí být standardně chráněny ochrannými brýlemi, tudíž jejich bezpečnost je zajištěna.

V dosavadním výčtu nebyl zmíněn ještě jeden prvek, který se využívá zejména při nečekaném zastavení stroje nebo jeho oprav. Tímto prvkem je bezpečnostní systém LOTO, který funguje na principu zámků přidělených konkrétním pracovníkům, přičemž každý pracovník za svůj přidělený zámek musí zodpovídat a nesmí ho používat nikdo jiný. Využívá se hlavně v rámci prevence vůči zamezení přístupu či manipulaci se strojem nepovolenými nebo neproškolenými osobami, kdy pomocí speciálních klíčů dochází k uzamčení hlavního vypínače speciálním zámkem (viz. Obrázek 19).



Obrázek 19: Uzamčení stroje LOTO zámek
(vlastní zpracování)

V prostředí společnosti je místo se speciálními klíči určených pro LOTO zámky známé také pod názvem LOTO Panel, který je znázorněn na Obrázku 20. Bývá standardně uzamčen a klíče k němu mají pouze odpovědné a proškolené osoby. Vedle LOTO Panelu je také přehledné vyobrazení pravidel a jednotlivých kroků pro používání LOTO systému (viz. Příloha P VII: LOTO instrukce WISSNER).



Obrázek 20: LOTO panel s instrukcemi (vlastní zpracování)

10.3 Doporučení v souvislosti se změnami

Výsledky a dopady navržených změn se nejčastěji odvíjejí od jejich způsobu dodržování, protože při nedodržování přichází v časovém horizontu všechna předchozí práce k zmaru. Standardizace není důležitá pouze v daný moment realizace, ale také ve vytvoření pravidel, která jsou orientována na budoucnost a souvisí s udržitelností změn či pravidel, případně souvisí s jejich potencionálním zlepšením v rámci procesu neustálého zlepšování.

Důležitým udržovacím prvkem pro neporušování pravidel budou periodická školení týkající se nejen dodržování kroků pracovní náplně a kontinuálního dodržování bezpečnosti, ale také vytváření znalosti a ponětí o významu metody 5S a možných benefitech pramenících z dodržování zásad této metody. Obsahem školení by mělo být také seznámení s evidencí, která se týká denní a měsíční údržby pracoviště, přičemž komunikace ohledně stavu údržby by měla probíhat nejen na vnitropodnikové úrovni mezi oddělením údržby a odpovědnými pracovníky frézy uvedených v podkapitole 7.9, ale také mezi společností a dodavatelem stroje, který je zodpovědný za pravidelné roční údržby.

Kontrolní sledování by měla být realizována v pravidelných intervalech, minimálně však jednou měsíčně pomocí 6S auditu, na kterém se bude podílet uskupení minimálně 5 odpovědných pracovníků uvedených v podkapitole 10.1.5. Obdobnou kontrolu mohou realizovat také samotní jednotlivci, kteří mohou provést Gemba Walk, kdy by bylo vhodné, aby takové hodnocení proběhlo alespoň jednou za dva týdny. Zmíněné audity jsou vedeny podle hodnotících kritérií checklistů (viz. Příloha P V: Safety Gemba Walk – checklist a Příloha P VI: 6S – checklist) zaměřených hlavně na bezpečnost a pořádek, kontrolu evidence a stav dodržování pravidel.

11 ZHODNOCENÍ NOVÉHO PRACOVIŠTĚ

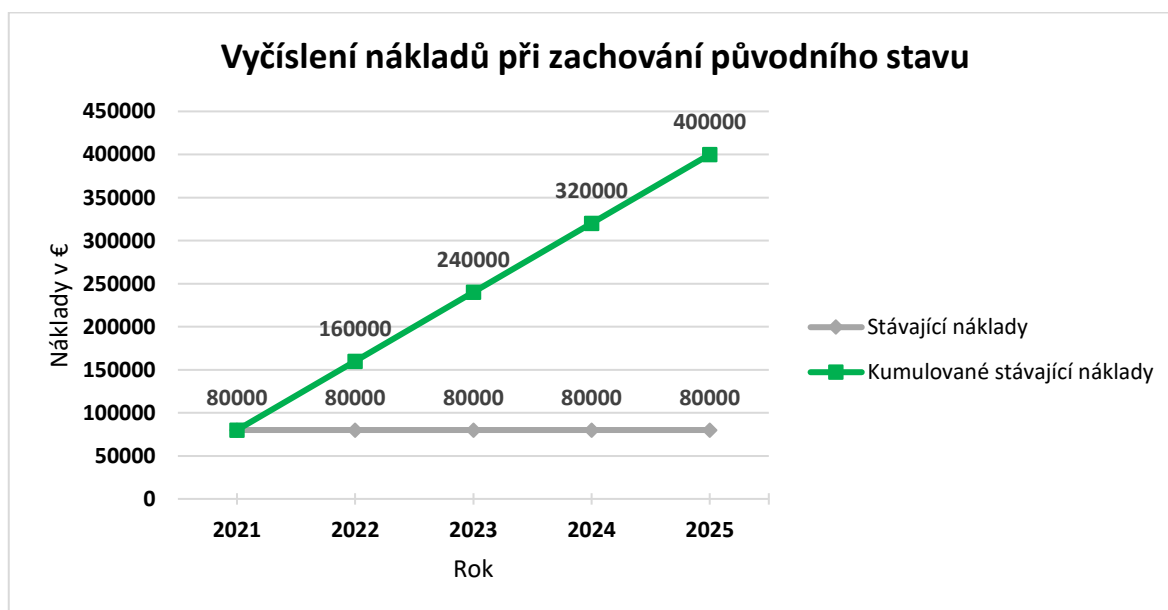
Impulsem pro vznik zcela nového pracoviště byla snaha o redukci nákladů, které byly vynaloženy na dodávky pertinaxového produktu. Na úkor toho je návrh zhodnocen ve dvou rovinách. První rovinou bude zejména finanční hledisko a druhou rovinou bude funkčnost pracoviště, což bude vyhodnoceno pomocí 6S auditu.

11.1 Finanční zhodnocení

Pro vyhodnocení z finančního hlediska je důležité určení nákladů dvou situací. Všechny finanční údaje jsou uvedeny v eurech, protože drtivá většina transakcí společnosti Westrock probíhá na mezinárodní úrovni. Uvedené částky byly stanoveny k datu 01. 04. 2021, kdy nákupní oddělení vytvářelo analýzu nákladů a aktuální kurz devizových trhů dle ČNB k uvedenému datu uváděl kurz 26,09 Kč/€. První situace vychází z předpokladu, že by produkt byl nadále dodáván externím dodavatel, přičemž na základě analýz nákupním oddělením byly v průměru tyto náklady vyčísleny na 80 000 € za rok. Tento údaj vychází jako průměrná hodnota vynaložených nákladů za posledních 5 let. Tyto náklady byly vypočítány určením průměrného ročního objemu objednaných sad pertinaxů a vynásobením průměrné ceny jedné sady.

$$200 \text{ sad} * 400 \text{ €/sada} = 80\,000 \text{ €/ročně} \quad (2)$$

V Grafu 1 je možno vidět znázornění predikovaných průměrných nákladů v následujících letech, ale také kumulované náklady, které se během nadcházejících let nasčítají.



Graf 1: Vyčíslení nákladů při zachování původního stavu (vlastní zpracování)

Druhá situace vyjadřuje stav, kdy se realizuje rozhodnutí o vybudování nového pracoviště, přičemž rok 2021 zahrnuje nejen investiční náklady uvedené v Tabulce 4, ale také ještě náklady na externí dodávku výrobku v plně průměrné výši 80 000 €. Investiční náklady jsou složeny následovně:

Tabulka 4: Investiční náklady (vlastní zpracování)

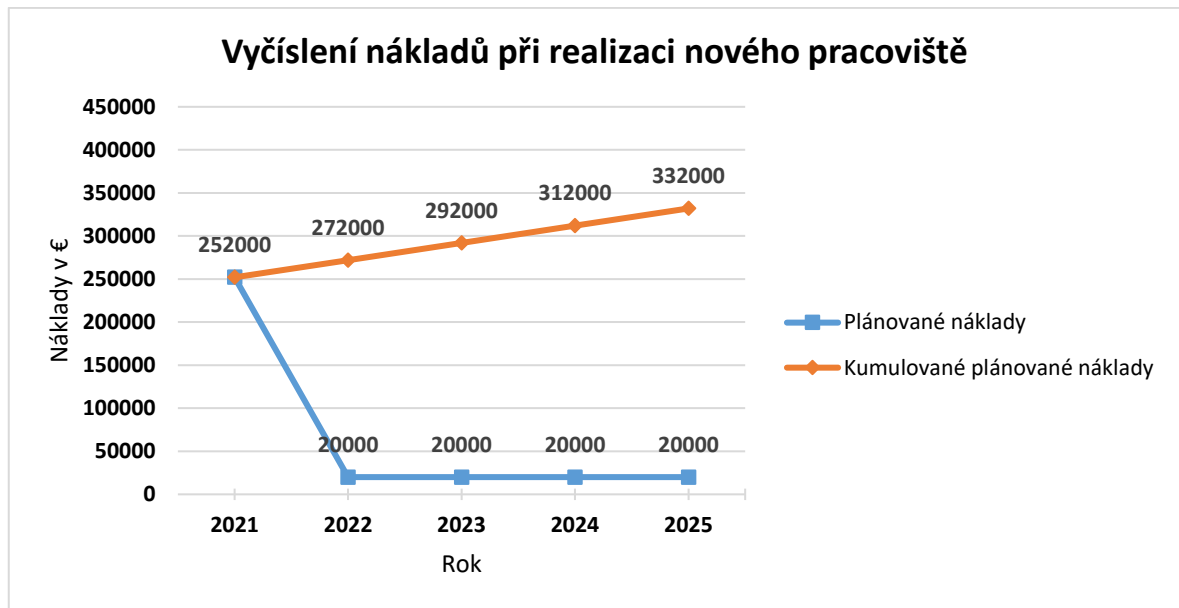
Položka	Cena v €
Nákup stroje	156 000
Stavební úpravy a značení	10 000
Provozní školení a instalace	3 000
Pravidelná roční údržba	2 000
Pomůcky a vybavení	1 000
Celkem	172 000

Realizací nového pracoviště dojde k úplnému nahrazení externího dodavatele, čímž dojde i ke snížení nákladů v přepočtu o 300 € na jednu sadu pertinaxů z původních 400 €. Výdaje budou ušetřeny eliminací nákladů spojených s maržemi externího dodavatele pertinaxových výrobků a nákladů vynaložených na logistiku v režii kurýrních služeb. Nově budou náklady spojeny pouze s cenou za klíčový materiál k výrobě pertinaxů a poplatkem za servisní službu společnosti Wissner.

$$200 \text{ sad} * 100 \text{ €/sada} = 20\,000 \text{ €/ročně} \quad (3)$$

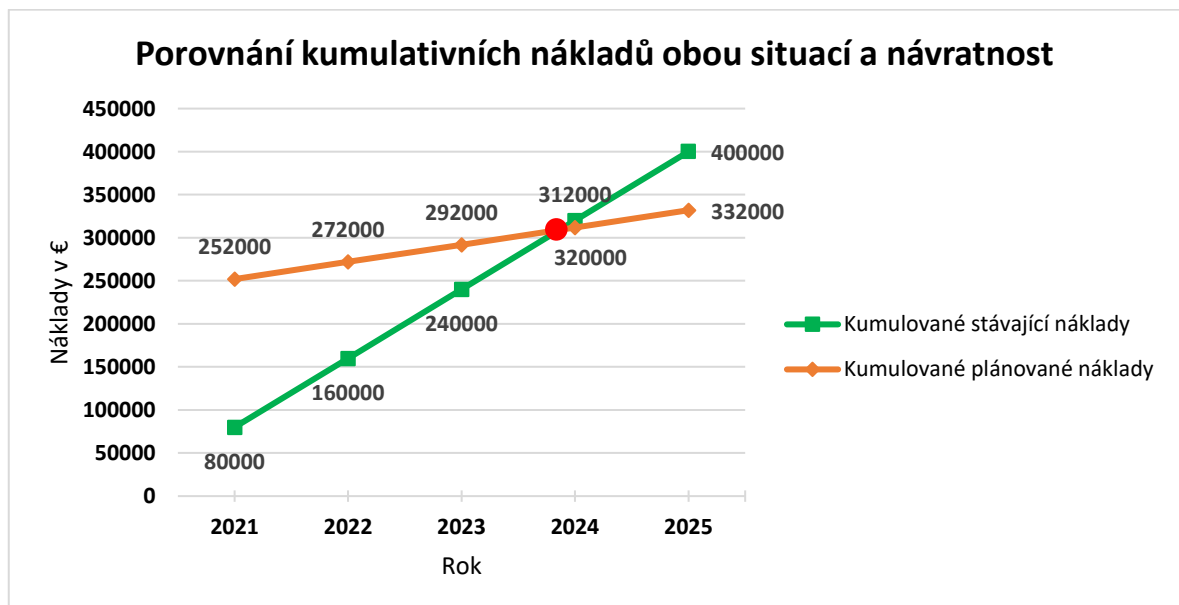
Na základě predikovaného vyčíslení průměrných nákladů v následujících letech lze spočítat průměrné roční úspory spojené s výrobou pertinaxů. Tato úspora bude odhadem činit 60 000 €, ovšem jedná se o predikci, která může být v budoucnu ovlivněna pohybem cen materiálu nebo náklady spojenými s nečekanými poruchami a údržbou, ovšem pozitivně může být ovlivněna při navýšení vyráběných sad, což by zajistilo rychlejší návratnost.

Následující Graf 2 zohledňuje v roce 2021 součet investičních nákladů z Tabulky 4 a průměrných nákladů na externí výrobu pertinaxů, ovšem v dalších letech lze pozorovat predikované snížení nákladů zapříčiněné iniciací vlastní výroby. V grafu jsou v následujících letech zobrazeny také hodnoty nových kumulativních nákladů.



Graf 2: Vyčíslení nákladů při realizaci nového pracoviště (vlastní zpracování)

Porovnáním obou předchozích grafů, přesněji jejich kumulativních nákladů, lze vypočítat období, kdy by mohlo dojít k celkové návratnosti investiční realizace, pokud během následujících let nenastanou nečekané rapidní změny. Graf 3 a jeho červený bod slouží jen pro orientační naznačení období, kdy dojde k bodu zvratu. Pro přesné určení bodu zvratu a návratnosti realizovaného řešení budou sloužit podrobnější výpočty.



Graf 3: Porovnání kumulativních nákladů s vidinou návratnosti (vlastní zpracování)

Doba návratnosti (N) je vypočítána na základě podílu investičních nákladů a ročních úspor.

$$N = \frac{IN}{U} \quad (4)$$

$$N = \frac{172\,000}{60\,000}$$

$$N = 2,867 \text{ roku}$$

Bod zvratu (BZ) bude určen podílem investičních nákladů a rozdílem mezi výrobní cenou. Původní cena je považována za prodejní cenu a za variabilní náklady je považována nová výrobní cena.

$$BZ = \frac{IN}{(P - VN)} \quad (5)$$

$$BZ = \frac{172\,000}{(400 - 100)}$$

$$BZ = 573 \text{ sad}$$

Kontrolu správnosti vypočteného bodu zvratu lze ověřit vynásobením návratnosti a predikovaného počtu vyrobených sad za rok, který je odhadován na 200 ks.

$$BZ = CN * 200 \quad (6)$$

$$BZ = 2,867 * 200$$

$$BZ = 573 \text{ sad}$$

Celková částka, kdy dojde k bodu zvratu je součtem nákladů vynaložených v roce 2021 a nákladů spojených s výrobou 573 sad pertinaxů.

$$BZ = CN + (573 * 100) \quad (7)$$

$$BZ = 252\,000 + (573 * 100)$$

$$BZ = 309\,300 \text{ €}$$

Shrnutím výpočtů lze konstatovat, že pokud nedojde k zásadnímu ovlivnění, tak by návratnost měla být dosažena poměrně rychle, a to v roce 2023 na přelomu října a listopadu, což naznačuje i červeně vyznačený bod v Grafu 3.

11.2 Zhodnocení 6S auditem

Závěrečné zhodnocení se týká vyhodnocení na základě periodického 6S auditu, jehož průběh je řízen kontrolou definovaných oblastí dle checklistu uvedeného v Příloze P VI: 6S – checklist. V současné době není nové pracoviště hodnoceno samostatně, ale je hodnoceno společně s oddělením Dieshop. V budoucnu se pravděpodobně přejde na hodnocení pracoviště frézy a oddělení Dieshopu zvlášť, protože prostředí daných pracovišť má poměrně odlišný charakter. Výstupem 6S auditu je graficky zpracované hodnocení pomocí Spiderchartu, které znázorňuje hodnocení všech výrobních oddělení společnosti, které byly hodnoceny (viz. Příloha P VIII: Vyhodnocení 6S auditu – Spiderchart).

Ze Spiderchartu si lze povšimnout, že oddělení Dieshop nemělo příliš dobré hodnocení, ovšem horší hodnocení zatížila skutečnost, že oddělení Dieshop je v současnosti poměrně vytižené z důvodu rozsáhlých transferů výsekových nástrojů, jenž aktuálně probíhají.

Druhým výstupem z 6S auditu je ještě zápis (viz. Příloha P IX: Zápis z 6S auditu), ve kterém jsou uvedeny připomínky hodnotících auditorů a náměty na případná zlepšení nebo nápravy chyb, které byly na pracovišti zpozorovány a projednány s odpovědnými pracovníky oddělení.

11.3 Zhodnocení z pohledu pracovníka

Pro samotného pracovníka má standardizace pracoviště pomocí metod 5S výhody v tom, že díky přesně definovaným a vizualizovaným pravidlům naprosto dokonale ví, co má dělat, kde najde pracovní pomůcky a také, jak má vykonávat pracovní úkony, aniž by proces znal do velkých podrobností a musel se zdlouhavě zaškolovat nebo aby se mu musel věnovat jiný zkušenější pracovník. Nastavená standardizace je také základ pro budoucí činnosti v rámci zlepšování a případné digitalizace, což přesně odpovídá uvedenému významu a funkci standardizace podle Rothera v podkapitole 3.1.4.

Motivací pracovníka pro dodržování pravidel je zpětná vazba, která se odráží v dodatečném osobním ohodnocení pracovníka, nebo také systém motivačního programu v podobě finančních bonusů při nápadu na zlepšovací návrh, které může pracovník konzultovat během periodických auditů nebo přímo s jeho vedoucím.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit návrh nového pracoviště ve společnosti Westrock Packaging Systems Svitavy, které bude standardizováno pomocí metody 5S a bude také vyhovovat všem náležitostem a požadavkům, jejichž identifikace byla předmětem analytické části.

Analytické části, která již spadá pod praktickou část, předcházela ještě část teoretická. V teoretické části byla zpracována literární rešerše na téma výroby a konceptu Lean. Obsahem literární rešerše jsou také poznatky věnující se implementaci jednotlivých kroků metody 5S a také dnes často přidávaným krokem, který navazuje na metodu 5S a zabývá se řešením bezpečnosti.

Praktická část se zprvu věnuje představení společnosti Westrock a nastínění jejího výrobního zaměření. Na představení společnosti již navazuje zmíněná analytická část, v níž bylo seznámení s důvodem vzniku nového pracoviště a došlo také k popsání jeho výrobní charakteristiky a popisu výrobku. Pomocí analýzy byly zjištěny všechny potřebné požadavky, které bylo nutné brát v potaz a vyhovět jim v návrhové části.

Závěr praktické části obsahuje doporučení vhodná k zajištění celkové udržitelnosti navržených změn a také závěrečné zhodnocení, které se věnuje ekonomické stránce v podobě určení doby návratnosti investice a zhodnocení pomocí 6S auditu, které se zaměřuje na hodnocení konečné podoby funkčního pracoviště.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALTMAN, Harry, 2017. *Lean: this book includes Lean Six Sigma, Lean startup, Lean enterprise, Lean analytics, Agile project management, Kanban, Scrum*. California: CreateSpace Independent Publishing Platform, 432 s. ISBN 978-1-97-834868-4.

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

DLABAČ, Jaroslav, 2014. *Metodika optimalizace montážních pracovišť v českých podnicích*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 40 s. Doctoral thesis summary. ISBN 978-80-7454-358-6.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 138 s. ISBN 978-80-89701-26-0.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

KAREN, Martin a Mike OSTERLING, 2007. *The Kaizen Event Planner: Achieving Rapid Improvement in Office, Service and Technical Environments*. New York: Productivity Press, 240 s. ISBN 978-1-4398-2782-6.

KOLODII, Olena, Iryna KOVALCHUK a Olena SYVAK, 2017. THE IMPACT OF VISUALIZATION TECHNIQUES ON STUDENT'S LEARNING VOCABULARY. *International Journal of New Economics and Social Sciences* [online]. 6(2), 0-0 [cit. 2022-05-10]. DOI: 10.5604/01.3001.0010.7649. ISSN 2450-2146. Dostupné z: <https://ijoness.com/api/files/download/252335.pdf>.

KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.

Kurzy devizového trhu – Česká národní banka. [online]. Copyright © ČNB 2022 [cit. 18.05.2022]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/financni-trhy/devizovy-trh/kurzy-devizoveho-trhu/kurzy-devizoveho-trhu/index.html?date=01.04.2021>

NENADÁL, Jaroslav, 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 366 s. ISBN 978-80-726-1561-2.

O'BRIEN, Maurice, 2012. *6S and Visual Management*. Limerick: LBSPartners, 44 s. ISBN 978-0-9570203-0-6.

PAULÍK, Karel, 2018. *Psychologie práce a organizace: vybrané kapitoly*. Ostrava: Ostravská univerzita, 221 s. ISBN 978-80-7599-031-0.

ROTHER, Mike, 2017. *Toyota kata: systematickým vedením lidí k výjimečným výsledkům*. Praha: Grada Publishing, 285 s. ISBN 978-80-271-0435-2.

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

TETTEH, Edem G. A Benedict M. UZOCHUKWU, 2015. *Lean Six Sigma Approaches in Manufacturing, Services, and Production*. Hershey: Business Science Reference, 343 s. ISBN 978-1-4666-7320-5.

TETTEH, Edem G. A Hans CHAPMAN, 2018. *Lean Six Sigma for Optimal System Performance in Manufacturing and Service Organizations: Emerging Research and Opportunities*. Hershey: IGI Global, 186 s. ISBN 978-15-2254-063-2.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 366 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA, 2013. *Podnikové řízení*. Praha: Grada, 688 s. ISBN 978-80-247-4642-5.

VANĚČEK, Drahoš a Martin PECH, 2019. *Operační management*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 303 s. ISBN 978-80-7394-746-0.

Veřejný rejstřík a Sbíрка listin – Ministerstvo spravedlnosti České republiky. [online]. Copyright © Ministerstvo spravedlnosti České republiky [cit. 06.05.2022]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=99458&typ=PLATNY>

Wissner Maschinenbau GmbH | CNC Technologie | Fräsmaschinen - | Wissner Maschinenbau GmbH | Fräsmaschinen | Lasermaschinen | [online]. Copyright © [cit. 14.05.2022]. Dostupné z: <https://www.wissner-gmbh.de/files/Wissner-WiTEC-BASIC-EN.pdf>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

CNC Computer Numerical Control

IMS Integrated Management Systém

LOTO Lockout Tagout

PDCA Plan–Do–Check–Act

TPS Toyota Production System

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Druhy výroby</i>	13
<i>Obrázek 2: Kroky metody 5S, respektive 5U</i>	23
<i>Obrázek 3: Princip semaforu akčních kartiček</i>	24
<i>Obrázek 4: Funkce standardu</i>	26
<i>Obrázek 5: Pyramida vizuálního managementu</i>	29
<i>Obrázek 6: Logo společnosti Westrock</i>	33
<i>Obrázek 7: Schéma výrobního procesu zpracování kartonu</i>	34
<i>Obrázek 8: Ukázka současného výrobního portfolia</i>	35
<i>Obrázek 9: Pertinax v porovnání s výsekovou deskou</i>	37
<i>Obrázek 10: Vyznačení potencionálního umístění nového pracoviště v současném výrobním layoutu</i>	38
<i>Obrázek 11: Zvolený CNC stroj Wissner Witec 15 Basic</i>	44
<i>Obrázek 12: Vybraný prostor pro umístění pracoviště</i>	45
<i>Obrázek 13: Seřazení frézovacích nástrojů</i>	48
<i>Obrázek 14: Systém na uložení nástrojů</i>	49
<i>Obrázek 15: Překlady na pracovním modulu</i>	49
<i>Obrázek 16: Skladování pertinaxových desek</i>	50
<i>Obrázek 17: Rozdělení úklidových pomůcek</i>	51
<i>Obrázek 18: Značení odpadových nádob</i>	51
<i>Obrázek 19: Uzamčení stroje LOTO zámeček</i>	54
<i>Obrázek 20: LOTO panel s instrukcemi</i>	54
<i>Obrázek 21: Návrh layoutu pracoviště</i>	68
<i>Obrázek 22: Znázornění příkladů bezpečnostních prvků</i>	69
<i>Obrázek 23: Evidenční list denní údržby</i>	70
<i>Obrázek 24: Evidenční list měsíční údržby</i>	71
<i>Obrázek 25: Záznamový checklist Safety Gemba Walk</i>	72
<i>Obrázek 26: Záznamový checklist 6S</i>	73
<i>Obrázek 27: LOTO instrukce Wissner strana 1/2</i>	74
<i>Obrázek 28: LOTO instrukce Wissner strana 2/2</i>	75
<i>Obrázek 29: Vyhodnocení 6S auditu – Spiderchart</i>	76
<i>Obrázek 30: Zápis z 6S auditu</i>	77

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Porovnání přístupů při řešení činností.....</i>	18
<i>Tabulka 2: Nabídka strojů</i>	39
<i>Tabulka 3: Shrnutí identifikovaných požadavků.....</i>	43
<i>Tabulka 4: Investiční náklady.....</i>	57

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1: Vyčíslení nákladů při zachování původního stavu.....</i>	56
<i>Graf 2: Vyčíslení nákladů při realizaci nového pracoviště</i>	58
<i>Graf 3: Porovnání kumulativních nákladů s vidinou návratnosti</i>	58

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Návrh layoutu pracoviště

Příloha P II: Příklady bezpečnostních prvků

Příloha P III: Evidenční list denní údržby

Příloha P IV: Evidenční list měsíční údržby

Příloha P V: Safety Gemba Walk – checklist

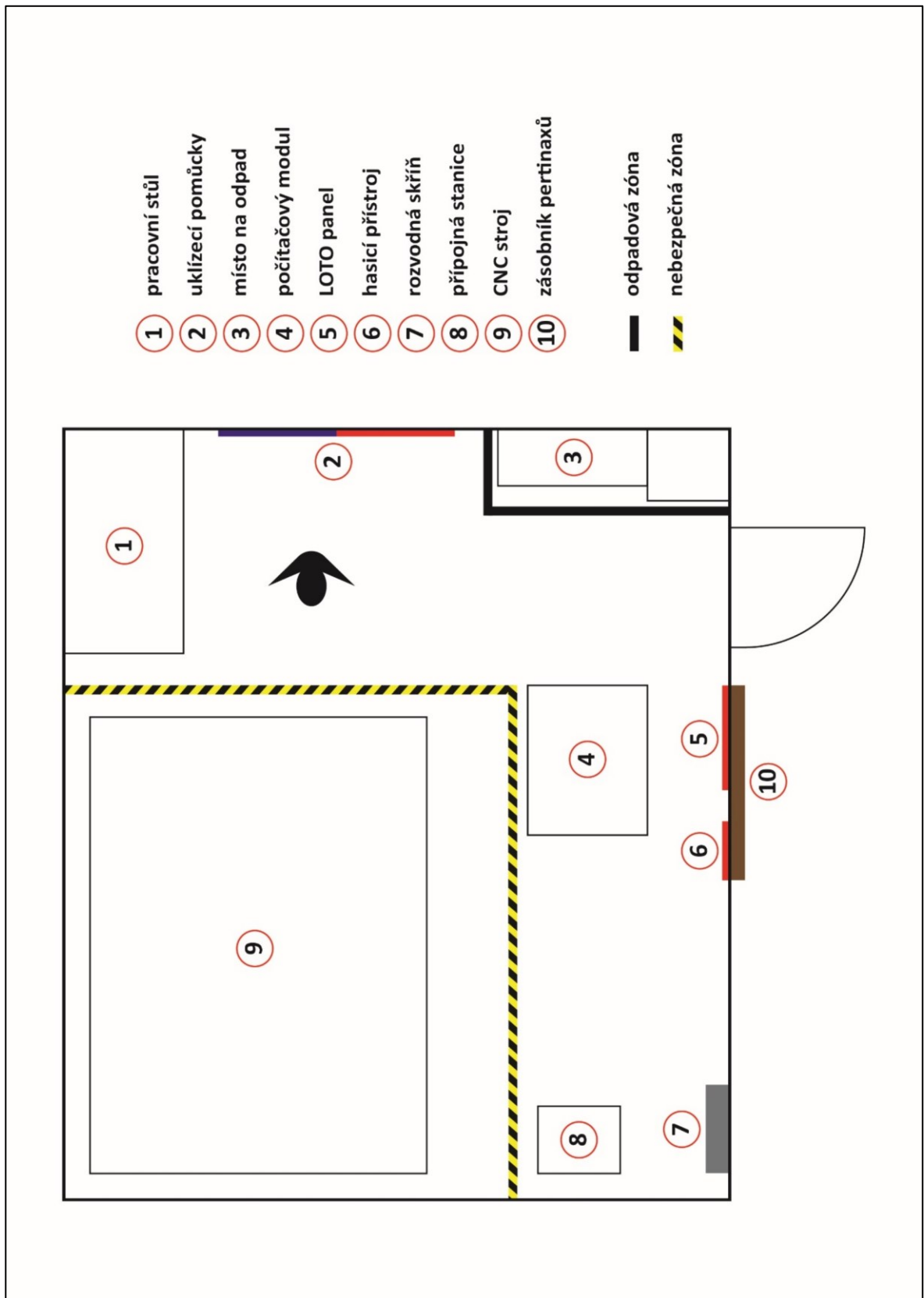
Příloha P VI: 6S – checklist

Příloha P VII: LOTO instrukce Wissner

Příloha P VIII: Vyhodnocení 6S auditu – Spiderchart

Příloha P IX: Zápis z 6S auditu

PŘÍLOHA P I: NÁVRH LAYOUTU PRACOVISTĚ




Obrázek 21: Návrh layoutu pracoviště (vlastní zpracování)

PŘÍLOHA P II: PŘÍKLADY BEZPEČNOSTNÍCH PRVKŮ




Obrázek 22: Znárodnění příkladů bezpečnostních prvků (vlastní zpracování)

PŘÍLOHA P III: EVIDENČNÍ LIST DENNÍ ÚDRŽBY

		Westrock Packaging Systems Svitavy s.r.o.			
F-PP-001 - Preventivní údržba WISSNER Witec 15 Basic - fréza					
Denní interval					
Autor:					
Úkon č.	Popis úkonu				
1	Očistit stlačeným vzduchem				
2	Kontrola funkčnosti bezpečnostních STOP tlačítek				
3	Kontrola funkčnosti bezpečnostních krytů a rámu				
4	Očištění od prachu povrchově				
5	Zametení okolo celého stroje				
6					
7					
8					
9					
10					
Datum	Podpis	Poznámka	Datum	Podpis	Poznámka
1			16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		
			31		


Obrázek 23: Evidenční list denní údržby (interní materiál společnosti)

PŘÍLOHA P IV: EVIDENČNÍ LIST MĚSÍČNÍ ÚDRŽBY

 F-PP-001 - Preventivní údržba WISSNER Witec 15 Basic - fréza												Westrock Packaging Systems Svitavy			
Měsíční interval												Strana 1 z 2			
Autor: Týden/rok:															
Ukon číslo	Část stroje	Místo Blížeji určení	Popis úkonu	Použité pomůcky	Mazivo		Postup podle manuálu	Provádí		Poznámka	Datum	Provedl	Podpis		
					Druh	Číslo		Strojní údržba	Osádka stroje						
1	celý stroj		Vyfoukání od hrubých nečistot (prachu) ze všech dostupných prostor						X	Klíč je v poloze „0“, hlavní elektrický a vzduchový vypínač vypnete a zajistíte					
2	přívod tlakového vzduchu		Kontrola těsnosti - vizuální, poslechem						X	Klíč je v poloze „0“, hlavní elektrický a vzduchový vypínač vypnete a zajistíte					
Zkontroloval vedoucí směny												Přijímatel, Jméno		Podpis	
1	vedení posuvného ramene	mazací havičce	Doplnění maziva			Fin Food Grease 2	51		X	Klíč je v poloze „0“, hlavní elektrický a vzduchový vypínač vypnete a zajistíte					
2	Posuvné vřeteno maznice		Doplnění maziva			Fin Food Grease 2	52		X	Klíč je v poloze „0“, hlavní elektrický a vzduchový vypínač vypnete a zajistíte					
3	celý stroj		Kontrola všech rozváděčů na přítomnost prachu, případně vyčistit. NEFOUKAT PŘÍMO NA ELEKTRO SOUČÁSTI						X	Klíč je v poloze „0“, hlavní elektrický a vzduchový vypínač vypnete a zajistíte					
4	celý stroj		Kontrola stroje z hlediska elektroinstalace - STOP tlačítka, bezpečnostní kryty, ovládací panely, stav rozvodů a kabelů						X	Zapnuto					
Zkontroloval vedoucí směny												Přijímatel, Jméno		Podpis	

Obrázek 24: Evidenční list měsíční údržby (interní materiál společnosti)

PŘÍLOHA P V: SAFETY GEMBA WALK – CHECKLIST

 SOP-HS-002.F32 Safety Gemba Walk - záznam z pochůzky		DATUM: _____ JMÉNO: _____		
TRASA 2 - HFS, CTP, DIE shop, Bobst 104, Signode, Kalfass, manuální operace, výsek, lepení				
Pracoviště	Oblast rizik - příklady na co se zaměřit, čeho si všimnout?	Komentář/možné zlepšení	Ihned odstraněno	Do akčního plánu
DIE shop	Ostré předměty a hrany - manipulace s přípravky a deskami, jejich umístění, OOPP, nože		ok	
	Schody, žebříky, nerovnosti - označení schodů, používání zábradlí, podlahy (nerovnosti)		ok	
	Pohyb a pracovní prostor - pořádek, dostatek místa, pohyby dle pravidel ergonomie		ok	
	Manipulace s břemeny - používání manipulační techniky, dodržování pravidel		ok	
	Zakopnutí, uklouznutí - pochůzné plochy, prach, kapaliny, parkování techniky, překážky		ok	
	Chemické látky - značení, OOPP, skladování		ok	
CTP	Bezpečnost potravin - čistota, uklízeno, dostupné úklidové prostředky, dezinfekce, line clearance (jedna zakázka v čase), riziko kontaminace (mikrobiologické, chemické, fyzikální, zamíchání výrobků, kontaminace alergenů), osobní věci, nápoje jídlo, šperky, předepsaný oděv	červený smeták na modrém věšáku, prach na políčkách se šanony	ano	
	Ostré předměty a hrany - manipulace s deskami, jejich umístění, OOPP, ...		ok	
	Schody, žebříky, nerovnosti - označení schodů, používání zábradlí, podlahy (nerovnosti)		ok	
	Pohyb a pracovní prostor - pořádek, dostatek místa, pohyby dle pravidel ergonomie		ok	
	Manipulace s břemeny - používání manipulační techniky, dodržování pravidel		ok	
	Zakopnutí, uklouznutí - pochůzné plochy, prach, kapaliny, parkování techniky, překážky		ok	
Výsekové stroje (Bobst 104, CER, Spanthera 1,2,3) HFS	Ostré předměty a hrany - manipulace s přípravky a deskami, jejich umístění, OOPP, nože		ok	
	Schody, žebříky, nerovnosti - označení schodů, používání zábradlí, podlahy (nerovnosti)		ok	
	Pohyb a pracovní prostor - pořádek, dostatek místa, pohyby dle pravidel ergonomie		ok	
	Manipulace s břemeny - používání manipulační techniky, dodržování pravidel		ok	
	Zakopnutí, uklouznutí - pochůzné plochy, prach, kapaliny, parkování techniky, překážky	hadry na podlahách většího stroje (ze zadu) - nebezpečí uklouznutí	ano	
	Chemické látky - značení, OOPP, skladování		ok	
Signode (balení) Kalfas (tavení)	Bezpečnost potravin - čistota, uklízeno, dostupné úklidové prostředky, dezinfekce, line clearance (jedna zakázka v čase), riziko kontaminace (mikrobiologické, chemické, fyzikální, zamíchání výrobků, kontaminace alergenů), osobní věci, nápoje jídlo, šperky, předepsaný oděv	hadry na 2 sloupech, železné zbytky na sloupu za S	ano	
	Ostré předměty a hrany - používání řezacích nožů, OOPP, ostré předměty a hrany		ok	
	Schody, žebříky, nerovnosti - označení schodů, používání zábradlí, podlahy (nerovnosti)		ok	
	Pohyb a pracovní prostor - pořádek, dostatek místa, pohyby dle pravidel ergonomie		ok	
	Manipulace s břemeny - používání manipulační techniky, dodržování pravidel		ok	
	Zakopnutí, uklouznutí - pochůzné plochy, prach, kapaliny, parkování techniky, překážky		ok	
Manuální operace (v hale expedice a v hale lepení)	Chemické látky - značení, OOPP, skladování		ok	
	Bezpečnost potravin - čistota, uklízeno, dostupné úklidové prostředky, dezinfekce, line clearance (jedna zakázka v čase), riziko kontaminace (mikrobiologické, chemické, fyzikální, zamíchání výrobků, kontaminace alergenů), osobní věci, nápoje jídlo, šperky, předepsaný oděv	dřevěná vařečka na Kalfasu, zaizolovaný stroj, prázdný desinfekční dávkovač	ano	
	Ostré předměty a hrany - manipulace s ostrými předměty, používání řezacích nožů, OOPP		ok	
	Schody, žebříky, nerovnosti - označení schodů, používání zábradlí, podlahy (nerovnosti)		ok	
	Pohyb a pracovní prostor - pořádek, dostatek místa, pohyby dle pravidel ergonomie		ok	
	Manipulace s břemeny - používání manipulační techniky, dodržování pravidel		ok	
Lepicí stroje Alpina 110, Diana 104, Masterfold	Zakopnutí, uklouznutí - pochůzné plochy, prach, kapaliny, parkování techniky, překážky		ok	
	Chemické látky - značení, OOPP, skladování		ok	
	Bezpečnost potravin - čistota, uklízeno, dostupné úklidové prostředky, dezinfekce, line clearance (jedna zakázka v čase), riziko kontaminace (mikrobiologické, chemické, fyzikální, zamíchání výrobků, kontaminace alergenů), osobní věci, nápoje jídlo, šperky, předepsaný oděv	odložené betony, dřevěná lat, hřebík, konstrukční výkresy, žlutá samolepka na paravanu	ano	
	Ostré předměty a hrany - manipulace s ostrými předměty, používání řezacích nožů, OOPP		ok	
	Schody, žebříky, nerovnosti - označení schodů, používání zábradlí, podlahy (nerovnosti)		ok	
	Pohyb a pracovní prostor - pořádek, dostatek místa, pohyby dle pravidel ergonomie		ok	
KOMENTÁŘ	Příležitosti ke zlepšení? Komentáře, výsledky pozorování?			
	Na trase 2 nalezeno méně (četnost i závažnost) nálezů, než při minulých pochůzkách na trase 1, CTP bez zjištění - well done			


Obrázek 25: Záznamový checklist Safety Gemba Walk (interní materiál společnosti)

PŘÍLOHA P VI: 6S – CHECKLIST

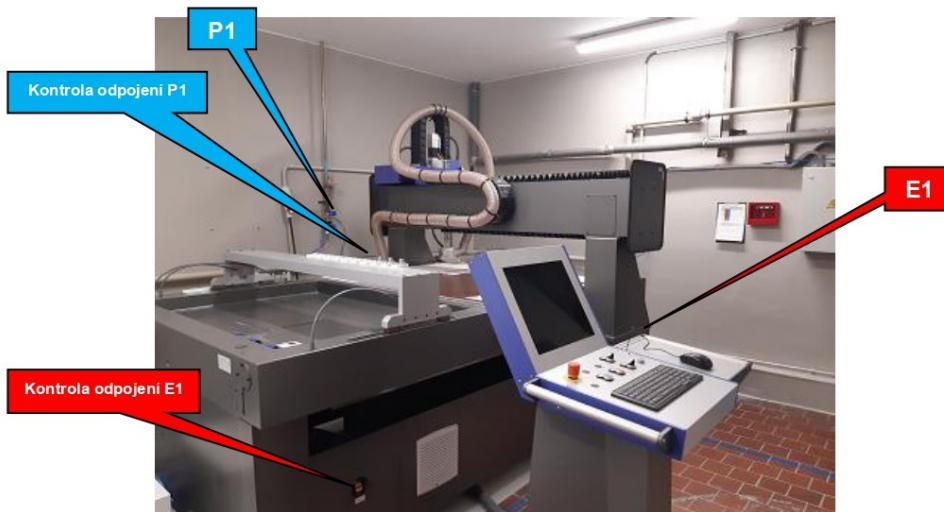
SOP-FS-006.F01 - Periodické hodnocení pravidel 6S		WestRock Packaging Systems Svitavy s.r.o.		
Autor:		Strana 1 z 1		
Pravidla 6S		Hodnocení		
		Die-shop (w 47)		
1st S - SORT	1 Pouze potřebné nářadí, přístroje, přípravky, chemikálie. Žádné volně položené zbytečné předměty.	2		
	2 Pouze potřebné produkty, WIP, zásoby, materiál. Pouze aktuální zakázka na stroji.	2		
	3 Pouze příslušné instrukce, dokumentace, upozornění, informace na nástěnkách.	3		
	4 Pouze potřebné zdravotnické pomůcky (doba použitelnosti na obalu, úplnost dle seznamu).	1		
2nd S - SET IN ORC	5 Rozložení a vybavení pracoviště odpovídá materiálovému toku a vyhovuje ergonomii práce.	1		
	6 Přípravky a pomůcky umístěny poblíž místa použití. "Má své místo."	1		
	7 Produkty, WIP, zásoby, materiál, odpad jsou identifikovány a umístěny v označené oblasti.	1		
3rd S - SHINE	8 Kapalně chemikálie jsou umístěny na zachytých vanách a jsou dostupné absorpční prostředky na likvidaci jejich úkapů.	1		
	9 Celkový pořádek a čistota v okolí strojů a na pracovišti.	2		
	10 Stroje, přípravky, nářadí a vybavení jsou čisté, funkční a nepoškozené (výrobní areál + stoly, židle, police, skříně, schody, podlaha). Bezpečnostních kryty, stop tlačítka a světelné závory jsou nepoškozené a funkční.	1		
	11 Odpad je správně tříděn, kontejnery a skladovací místa jsou řádně označena a nepřehlédnuta. Dostupné identifikační listy nebezpečných odpadů (ILNO).	1		
4th S - STANDARDIZE	12 Stav manipulační techniky je v pořádku, v případě odstavení je umístěna pod paletou. Provozní deníky manipulační techniky jsou v dobrém stavu a řádně vyplňovány.	1		
	13 Pracoviště vyhovuje standardu barevného značení, visual management. Bezpečnostní čáry a značení v pořádku (kvalita a úplnost bezpečnostních cedulek, ovládacích prvků).	2		
	14 Nářadí, nástroje, pomůcky jsou uspořádané, označené a odborně spravované.	2		
	15 Pouze správně označené chemikálie (čitelnost, úplnost, český jazyk, expirace, bezpečnostní listy na místě).	1		
	16 Aktuálnost a stav dokumentace na stroji (např. návody k obsluze, postupy údržby); její dostupnost poblíž místa použití.	1		
5th S - SUSTAIN	17 Je určen plán a odpovědnost za údržbu, pravidelný odvoz odpadu a úklid.	1		
	18 Dodržovány pravidelné 6S týdenní interní audity, výsledky jsou viditelné, identifikované návrhy na zlepšení byly implementovány. Vedení participuje na 6S auditech v posledních 3 měsících.	2		
	19 Zaměstnanci jsou motivováni k 6S aktivitám a aktivně se na nich podílejí.	1		
	20 Jsou vyhrazeny potřebné zdroje pro 6S aktivity (pravidelný úklid každé směny, odpovědnost, záznamy, atp.).	1		
	21 Byla provedena také zlepšení, která nebyla identifikována při posledním 6S auditu (neustálé zlepšování).	2		
6th S - SAFETY	22 Dodržování zákazu nošení šperků, hodinek, volných částí oděvů, jídel, žvýkání, slazených nápojů, mobilních telefonů a vnášení skla do výrobních prostor. Pracovní oděv - správný, čistý, čepice, osobní věci na vyhrazeném místě.	1		
	23 Zásobníky na hygienické potřeby a desinfekční roztoky jsou doplněné.	2		
	24 Zaměstnanci používají správné pracovní a ochranné pomůcky (dostupnost!), při obsluze strojů nebo zařízení mají sepnuté vlasy.	1		
	25 Volné únikové cesty a východy, požární hydranty a PHP (nepoškozené, zaplombované), nezablokované el. rozvaděče, korektní použití uzemnění a pospojování užívaných nádob s tekavými látkami	1		
	26 Nehrozí poranění od elektrických kabelů, ostrých hran, rizik, přípravků, překážek. Všechny elektrické rozvaděče jsou uzavřeny.	2		
	27 Stop tlačítka na dostupném místě, viditelná a funkční. Zařízení, které se nepoužívá je zajištěno v souladu s LOTO procedurou. Zapnutý stroj nikdy není bez osádky.	1		
	28 Technické prostředky LOTO jsou dostupné, provedení testu znalostí zaměstnance	1		
	Pracoviště: Poznámky:	Kontrola provedena v týdnu č.	47	
	Celkové hodnocení [%]:	87%		
		1.S	67%	
		2.S	100%	
Kriteria hodnocení:	Hodnoceno od 1 do 4			
1 - Bez problému	1 ... 100 %	šedé položky musí mít při problému záznam do hlásící Tabulky či ABSS	3.S	92%
2 - Nespíňuje v 1 případě na pracovišti	2 ... 66,7 %		4.S	87%
3 - Nespíňuje ve 2-3 případech na pracovišti	3 ... 33,3 %		5.S	83%
4 - Nespíňuje opakovaně a/nebo >3 případy na pracovišti	4 ... 0 %		6.S	90%

Obrázek 26: Záznamový checklist 6S (interní materiál společnosti)

PŘÍLOHA P VII: LOTO INSTRUKCE WISSNER

		Westrock Packaging Systems Svitavy, s.r.o.	
SOP-HS-007.F10 – LOTO instrukce WISSNER			
Autor:	Umístění: hala 6 / čistička	Oprávněná osoba: Proškolený pracovník Dieshopu a PrePress Drawing and Converting	Strana 1 z 2

Umístění odpojovacích bodů



Postup LOTO, místa pro odpojení nebezpečné energie a řízení ESP

			
1) Seznam se s LOTO procedurou, informuj ostatní	2) Vypni zařízení předepsaným způsobem	3) Vypni a zamkni hlavní vypínač el. energie - E1	4) Ověř odpojení el. energie - displej číselniku nesvítí
			
5) Uzavři a uzamkni hlavní uzávěr vzduchu – P1	6) Zkontroluj tlak vzduchu- "0"	7) Uzamkni LOTO box s klíči osobním zámkem	

Obrázek 27: LOTO instrukce Wissner strana 1/2 (interní materiál společnosti)

SOP-HS-007.F10 – LOTO instrukce WISSNER

Autor:	Umístění: hala 6 / čistička	Oprávněná osoba: Proškolený pracovník Dieshopu a PrePress Drawing and Converting	Strana 2 z 2
---------------	------------------------------------	---	--------------

Matice LOTO			Předběžná opatření
Označení	E-1	P-1	
Druh Energie	Elektrická	Pneumatická	
Velikost energie	400V	7 bar	
Místo odpojení	Strana obsluhy obr. 3	Zadní strana frézky obr. 5	
Způsob odpojení a zajištění	Hl. vypínač do polohy „OFF“, uzamčení	Uzavřít ventil, uzamčení	
Uvolnění / zajištění nahromaděné energie		Při uzavření hl. uzávěru dojde k vypuštění tlaku ze stroje	
Kontrola oddělení	Vypnutý stroj – displej číselníku nesvíí obr. 4	Nulový tlak na manometru na zadní části stroje obr. 6	
Standardní údržba			Vše uzamčeno, klíče od zámků odpojovacích bodů ve skupinovém LOTO boxu, který je zamknut osobním zámkem každého pracovníka, který činnost provádí.
Kontrola správné funkce bezpečnostních prvků – stop–tlačítka			ESP1 1) Zařízení připraveno pro standardní provoz. 2) Ověření funkčnosti – stop tlačítka

Postup pro uvedení zařízení do provozu

1.	Ujistí se, že veškeré nářadí a pomůcky jsou uklizeny, okolí stroje bez překážek.
2.	Ujistí se, že veškerý personál je na bezpečných místech nebo zcela mimo dotčený prostor, zkontroluje i stranu pohonu, kde by pracovníci nemuseli být vidět
3.	Všechny spínače a ovládací prvky jsou v poloze vypnuto nebo neutrál
4.	Odjít a odeber prostředky LOTO, pust' energii do zařízení, vzduch do okruhu naplňuj pomalu!!!
5.	Dej na vědomí pověřené obsluze, že údržba je dokončena

PŘÍLOHA P IX: ZÁPIS Z 6S AUDITU

[SOP-FS-006.F02 - Periodické hodnocení pravidel 6S - zápis z měsíčního hodnocení.xlsx]

SOP-FS-006.F02 - Periodické hodnocení pravidel 6S - zápis z měsíčního hodnocení WestRock

Datum auditu: 19.4.2022 Týden: 16. Zápis provedl: WestRock Packaging Systems Svitavy s.r.o.

Heidelberg CD 102	1st S	
	2nd S	
	3rd S	
	4th S	
	5th S	
	6th S	
KBA Rapida 142	1st S	SPATNE VYKLEP TABULKA NA BARVY, CHABI CILP
	2nd S	SVAZEK NA ZEMI, NEPOKRYTEK ROZEM BARELU SLEZKA, NEPOKRYTEK POD STROJEM (POD POKRYTÍ)
	3rd S	NAKOLANÁ SIŘE DÍSKA NA NÁSTĚNĚ
	4th S	SPINAVÉ KOLMATIC, PATCHERIN MIMO ZONU NA SKĚPĚ
	5th S	
	6th S	NEKOROVANÁ KAVAROVANÁ SADA (ABS), BĚHOM NA STROJĚ (KRESL)
Heidelberg XL 145	1st S	NE VYKLEP SÁDNE KAPY, NEKOROVANÁ NA SOLE - PÁSKY, CHABI / KLEBIVINÍ PRÁCHOVÝ
	2nd S	VELKÍ PĚTILÍKOVANÍ ODPAD
	3rd S	PÁSKY V ODPADNÍ NA KOL
	4th S	NECHTELKA VĚŠTÍ V SÚMĚ S BĚHOM - KOLMATIC
	5th S	
	6th S	VÍŠÍČI KAPKY NA VYKLEPACÍ
Marquip I a II	1st S	OPAD BEZ CILP
	2nd S	PALETY MIMO ZONU, NEPOKRYTEK NA STOLĚ, POD STROJEM NEPOKRYTEK, HADNÍ NA KOZLADĚCÍ, ÚČL PROSTŘEDKY NA POKRYTÍ
	3rd S	PALETY MIMO ZONU
	4th S	PALETY MIMO ZONU
	5th S	PALETY MIMO ZONU
	6th S	OSOBNÍ VĚCI NA STROJĚ, ZAKRYTÍ NA STROJĚ MIMO!
Bobst SP 145 1-3, 142 CER, SP 104	1st S	STARE VYKLEP, SPCEM, VYKLEPACÍ KVALITA, STĚNA MIMO ZAPODANÍ, PALETA S MOUČKOVANOU V KAPCE LOKE
	2nd S	PALETY MIMO ZONU
	3rd S	NEKOROVANÁ S S STANOVÍ
	4th S	STARE PLÁNY PREVENTIVNÍ S S, S P S
	5th S	
	6th S	
Manuální operace	1st S	
	2nd S	
	3rd S	OPAD
	4th S	
	5th S	
	6th S	
Signode/expedice	1st S	
	2nd S	
	3rd S	SPATNE OPRAVENÝ VOZÍK TŘE REZACÍ, CHABI KONTROLA VOZÍKU EZ4
	4th S	
	5th S	
	6th S	
Barvy	1st S	
	2nd S	ZEBRKA BEZ ZON, PALETY MIMO ZONU
	3rd S	
	4th S	CHABI KVALITA BEZ OZNÁČENÍ (PŘECHOVÍ)
	5th S	
	6th S	KAPKY NA ZEMĚ, TŘI PŘECHOVÍ NA SOLE
Sklad papíru	1st S	
	2nd S	
	3rd S	
	4th S	
	5th S	
	6th S	
DIE-SHOP	1st S	HODNĚ VĚCI PO STOLE, NEKOROVANÁ NÁSTĚNĚ
	2nd S	VĚŠTÍ VĚŠTÍ MÍSTĚ, VĚŠTÍ MATERIÁL MIMO ZONU
	3rd S	NEKOROVANÁ V OSOBNÍ VĚŠTÍ
	4th S	
	5th S	STARE CS / SPINAVÉ CHABI TĚMĚ, STARY BOZP KONTEJNER, STARY TĚMĚ / SPINAVÉ
	6th S	PĚTILÍKOVANÍ S NEKOROVANOU NÁSTĚNĚ - PÁSKY, SEPTICKOVÉ MIMO ZONU, KVALITA BEZ ŽEVIZE
Údržba	1st S	MIMO VOZÍK - POKRYTÍ TĚMĚ, HADA ZONA NA ÚSTAVĚ NÁSTĚNĚ
	2nd S	MIMO VOZÍK - POKRYTÍ TĚMĚ
	3rd S	V KONTEJNERU NA VĚŠTÍ - PÁSKY, PŘECHOVÍ
	4th S	OPADY KAPKY V OHEBNÍ KAPCE
	5th S	
	6th S	
A110 GYRO, MasterFold	1st S	NEKOROVANÁ NÁSTĚNĚ NA PĚTILÍKOVANÍ
	2nd S	PALETY A KONTEJNER MIMO ZONU, MIMO WIP
	3rd S	
	4th S	NEKOROVANÁ V ODPADNĚ (A40)
	5th S	
	6th S	PALETY NA STROJĚ V BLÍZKOSTI DĚLNÍ
A110, Diana 104	1st S	
	2nd S	
	3rd S	
	4th S	
	5th S	
	6th S	
CTP	1st S	
	2nd S	
	3rd S	
	4th S	
	5th S	
	6th S	

[Doc#: SOP-FS-006.F02 - Version: 7.0 - Revision Date: March 19 2020 06 AM - Approver:] 1 of 1

Obrázek 30: Zápis z 6S auditu (interní materiál společnosti)