



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY

## OPTIMALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU ZA VYUŽITÍ METODIKY 5S VE FIRMĚ PRESSMETAL-CZ, SPOL. S R.O.

PROCESS OPTIMALIZATION AND 5S IMPLEMENTATION IN THE MANUFACTURING COMPANY  
PRESSMETAL-CZ, LTD

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vojtěch Tvrďý

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jan Strejček, Ph.D., MBA

BRNO 2018

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav strojírenské technologie  
Student: **Vojtěch Tvrdý**  
Studijní program: Strojírenství  
Studijní obor: Strojírenská technologie  
Vedoucí práce: **Ing. Jan Strejček, Ph.D., MBA**  
Akademický rok: 2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Optimalizace výrobního procesu za využití metodiky 5S ve firmě PressMetal–CZ, spol. s r.o.**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Úkolem studenta je navrhnout optimalizaci výrobního procesu za využití metodiky 5S.

### **Cíle bakalářské práce:**

1. Analýza požadavků na pracoviště
2. Návrh uspořádání pracoviště
3. Kalkulace nákladů
4. Přínosy a zdůvodnění realizace návrhu

### **Seznam doporučené literatury:**

KUBÍK, Roman a Jan STREJČEK. Technologické projekty a manipulace s materiálem. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2015. ISBN 978-80-214-5260-2.

HLAVENKA, Bohumil. Projektování výrobních systémů: technologické projekty I. Vyd. 3. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2871-6.

KOŠTURIÁK, Ján a kol. Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie. Žilina: Žilinská univerzita, 2000. ISBN 80-7100-553-3.

JONES, Erick C. Quality management for organization using lean Six Sigma techniques. Boca Raton: CRC Press, 2014. ISBN 978-1-4398-9782-9.

MACINNES, Richard L. Štíhlý podnik Memory Jogger: vytvářejte hodnotu a eliminujte ztráty v celém vašem podniku. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006. ISBN 80-02-01849-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

---

prof. Ing. Miroslav Píška, CSc.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá optimalizací výrobního procesu za pomoci metody 5S v nově zakoupeném podniku firmy PressMetal-CZ, spol. s.r.o. První část práce se zabývá teoretickými poznatky a popisem jednotlivých kroků metody. Druhá část práce pojednává o průběhu implementace metody 5S v podniku. Obsahuje popis a praktické řešení problému, kalkulaci nákladu a úspor plynoucích ze zavedení metody 5S. Závěr shrnuje dosažené cíle a přínosy této práce.

### **Klíčová slova**

Metoda 5S, štíhlá výroba, standardizace, implementace, audit, layout pracoviště.

## **ABSTRACT**

Bachelor's project deals with optimisation of industrial process using 5S method in a business unit, which was recently acquired by PressMetal-CZ, s.r.o. The first part of the project is focused on theoretical findings and description of each step of the method. The second part is concerned with the process of implementation of 5S method in the business unit. It consists of description and practical solution to the problem, calculation of costs and savings resulting from introduction of 5S method. Conclusion summarises achieved goals and contributions of this project.

### **Key words**

5S method, Lean production, standardization, implementation, audit, workplace layout.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

TVRDÝ, Vojtěch. *Optimalizace výrobního procesu za použití metodiky 5S ve firmě PressMetal-CZ, spol.s.r.o.* Brno 2018. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie. 34s. 5 příloh. Vedoucí práce Ing. Jan Strejček, Ph.D.,MBA.



## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Optimalizace výrobního procesu za použití metodiky 5S ve firmě PressMetal-CZ, spol. s.r.o. vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených na seznamu, který tvoří přílohu této práce.

---

Datum

---

Tvrдый Vojtěch

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jan Strejček, Ph.D. MBA za cenné připomínky a rady. Dále bych rád poděkoval zaměstnancům firmy PressMetal-CZ, spol. s.r.o. zvláště pak vedoucímu výroby, za pomoc při implementaci metody 5S do provozu.

**OBSAH**

ABSTRAKT .....	3
PROHLÁŠENÍ.....	4
PODĚKOVÁNÍ.....	5
ÚVOD.....	8
1 METODA 5S .....	9
1.1 Historie metody 5S.....	9
1.2 Metoda 5S .....	9
1.3 Proces metody 5S.....	9
1.3.1 Seiri – Setřít .....	10
1.3.2 Seiton – Srovnat.....	11
1.3.3 Seiso – Stále čistit .....	12
1.3.4 Seiketsu-Standardizace .....	12
1.3.5 Shitsuke – Zlepšování .....	13
1.4 Audit 5S .....	13
1.4.1 Zásady auditování .....	14
1.5 Vývoj metody 5S.....	14
1.5.1 6. krok-Bezpečnost .....	14
1.5.2 7. krok-Životní prostředí.....	14
2 IMPLEMENTACE METODY 5S.....	15
2.1 Představení společnosti .....	15
2.1.1 Popis výrobního podniku .....	16
2.2 Proces implementace metody 5S .....	16
2.3 Akční plán zavádění metody 5S.....	18
2.3.1 Seir – setřít.....	19
2.3.2 Seiton – Srovnat.....	20
2.3.3 Seiso- Stále čistit.....	23
2.3.4 Seiketsu-Standardizace .....	24
2.3.5 Shitsuke – Zlepšování .....	25
2.3.6 Bezpečnost .....	26
2.3.7 Životní prostředí .....	26
2.4 Audit 5S .....	27
2.4.1 Auditovací formulář.....	27
3 ZHODNOCENÍ IMPLEMENTACE METODY 5S.....	29
3.1 Časové úspory vzniklé implementací metody 5S .....	29
3.1.1 Výpočet úspor času.....	30

3.2	Cenová kalkulace procesu.....	30
ZÁVĚR	.....	32
LITERATURA	.....	33
PŘÍLOHY	.....	34

## ÚVOD

Ve strojírenském odvětví je důležité za účelem udržování konkurenceschopnosti, neustále se snažit snižovat výrobní náklady a zvyšovat produktivitu práce. Za tímto účelem firmy zavádějí prvky štihlé výroby. Základní myšlenkou štihlé výroby je eliminace plýtvání na pracovišti za pomoci různých nástrojů. Jedním ze základních nástrojů uplatňovaným k dosažení vyšší efektivity výroby je metoda 5S, kterou se tato bakalářská práce zabývá.

Cílem metody 5S je minimalizace plýtvání, zvýšení produktivity práce, zlepšení pracovního prostředí a bezpečnosti v pěti základních krocích. Tato metoda je v dnešní době velmi populární, a to díky nenáročné implementaci. Zavedení metody nevyžaduje vysokou vstupní investici, v porovnání s přínosy, které podnik díky této metody získá. Úspěšné zavedení metody 5S je prvním krokem k navazujícím pokročilejším metodám štihlé výroby.

Bakalářská práce byla zpracována pro potřeby podniku PressMetal-CZ, spol. s.r.o., jejímž požadavkem bylo zavedení metody 5S v nově zakoupeném podniku a srovnání úrovně s mateřským podnikem. Firma se zabývá výrobou lisovaných dílů za studena pro automobilový a stavební průmysl. Firma si je vědoma vývoje trhu, a proto se snaží hledat nové způsoby, které jí mohou poskytnout výhody na trhu a navýšit konkurenceschopnost.

Téma práce jsem si zvolil, jelikož je v dnešní době v průmyslových podnicích velmi aktuální. Nástroje štihle výroby se neustále vyvíjejí a přizpůsobují měnícím se požadavkům trhu, na které musí výrobní podniky reagovat. Z toho důvodu podniky neustále zavádějí nové nástroje, které jim pomáhají zefektivnit výrobu a snížit náklady.

## 1 METODA 5S

### 1.1 Historie metody 5S

Historie metody 5S sahá až do 16. století, kde se v určité formě používala v Benátkách při stavbě lodí v loděnicích. Optimalizace dosahovala takové úrovně, že pracovníci dokázali postavit loď v řádu několika hodin, namísto tehdy běžných několika dnů. Toho bylo docíleno tím, že došlo ke standardizaci řemeslné výroby lodních dílů. Potřebný materiál byl předem připravený a každá věc měla své stálé místo [4].

Do dnešní podoby se metoda transformovala až po 2. světové válce v Japonsku. Za otce této metody je považován Taichi Ono. Metoda vznikla jako součást Toyota Production System a jejím cílem bylo vyvést Toyotu z krize, se kterou se v té době potýkala. Metoda měla úspěch, rozšířila se do dalších japonských firem, a poté i do USA, Evropy a zbytku světa. Dnes se s touto metodou můžeme setkat ve většině podniků [4].

### 1.2 Metoda 5S

Metoda 5S je pro mnoho společností jednou ze základních metod Lean production (štíhlé výroby). Implementace této metody přispívá k minimalizaci plýtvání na pracovišti, ať už materiálem, lidským, anebo strojním časem. Dochází ke zvýšení produktivity a bezpečnosti, pracoviště se stává přehlednějším a příjemnějším [1,5].

Název metody 5S je odvozen z prvních písmen pěti základních kroků metody: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Jako český překlad těchto slov se nejčastěji uvádí: Setřídít, Srovnat, Stále čistit, Systematizovat, Standardizovat [1,2,5].

Cílem metody 5S je vytvoření štíhlého pracoviště, to znamená vytřídit pracoviště tak, aby se na něm nacházely jen ty věci, které jsou potřebné k výrobě. Setříděné věci se pak uloží podle frekvence používání. Cílem 5S je také [1,5]:

- rozmístění pracoviště a vytvoření tzv. layoutu,
- minimalizace plýtvání (materiálem, časem ...),
- zavedení standardu a pravidel na pracovišti,
- zlepšení čistoty a pracovního prostředí,
- zlepšení bezpečnosti na pracovišti,
- zjednodušení práce a eliminace úkonu bez přidané hodnoty,
- spokojenější pracovníci.

### 1.3 Proces metody 5S

Před zahájením implementace metody do provozu je velmi důležité celou akci důkladně promyslet a naplánovat. Často se stává, že princip metody není dostatečně pochopen a z celé akce se stává jen jakýsi jednorázový úklid dílny. Metoda 5S se musí stát nedílnou součástí firemní kultury, kterou si osvojí každý pracovník. Do této akce je důležité zahrnout i kanceláře managementu, aby dílenští pracovníci nevnímali metodu 5S

jako nástroj k jejich šikaně. Ideálním případem je, když se akce implementace ujme sám ředitel firmy, a jde tak příkladem a motivuje ostatní zaměstnance. Důležité také je pečlivě seznámit všechny zaměstnance s tím, co to vlastně metoda 5S je a jaké jsou její cíle. Je nutné jim zdůraznit, že metoda slouží primárně k usnadnění jejich práce, zvýšení bezpečnosti na pracovišti a zpříjemnění pracovního prostředí. Akce implementace by měla být navržena tak, aby se do ní zapojil každý pracovník, a zároveň by měla vycházet vstříc připomínkám a návrhům každého z nich. Jen tak může být metoda úspěšně zavedena, dodržována a hlavně dále rozvíjena [1,4,5].

Úspěšné zvládnutí implementace metod 5S je předpokladem k zavádění dalších pokročilých a složitějších metod do provozu jako třeba Flow, Kanban, Total Productive Maintenance atd [1].

### 1.3.1 Seiri – Setřít

První krok metody bývá v praxi nejobtížnější. Záměrem je odstranění z pracoviště těch věcí, které nejsou potřebné pro výkon dané práce a následné rozdělení potřebných věcí podle frekvence použití. V praxi to představuje projít celé pracoviště a u každé položky posoudit frekvenci jejího používání. Každá položka na pracovišti se rozdělí do jedné ze tří skupin [1,2,4,5]:

- co nepotřebujeme a můžeme vyhodit,
- co používáme příležitostně (1x za 30 dní),
- co potřebujeme k výkonu práce každý den.

Nepotřebné věci hromadící se na pracovišti bývají ve většině firmách stejného charakteru. Mezi tyto předměty patří například [9]:

- nefunkční nebo rozbité nářadí a přípravky,
- staré, špinavé hadry,
- staré a zrezivělé šrouby a nářadí,
- velké množství zásob,
- staré nástěnky, plakáty a oznámení,
- prázdné nádoby a krabice.

Častým výsledkem prvního kroku je, že z pracoviště odneseme spoustu nepotřebného nářadí a materiálu, které můžeme vyhodit nebo zpeněžit. Může se stát, že u některých věcí si nebudeme jistí, zda je vůbec potřebujeme. Tyto položky označíme a ponecháme nějakou dobu na pracovišti pro posouzení. Je však dobré tento krok vykonat radikálně, odnést všechny nepotřebné věci a předejít tak možným negativním dopadům na pracoviště. Negativní dopady způsobující nepotřebné položky [1,2,4,5]:

- ztráta výrobních ploch,
- špatný přehled na pracovišti,

- časové ztráty při hledání položek,
- vyšší riziko nebezpečí,
- frustrace pracovníků,
- růst nákladů,
- ukrytí problémů za nepořádek.

Zbylé položky jsou roztříděny podle frekvence použití. Věci, které používáme nejčastěji, jsou uloženy co nejbližší pracoviště a ty, které používáme méně často, uložíme poblíž pracoviště. Zbylé, méně často potřebné věci, uložíme ve skladu, popřípadě vyhodíme. Vzniká nám tak úspora místa, která bývá 15 až 30 %, dále úspora nakupovaného nářadí a materiálu [1,2,4,5].

Jelikož je tento krok nejdůležitější ale také nejnáročnější, musí být předem připraven a stanoven jeho postup. Tento krok provádí vždy pracovníci daného pracoviště, a proto je dobré je o této metodě proškolit a vysvětlit jim klady implementace. K usnadnění tohoto kroku se často používají barevné kartičky, které uděluje každý pracovník. Červenou kartou se značí nepotřebné položky. Dalšími barvami se označí ty položky, které je třeba přemístit jinam, rozbité věci k opravě a ty, u kterých si nejsme jistí jejich nezbytností [1,2,4,5].

Položky, které zbyly na pracovišti, se zapíše do seznamu položek, který slouží k zamezení kumulace věcí, a tedy návratu pracoviště do jeho původního stavu. Zlepšuje také orientaci pracovníků na pracovišti a napovídá jim, kde najdou potřebnou položku [1,2,4,5].

### 1.3.2 Seiton – Srovnat

Po realizaci prvního kroku je nutné věci, které jsou na pracovišti potřebné, přehledně srovnat. Cílem je stanovení maximálního počtu položek u každého pracoviště a jejich uložení tak, aby se pomůcky časté potřeby nacházely co nejbližší (např. skříňka s nářadím u stroje). V ideálně uspořádaném stavu by se měly nejčastěji používané položky umístit přibližně 30-50 centimetrů od obsluhy pracoviště, čímž vzniká úspora času. Pomůcky, které nepoužíváme často, bývají umístěny mezi více pracovišti anebo se uloží ve skladu. Nalezení těchto pomůcek však nesmí trvat dlouhou dobu. Ideálním stavem je, aby každá věc měla své místo a nebylo jí možné uložit jinam. Místo uložení potřebného nářadí a materiálu nemusí být konečné. Je zapotřebí aktivního přístupu zaměstnanců, kteří budou konzultovat polohu umístění [1,2,4,5,6].

Výslednou polohu umístění předmětu je dobré vizuálně označit. Vizuální označení napomáhá pracovníkům k lepší orientaci na pracovišti. V praxi to znamená například barevné vyznačení podlahových ploch, pro které nejčastěji platí [1,2,4,5]:

- bílá čára – dopravní cesty, ohraničení pracovišť,
- červená čára – vadné výrobky,
- žlutá čára – umístění strojů a palet,
- modrá čára – mobilní objekty.



Výsledkem tohoto kroku je i vytvoření standardizovaného layoutu, ve kterém jsou vyznačena všechna pracoviště, polohy strojů, skříněk, palet, dopravní cesty anebo označení toku materiálu. Součástí tohoto kroku je také určení množství vstupního materiálu na jednotlivých pracovištích. Množství by mělo být co nejmenší a mělo by umožňovat plynulý průběh práce [1,2,4,5].

K návrhu interní logistiky patří i mapování toku hodnot. Mapa toku hodnot znázorňuje tok materiálu, logistiku výroby, parametry procesu, výrobní a nevýrobní časy. Na základě těchto časů se určí plýtvání ve výrobě. Mapa toku hodnot nám říká, jak dlouhou dobu z výrobního cyklu je materiál uskladněn, kolik času zabere samotná výroba a kde dochází k hromadění materiálu. Díky těmto informacím můžeme snížit plýtvání a zlepšit procesy v podniku [8].

### 1.3.3 Seiso – Stále čistit

Tento krok se zaměřuje na vyčištění pracoviště včetně všech strojů a nástrojů. Úklid by se měl provést radikálně, to znamená vše od utření prachu a olejových skvrn, vyčištění podlah, umytí oken po přetření koroze. Tento krok se provádí také proto, že čištění umožní snadnější kontrolu. Je těžké odhalit defekty na stroji, který je pokrytý olejem a třískami. Při úklidu můžeme tedy narazit na poškozené anebo deformované části, únik oleje, uvolněné matice a šrouby, které by v budoucnu mohly způsobit větší problémy. V tomto kroku bychom se také měli zabývat možnými zdroji znečištění a způsoby jejich předcházení. Odstranit všechny zdroje znečištění je nemožné, dají se ale redukovat. Je také dobré dílnu vyfotit ze stejných míst před prvním krokem a po třetím kroku metody 5S. Tyto fotky následně slouží jako motivace k šíření metody i na další pracoviště [1,2,4,5].

Výsledkem třetího kroku je mimo čisté a uklizené dílny i standardizace procesu. Při uklizení je dobré zaznamenat, co se uklízí, jaké pomůcky byly použity, kde se vyskytnul problém nebo byla nalezena závada na stroji [1,2,4,5].

Následně dochází ke standardizaci a vytvoření návodu úklidu, aby mohl být vykonán i nezaškoleným pracovníkem. Návod obsahuje základní informace, například kdo provádí úklid, jak často se provádí, potřebné pomůcky a na co si dát pozor [1,2,4,5].

### 1.3.4 Seiketsu-Standardizace

V tomto kroku zavedeme standardy pro všechny předchozí etapy metody 5S a postaráme se o to, aby byly dodržovány. Účelem standardu je nejen to, aby nedošlo po čase k návratu k původnímu stavu, ale také, aby byly jednotlivé činnosti prováděny stejným způsobem, stejnými pomůckami a ve stejném časovém rozmezí. Prvotní standardizace vzniká v druhém kroku metody, kdy navrhne umístění objektu na pracovišti tzv. layout. Následně standardizujeme jednotlivé činnosti, které jsou na pracovišti prováděny. Jedná se zejména o úklidové činnosti, ale i seřizovací, kontrolní či bezpečnostní aktivity a aktivity, které je nutno provést na začátku nebo na konci směny. Návod obsahuje základní informace, jako kdo provádí danou činnost, jak často se provádí, potřebné pomůcky a na co si dát pozor [1,2,4,5].

Stejně jako u předchozích kroků je dobré aktivně zapojit i zaměstnance. Na vypracování standard se podílí pracovníci daného stroje či pracoviště, a to pod dohledem

managementu, aby nedocházelo k jakýmkoliv extrémům. Spolupráci na návrhu pocítují pracovníci větší zodpovědnost a také se snižuje odpor k danému úkonu [1,2,4,5].

Výsledný standard se snažíme sestavit tak, aby byl co nejjednodušší na pochopení. Nesmíme zapomenout na to, že vytvořený standard má práci usnadňovat a nikoli naopak. Namísto dlouhých textů volíme raději vizuální podporu tvořenou fotografií s číselným odkazem na tabulku, kde je úkon popsán jednoduše v heslech [1,2,4,5].

### **1.3.5 Shitsuke – Zlepšování**

Poslední krok metody je zároveň tím nejtěžším. Snaží se zabránit návratu k původnímu stavu pracoviště. To obnáší vytvoření v zaměstnancích návyků na dodržování zavedených standardů, a neustálé zlepšování podmínek na pracovišti. Pro zachování požadovaného stavu pracoviště se zavádí pravidelné kontroly. Tyto kontroly provádějí buďto samí pracovníci, kteří se kontrolují vzájemně mezi sebou, například při přebírání směny, anebo management. Ke zvýšení efektivity kontrol se zavádějí tzv. kontrolní karty, kde pracovníci příslušného pracoviště svým podpisem potvrdí, že předávají pracoviště v požadovaném stavu. Do karet se zapisují i případné nedostatky nebo návrhy ke zlepšení [1,2,4,5].

## **1.4 Audit 5S**

Dalším kontrolním prvkem jsou pravidelné audity metody 5S. Vykonáváním auditů kontrolujeme dodržování metody ze strany zaměstnanců podniku a motivujeme pracovníky k udržování zavedeného stavu. Audit je v ideálním případě prováděn osobou, vyškolenou touto metodou, která posoudí, zda se pracoviště nachází v takovém stavu, v jakém udávají předepsané standardy. Po vyhodnocení dochází ke konzultaci případných nedostatků a doporučení, jak těmto chybám v budoucnu předejít. Je dobré výsledek auditu navázat na odměňovací systém pracovníků, čímž se zvýší jejich zájem na dodržování předepsaných standardů [1,4,5].

Při auditu se postupuje podle auditovacího formuláře, který si firma vytvoří podle svých potřeb. Formulář obsahuje důležitá kritéria každého bodu metody 5S, jako například [4,13]:

- Jsou potřebné věci přehledně uloženy na svém místě?
- Je pracoviště čisté?
- Jsou na pracovišti viditelné důležité informace/instrukce?
- Nachází se na pracovišti kontrolní list?
- Jsou dodržovány standardy 5S?

Jednotlivá kritéria auditor vyhodnotí podle nastaveného systému hodnocení, které si podnik zvolí. Auditovací formulář by měl také obsahovat místo na případné poznámky auditora k jednotlivým kritériím [1,4,5].

### 1.4.1 Zásady auditování

Zásady auditování jsou určeny normou ČSN EN ISO 19011 – Směrnice pro auditování systémů managementu. Jedná se o mezinárodní normu, využívanou jak auditory, tak i organizacemi, která popisuje princip auditování systému managementu. Dodržování těchto principů je klíčem k efektivnímu a spolehlivému auditu. Průběh auditu je tvořen základními principy, které jsou například [7]:

- poctivé a zodpovědné vykonávání auditu,
- vykonávat audit nestranně a objektivně,
- diskrétní zacházení s informacemi získaných při auditu,
- prokazatelnost a ověřitelnost závěru auditu.

Samotný program auditu by pak měl obsahovat informace a zdroje spojené s provedením a postupem auditu, cíle auditu, časový průběh auditu či volbu auditovacího týmu a metodu auditu. Výsledek auditu je pak sdělen vedoucím auditorem na závěrečném jednání. Zpráva z auditu obsahuje srozumitelný a stručný výsledek auditu [7].

## 1.5 Vývoj metody 5S

Od doby Taichi Ona prošla tato metoda určitým vývojem a přizpůsobila se novým trendům a potřebám dnešní výroby. V praxi se dnes můžeme setkat, že ke stávajícím pěti krokům se přidávají dva další kroky, a to bezpečnost a ekologie, na které se v dnešní době klade velký důraz [4,5].

### 1.5.1 6. krok-Bezpečnost

Cílem tohoto kroku je dosažení nulové úrazovosti na pracovišti, čehož se snažíme dosáhnout vytvořením standardu bezpečného chování na pracovišti. To zahrnuje například používání ochranných pracovních prostředků, zabezpečení nebezpečných částí strojů, bezpečnostní školení a dostupnost záchranných pomůcek, jako lékárniček nebo hasicích přístrojů. V některých případech se stane, že nebezpečí není možné odstranit. Tehdy se snažíme na možná nebezpečí aspoň co nejvíce upozornit, například pomocí světelných a reflexních prvků, zvukových signálů anebo výstražnými značkami [4,5].

### 1.5.2 7. krok-Životní prostředí

V tomto kroku se zaměříme na hospodaření s odpadem a ochranu životního prostředí. Základním bodem je správné třídění odpadu a dostupnost různých druhů kontejnerů na pracovišti. Dále zabezpečení nebezpečných látek, jako třeba pohonných hmot a olejů proti úniku a kontaminaci okolí [4,5].

## 2 IMPLEMENTACE METODY 5S

### 2.1 Představení společnosti

Firma PressMetal-CZ, spol.s.r.o. je ryze česká firma založená v roce 2002 ve městě Třinec. Firma se zabývá sériovou výrobou tvářených a svařovaných dílů, zejména pro automobilový a stavební průmysl, a výrobou jednodušších tvářecích nástrojů. S výrobky firmy se můžeme setkat mimo jiné ve vozech značky BMW, Audi, Škoda, Toyota nebo nábytcích Ikea. V současné době firma zaměstnává 80 zaměstnanců [10,11].

Jednou z hlavních technologií je lisování kovů za studena, které se provádí na CNC výstředníkových lisech a excentrických lisech v rozmezí tonáže 40-400 tun. Na tuto technologii navazují další technologie jako poloautomatické či robotické svařování, bodování, omílání a závitování [10,11].

Firma PressMetal se ve svém mateřském podniku již úspěšně řídí spoustou standardů, mezi které, včetně 5S, řadíme APQP, PPAP, VDA 2 PPF, FIFO a mnoho dalších. Je také držitelem certifikátů, mezi které patří [10,11]:

- ČSN EN ISO 9001 – Systém managementu kvality,
- ČSN P ISO/TS 16949 Systém managementu kvality – Zvláštní požadavky na používání ISO 9001 v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu,
- ČSN EN ISO 3834-2 - Požadavky na kvalitu při tavném svařování kovových materiálů – Vyšší požadavky na kvalitu,
- EN 1090-2+A1 - Provádění ocelových konstrukcí, posuzování shody a označování CE Auditorskou společností Český svářečský ústav.

Ke stávajícímu podniku byl v nedávné době zakoupen další výrobní podnik zaměřený výhradně na lisování kovu za studena. V tomto podniku dosud nebyly implementovány žádné nástroje štíhlé výroby. Ve své bakalářské práci se zaměřím na optimalizaci výrobního procesu v tomto podniku pomoci metody 5S [10,11].



Obr. 1 Firma PressMetal-CZ, spol.s.r.o. Třinec.

### 2.1.1 Popis výrobního podniku

Podnik, ve kterém se bude zavádět metoda 5S, má celkovou rozlohu 595,5 m<sup>2</sup>, z toho 408 m<sup>2</sup> tvoří hlavní hala, 180 m<sup>2</sup> zabírá plocha skladu a 7,5 m<sup>2</sup> plocha kanceláře a vedlejší plochy. Výrobní hala je rozdělena na 3 části, výrobní plocha, plocha nástrojárny a plocha pro odmašťování, kontrolu a balení. Sklad, ve kterém je uložen jak vstupní, tak výstupní materiál se nachází v samostatném objektu mimo hlavní halu, což nedovoluje přímý tok materiálu. Manipulace s materiálem je prováděna pomocí ohraňovacího jeřábu ale i vysokozdvizným vozíkem.

Výrobní program v současné době tvoří 15 dílů a je realizován na dvou lisech, a to na CNC lisu s tlačnou silou 250t opatřeným odvíječem, rovnačkou, podavačem a na excentrickém lisu s tlačnou silou 400t opatřeným podavačem. Podnik dále zajišťuje u některých výrobců odmašťování. Vstupní materiál je ve formě pásu, nebo celém svitku. Ve výrobním podniku pracuje 5 zaměstnanců.



Obr. 2 Excentrický lisu s tlačnou silou 400 t. Obr. 3 CNC excentrický lisu s tlačnou silou 250 t.

### 2.2 Proces implementace metody 5S

V nově zakoupeném provozu nebyly doposud implementovány žádné metody štíhlé výroby a pracoviště bylo ve špatném stavu. Nic nemělo své místo a ve všem byl nepořádek. Úkolem bylo uvést pracoviště na takovou úroveň, jaká je v mateřském podniku. Celou akci si vzal na starost vedoucí provozu, který má již z mateřského podniku bohaté zkušenosti s touto metodou i se standardy.

Jako výstup implementace metody 5S bylo určeno [14]:

- srovnat úroveň pracoviště s mateřským podnikem,

- návrh efektivního rozmístění pracoviště a vytvoření layoutu,
- snížení plýtvání materiálem a časem,
- standardizace procesu výměny lisovacích nástrojů,
- finanční úspory,
- vyřídění nepotřebných věcí na pracovišti a zpřehlednění pracoviště,
- zvýšení bezpečnosti na pracovišti,
- zlepšení údržby strojů standardizovanými kontrolami,
- standardizovat pracovní úkony (kontrola kvality, úklid...),
- zpříjemnění pracoviště.

Proces zavádění metody byl rozdělen do více časových etap, což mělo zabránit narušení výroby v podniku. V první etapě jsme se zaměřili na implementaci metody v nástrojárně, odmašťovací, kontrolní a balící místnosti a v kanceláři vedoucího provozu. Tyto pracoviště byly zvoleny z toho důvodu, že byly v nejhroším stavu.

Před zahájením procesu implementace byl vytvořen akční plán a časový rozpis akce. Za cíl bylo stanoveno provedení celé akce do 3 týdnů. Dále byly sestaveny týmy lidí, které měly na starost proces implementace na určitých pracovištích. Tým byl sestaven z pracovníků, kteří už měli s metodou 5S zkušenosti, a měli zájem se podílet na celé akci. Na začátku akce byl zaměstnancům vysvětlen princip metody 5S a byli seznámeni se stanovenými cíli procesu. Bylo jim vysvětleno, že metoda slouží hlavně pro ulehčení jejich práce a zpříjemnění pracovního prostředí. Někteří pracovníci se již s touto metodou v minulosti setkali, další si metodu rychle osvojili, ale našli se i takoví, kteří byli k celé akci skeptičtí a nevěřili výhodám plynoucích z této metody. Celý proces byl naplánovaný tak, aby se zapojil každý zaměstnanec.

Z důvodu velmi zanedbaného prostředí a velkého nepořádku byl před samotným zahájením implementace proveden úklid, čímž byly odstraněny zdroje znečištění a aspoň částečně eliminováno víření prachu v hale.

### 2.3 Akční plán zavádění metody 5S

Tab. 1 Akční plán – 5S zavedení

Akční plán – 5S zavedení						
Č.	Úkol	Popis	Pověřená osoba	Doba trvání (směna)	Termín	
1.	Vytvoření 5S týmu		Vedoucí procesu 5S	0,1	1.4.2018	
2.	Školení týmu	Seznámení týmu s metodou 5S.	Vedoucí procesu 5S Vedoucí výroby	0,25	5.4.2018	
3.	Porada vedoucích týmu 5S		Vedoucí procesu 5S Vedoucí výroby	0,5	6.4.2018	
	Stanovení cílů		5S tým			
	Rozdělení zodpovědnosti		Vedoucí procesu 5S			
4.	Zahájení aktivit		Vedoucí procesu 5S Pracovníci	0,2	Veškerá činnost ukončena do 3 týdnů	
	Proškolení pracovníků	Seznámení pracovníků se zásady metody, nastínění cílů.				
5.	Úklid	Provedení vstupního úklidu.	Pracovníci	1		
6.	Seir - Setřít	Rozdělit věci na potřebné a nepotřebné, určení frekvence používání.	Pracovníci	0,5		
7.	Seiton - Srovnat	Uspořádání roztríděných věcí.	Pracovníci	0,5		
	Vytvoření layoutu	Návrh uspořádání pracoviště.	Vedoucí procesu 5S	0,25		
8.	Seiso – Stále čistit	Pracovníci provedou úklid svého pracoviště. Kontrola strojního vybavení.	Pracovníci	0,5		
9.	Seiketsu - Standardizace	Vytvoření standard předchozích kroků.	Vedoucí procesu 5S	1		
10.	Shitsuke - Zlepšování	Udržování zavedeného stavu a jeho zlepšování. Přijímání podnětů na zlepšení.	Vedoucí procesu 5S	5		
11.	Bezpečnost	Vytvoření standard bezpečnosti.	Vedoucí procesu 5S	0,25		
12.	Životní prostředí	Návrh odpadového hospodářství.	Vedoucí procesu 5S	0,25		
13.	Audit	Pravidelné prvního kontrolního auditu.	Vedoucí procesu 5S	0,25		1.6.2018



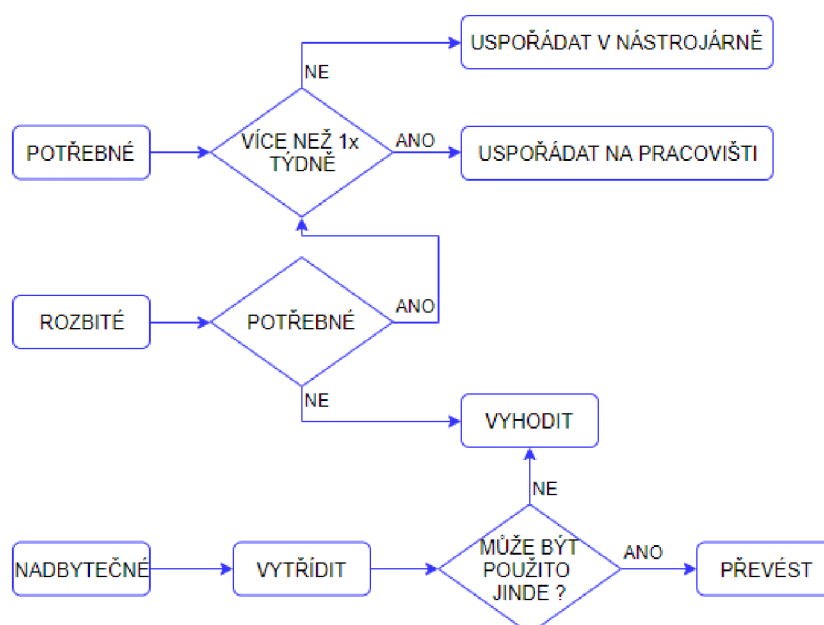
### 2.3.1 Seir – setřídít

V tomto kroku se zaměříme na vybavení dílny. To vyžaduje průzkum celého pracoviště a zamyšlení se nad každou položkou především v tom, zda je daný předmět potřebný a jak často se používá. Tento krok jsme se rozhodli provést radikálně a z dílny bylo vytříděno spousta nepotřebných věcí, jako třeba již nevyužívaný svářečský box, regál, který již nevyhovoval potřebám, anebo kovový šrot. Tím vznikla velká úspora místa, která může být do budoucna zaplněna novým zařízením. V průběhu třídění byly nalezeny i takové věci, které se dají dále použít, anebo takové, které byly považovány za ztracené. Mezi tyto věci patřila například spousta polotovaru, náradí, šroubů, anebo bezpečnostních pomůcek.

Při realizaci tohoto kroku se vyskytly dva problémy. První problém je pro tento krok charakteristický. Jedná se o nerozhodnost zaměstnanců nad potřebností určitých věcí v dílně. Pracovníci často mysleli na zadní vrátka a mezi věci časté potřeby, které budou uloženy přímo na pracovišti, zahrnovali i věci tak často nepoužívané, které by měly být uloženy na místě společném pro více pracovišť. Jedna z výhod pracoviště je ta, že je poměrně malé, a tak i když je některé náradí uloženo ve společné nástrojárně, je pořád blízko ostatních pracovišť. Pracovníkům tak nezabere moc času pro náradí dojít. Věcem, u kterých se nedokázalo hned určit, jak často se používají, bylo vyhrazeno provizorní místo, kde budou po nějaký čas ponechány s tím, že se u nich bude zaznamenávat četnost jejich využívání.

Druhý problém byl podstatně závažnější. Jelikož v provozovně doposud neexistoval žádný layout, věci byly volně rozloženy po celé dílně a nikdo moc nevěděl, co kde patří. Vstupní materiál ležel vedle výstupního materiálu, nebo překážel v průjezdu vozíku.

Pro lepší pochopení tohoto kroku, byl pro zaměstnance vytvořen vizuální návod ve formě vývojového diagramu. Zaměstnanci budou jednotlivé položky třídít podle níže vyobrazeného diagramu.



Obr. 4 Vývojový diagram postupu při setřídění [12].



### 2.3.2 Seiton – Srovnat

V tomto kroku se zaměříme na uspořádání věcí, které byly přetříděny v předchozím kroku. Tyto věci je třeba roztrdit podle frekvence použití. To, co pracovník potřebuje každý den, bude mít uloženo co nejbližší pracoviště. Zbylé věci se umístí do nástrojárny. Jak už bylo zmíněno, díky malé hale mají pracovníci relativně po ruce i položky umístěné v nástrojárně. Při tomto kroku jsme se zaměřili hlavně na lisovací pracoviště. U každého lisu se nachází skříňka s náradím potřebným pro výměnu lisovacího nástroje. Po vytřídění se v těchto skříňkách nacházejí jen věci využívané k výměně nástrojů. Správný obsah náradí i uspořádání v těchto skříňkách je důležitý proto, aby pracovník při výměně nástrojů neztrácel čas hledáním náradí a proces výměny tak proběhl v co nejkratším možném čase. Správného umístění každé položky na její pevné místo jsme dosáhli pomocí molitanových bloků, vložených do šuplíků, do kterých byly vyřezány obrysy náradí.

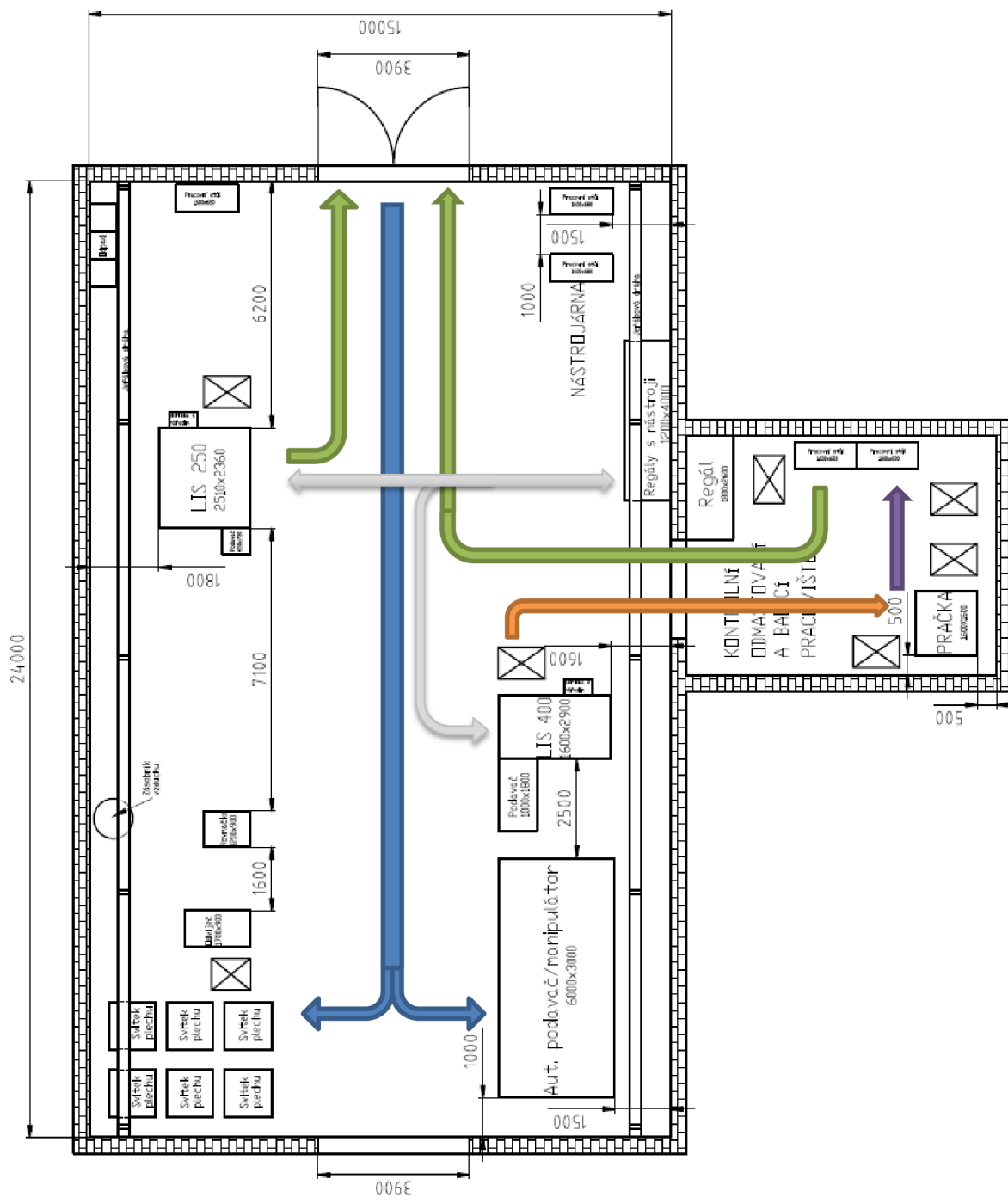


Obr. 5 Stav šuplíku před implementací metody 5S.



Obr. 6 Stav šuplíku po implementaci metody 5S.

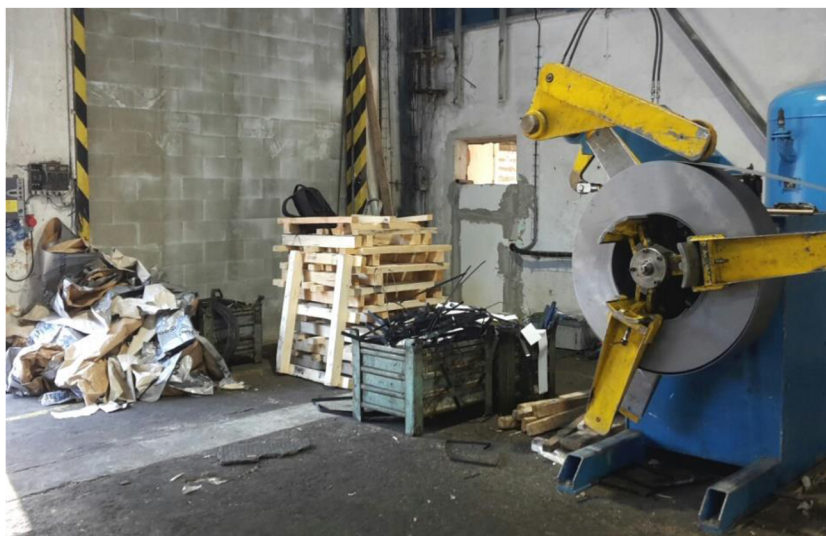
Součástí tohoto kroku bylo i vytvoření standardizovaného layoutu. Při návrhu jsme se snažili rozmístit pracoviště tak, aby byl tok materiálu v jednom směru, což ale nebylo úplně dodrženo z důvodu umístění vstupního a výstupního skladu mimo výrobní halu. Další problém byl s volbou umístění nástrojárny a odmašťovacího, kontrolního a balícího pracoviště (OKBP). Pro jednodušší tok materiálu by bylo lepší, kdyby se OKBP nacházelo ve výrobní hale u výjezdových vrat. Toto pracoviště jsme ale museli přesunout do vedlejší místnosti mimo hlavní halu. Tuto variantu jsme zvolili z toho důvodu, že při údržbě nástrojů je zapotřebí jeřáb, který se nachází v hale. Dalším důvodem bylo i to, že pracovníci OKBP budou mít větší klid na práci a nebudou rušeni hlasitými zvuky lisu. Obzvláště při kontrole je klid důležitý, jelikož zabraňuje vzniku zbytečných chyb.



Obr. 7 Layout dílny a logistický tok materiálu.

- Tok vstupního materiálu
- Tok výlisků před odmaštěním
- Tok odmaštěných výlisků před zabalením
- Tok výstupního materiálu
- Tok lisovacích nástrojů

Po implementaci prvních tří kroků došlo k razantní proměně pracoviště. Samotní zaměstnanci, kteří byli zprvu k této akci skeptičtí, byli velice překvapeni vzniklým stavem. Zaměstnanci jsou tak motivovaní k udržení zavedeného stavu a k rozšíření metody i na další pracoviště.



Obr. 8 Stav před implementací metody 5S.



Obr. 9 Stav po implementaci metody 5S.

Příkladem je změna logistiky s odpadem a vstupním materiálem. Výchozí stav byl takový, že se vstupní materiál ukládal volně po celé dílně, což bylo nepřehledné a tok materiálu nebyl přímý. Aktuální stav je z hlediska toku materiálu výhodnější. Vstupní materiál je uložen hned u odvíječe, tedy na místě, kde se dříve skladoval odpad. Ten se nyní ukládá rovnou venku před halou, kde také dochází k jeho třídění. Prostředí dílny tak působí estetičtějším a čistějším dojmem.

### 2.3.3 Seiso- Stále čistit

Do úklidu byli zapojeni všichni zaměstnanci, neboť každý si uklidil své pracoviště. Během úklidu bylo právě z jejich strany zaznamenáno mnoho podnětů na zlepšení, například týkajících se nákupu nového vybavení. Těmto návrhům bylo z části vyhověno. Jelikož bylo rozhodnuto, že se úklid spojí s vymalováním stěn, byly všechny prostory vyklizeny. Tím jsme se dostali i na jinak nepřístupná místa a mohli je uklidit, aby nedocházelo k víření prachu. Ve snaze zpříjemnit zaměstnancům co nejvíce pracovní prostředí bylo rovněž vymalováno i zařízení dílny a zakoupeno nové vybavení, například regály stoly a skříně s nářadím.

Během úklidu jsme se snažili navrhnout normu, podle které by se úklid prováděl i v budoucnu a kde by bylo předepsáno, jak často uklízet, kdo bude úklid provádět, jaké pomůcky budou k úklidu potřeba a na co si dávat pozor. Tato norma bude dále použita pro standardizaci procesu úklidu a bude vizuálně zpracována a vystavena na každém pracovišti.

Rozdíl, který vznikl po úklidu, byl enormní. Fotografie pořízené před úklidem a po něm budou sloužit jako motivace zaměstnanců k dodržování úklidu a metody 5S i na dalších pracovištích.



Obr. 10 Původní stav pracoviště.

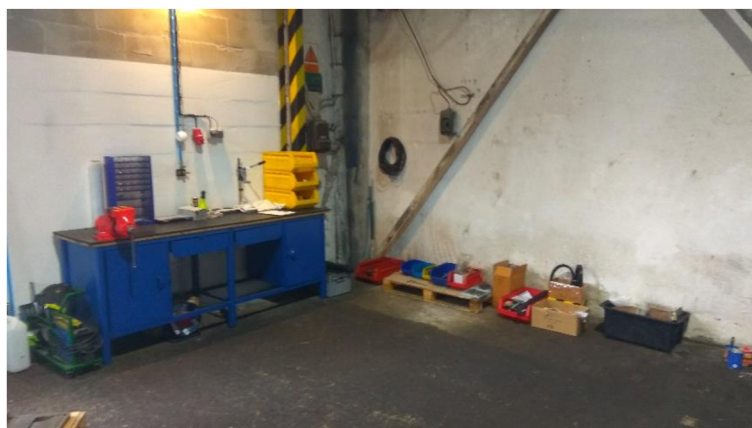


Obr. 11 Stav před vybavením dílny.







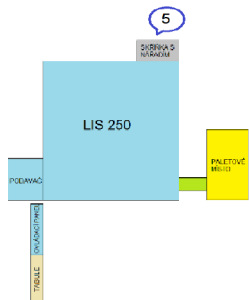
Obr. 12 Stav nástrojárny před implementací metody 5S.



Obr. 13 Stav nástrojárny po implementaci metody 5S.

#### 2.3.4 Seiketsu-Standardizace

Po úspěšném zavedení prvních tří kroků metody jsme s týmem navrhli standardy pro každé pracoviště. Standardy jsme se snažili navrhnout tak, aby byly co nejjednodušší na pochopení. Snažili jsme se volit spíše vizuální podobu než textovou. Při vypracovávání jednotlivých pracovních pokynů, jsme vycházeli z poznámek, které byly zaznamenány během implementace prvních kroků metody. Vytvořené standardy daného pracoviště obsahují fotografii pracovního prostoru, obrázek schváleného layoutu, pracovní úkon, popis pracovního úkonu, potřebné pomůcky, časový plán a zodpovědnou osobu za daný úkon. Při návrhu jsme mysleli na to, že standardy mají práci ulehčovat a ne znepříjemňovat. Právě proto nás zajímala zpětná vazba pracovníků, kterým jsme se následně snažili v některých požadavcích vyjít vstříc. Cílem je, aby i nezaškolená osoba dokázala po zhlédnutí nástěnky najít potřebné pomůcky a vykonat popisovaný úkon. Dále jsme se snažili vzhled těchto standard ztotožnit se standardy používanými v mateřském podniku, aby s nimi pracovníci mateřského podniku, kteří zde často vypomáhají, neměli problém.

		<b>POKYN ÚKLIDU</b>		Strana: 1/1
				Datum vydán: 01.06.2018
Rozsah platnosti : výroba				
<b>Standard pracoviště</b>				
				
P.č	Co čistit?	Jak čistit/Pomůcky	Kdy/Jak často	Zodpovědný:
1	Podlahy	Zamést kolem stroje/smeták, lopatka	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
2	Pracovní stůl lisu	Otřít masnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
3	Pásový dopravník	Otřít masnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
4	Vibrační dopravník	Vybrat zbylý odpad/hrábě	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
5	Nářadí	otřít masnotu/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý týden	Obsluha stroje
6	Stroj	Otřít masnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/2x ročně	Obsluha stroje
7				
8				
9				
10				
Vydal/Schválit:		Jméno Příjmení	Funkce	Datum

Obr. 14 Standard pro úklid lisovacího pracoviště

Vzniklé standardy budou vyvěšeny na informačních nástěnkách, které jsou umístěny na každém pracovišti. Tyto nástěnky budou plnit informační funkci pro všechny zaměstnance. Nalezneme na nich jména pracovníků, kteří mají dané pracoviště na starost, standardy pracovních úkonů, sešit se záznamy o údržbě strojů a jejich poruchách, záznam o výkonnosti pracoviště, bezpečnostní informace, jako třeba předepsané ochranné pomůcky nebo rozmístění elektrických vypínačů.

### 2.3.5 Shitsuke – Zlepšování

Posledním krokem metody je zachování dosaženého stavu, a to zavedením firemní kultury mezi zaměstnanci a návrhu efektivního způsobu kontrol. Zavedení firemní kultury znamenalo přesvědčení zaměstnanců o výhodách metody a eliminace zlých návyků. Jako pojistka proti případnému nedodržování byl sestaven penalizační systém, který pokutuje zaměstnance při opakovaném nedodržování standard. Dále jsme se snažili navrhnout efektivní kontrolní systém na různých pracovních úrovních. Navržený systém počítá s kontrolou samotných pracovníků mezi sebou pomocí kontrolních karet a dále pravidelnými audity. Kontrola pracovníků mezi sebou byla navržena tak, že na konci každé směny po vykonání standardizovaných úkonů, jako třeba uklizení, pracovník vyplní kontrolní kartu. Do této karty napíše pracovník své jméno a podpisem potvrdí, že provedl požadované úkony, případně napíše do poznámek důležité informace jeho nástupci. Je-li pracoviště v předepsaném stavu, pracovník druhé směny převezme pracoviště a v kontrolní kartě napíše do posledního sloupce ano. V případě, že pracovník druhé směny nepřevezme

pracoviště, musí pracovník první směny vykonat nápravu nevyhovujícího stavu. Dojde-li ke schválení pracoviště i s nedostatky, přechází zodpovědnost za tyto nedostatky na pracovníka, který pracoviště schválil. Tento proces bude kontrolován vedoucím výroby a mistrem.

Tab. 2 Kontrolní karta

	<b>KONTROLNÍ KARTA</b>			Strana: 1/1
				Vydáno: 01.06.2018
Pracoviště:				
Datum	Zodpovědná osoba	Poznámka	Podpis zodpovědné osoby	Schváleno ANO/NE

### 2.3.6 Bezpečnost

Jelikož si je firma PressMetal-CZ vědoma dnešních trendů a požadavků ve strojírenském průmyslu, byla metoda 5S rozšířena i na bezpečnost a životní prostředí. V rámci bezpečnosti byly sestaveny seznamy bezpečnostních pomůcek, které musí pracovníci používat při práci na daném pracovišti. Byl sestaven stručný řád pracoviště obsahující základní bezpečnostní předpisy na daném pracovišti, který bude vyvěšen na informačních tabulích každého pracoviště. Dále jsme se snažili co možná nejvíce eliminovat potencionální rizika nebezpečí, a to za pomoci různých ochranných prvků, předpisů anebo výstražných značek. Na lisovací stroj byla nainstalována bezpečnostní mříž, která má obsluze stroje zabránit přístupu k lisovacímu nástroji za jeho chodu. Německé nápisy na ovládacím panelu stroje byly přelepeny českými nápisy, aby nedošlo k případné chybě obsluhy, která by mohla vést k úrazu. Pracovníci budou také pravidelně školeni ohledně zásad bezpečnosti práce na pracovišti.

### 2.3.7 Životní prostředí

Z hlediska životního prostředí jsme se zaměřili hlavně na odpadové hospodářství a třídění odpadu. Na pracovišti byly rozmístěny nové popelnice pro třídění drobného odpadu. Odpad většího typu, jako třeba rozbité palety, papírové obaly od svitku plechu anebo různé typy šrotu, budou tříděny a ukládány před výrobní halou. Rozbité palety se, pokud je to možné, opravují a znovu používají. V původním stavu se hadry znečištěné od olejů a chemikálií vyhazovaly do směsného komunálního odpadu. Dnes se již tyto hadry vyhazují do speciálního kontejneru na nebezpečný odpad, který se následně likviduje šetrně k životnímu prostředí. Důležitým bodem je i přesvědčení zaměstnanců, že třídění odpadu má smysl.



Obr. 15 Odpadové hospodářství

## 2.4 Audit 5S

Audity 5S slouží k tomu, aby nedošlo k návratu k původnímu stavu, a aby se zjistilo, jestli zaměstnanci rozumí filozofii této metody. Dále slouží k případnému vylepšování standard. Audit bude vždy prováděn za plného provozu a v přítomnosti pracovníků daného pracoviště. Časový horizont auditů jsme stanovili na jeden měsíčně, ale i neplánovaně. Výstupem auditu bude auditovací formulář s hodnocením, na základě kterého dojde k případné finanční penalizaci nebo odměně.

Audit bude provádět vedoucí procesu implementace metody 5S. Tato pozice obnáší organizaci, přípravu, provedení a vyhodnocení auditů. Dále se vedoucí musí zúčastňovat školení metodou 5S, musí provádět školení zaměstnanců a mít potřebné znalosti zásad auditování stanovených normou ČSN EN ISO 19011.

### 2.4.1 Auditovací formulář


Pro potřeby podniku byl vytvořen auditovací formulář, který posuzuje jednotlivé kroky a jejich kritéria. Při kontrole bude auditor postupně hodnotit stav jednotlivých pracovišť podle stanovených kritérií. Formulář obsahuje základní kritéria pěti kroků metody a kritéria bezpečnosti a ekologie. Pro požadavky firmy byl sestaven formulář, který obsahuje například tyto otázky:

- Jsou na pracovišti všechny předepsané předměty?
- Je vše na svém místě?
- Jsou na pracovišti čistící pomůcky?
- Jsou na pracovišti viditelné všechny standardy?
- Jsou na strojích označeny plány údržby a záznamy?
- Jsou dostupné všechny bezpečnostní pomůcky?
- Dochází ke třídění odpadu?



K jednotlivým otázkám auditor slovně zapíše, jestli byly splněny nebo ne. V případě nesplnění kritéria, auditor do poznámek popíše problém. Po ukončení auditu budou jednotlivé kritéria konzultovány a za pomoci pracovníků daného pracoviště bude navrženo řešení nápravy problému.

Tab. 3 Auditovací formulář 5S pro 1S

		AUDITOVACÍ FORMULÁŘ 5S	
Krok:	Kritérium:	Splněno ANO/NE	Poznámky:
1S	Jsou na pracovišti všechny předepsané předměty?		
	Vyskytují se na pracovišti nepotřebné předměty?		
	Jsou potřebné předměty přehledně uspořádány?		
	Jsou nepotřebné předměty správně uloženy?		
	Celkové hodnocení:		
Audit provedl:		Datum:	

### 3 ZHODNOCENÍ IMPLEMENTACE METODY 5S

Během relativně krátké doby, bylo dosaženo úspěšné implementace metody 5S. Většiny z požadovaných záměrů bylo docíleno. Rovněž byly položeny základy metody a firma se nyní nachází v záběhovém režimu. Jsou odstraněny případné nedostatky a přijímány podněty zaměstnanců. Přínosy plynoucí z implementace metody 5S:

- časová úspora vzniklá standardizací pracovních procesů,
- srovnání úrovně pracoviště s mateřským podnikem,
- zpřehlednění pracoviště vytříděním nepotřebných věcí,
- vytvoření layoutu a logistiky toku materiálu,
- čistší pracoviště,
- navýšení efektivity výroby,
- zvýšení bezpečnosti na pracovišti,
- zefektivnění údržby strojů,
- zpříjemnění pracoviště,
- zlepšení odpadového hospodářství.

#### 3.1 Časové úspory vzniklé implementací metody 5S

Vzhledem k typu výroby podniku se výrobní čas implementací metody 5S nedá ovlivnit, jelikož je dán taktem lisovacích strojů. Zavedením metody 5S však lze snížit nevýrobní čas, jako je například výměna lisovacích nástrojů, tok materiálu, údržba strojů a úklid. Díky snížení těchto časů dochází k navýšení výrobního času. Odstávky lisovacích strojů jsou kratší a můžou tak vytvářet přidanou hodnotu.

Největších časových úspor bylo dosaženo standardizací procesu výměny lisovacích nástrojů. Před implementací metody, pracovníci při výměně nástrojů často ztráceli čas hledáním potřebného vybavení a pomůcek nutných k výměně nástrojů. Potřebné nářadí pro všechna pracoviště bylo uloženo na jednom místě, což mělo za důsledek časovou ztrátu způsobenou logistikou spojenou s donášením nářadí. Na tento problém navazovala neochota pracovníků nářadí nosit zpátky, což vedlo k jeho rozmístění po celé dílně. Aktuální stav je takový, že na každém pracovišti se nachází mobilní skříňka, ve které je uloženo nářadí časté potřeby. Toto řešení vyžadovalo nemalou investici do nákupu nového nářadí na každé pracoviště, čímž však došlo k výrazné úspoře času. Vzniklá časová úspora je podle odhadů a zkušenosti seřizovače přibližně 10 minut na jednu výměnu nástroje. K výměně nebo seřízení nástrojů dochází přibližně 2x za směnu a ve výjimečných případech i vícekrát.

Dalších časových úspor bylo docíleno vytvořením layoutu a materiálového toku. V původním stavu pracovníci ukládali vstupní i výstupní materiál tam, kam chtěli. Častým důsledkem bylo, že se vstupní materiál neodvážel do výstupního skladu, ale nechával se na dílně a překážel tak manipulaci se vstupním materiálem, což způsobovalo další časové ztráty. Díky standardizaci údržby strojů a úklidu, dostala obsluha strojů větší přehled o

tom, co a kdy je třeba kontrolovat nebo uklízet, a nemusí se tak radit se seřizovači. Zvyšuje se také pravděpodobnost odhalení případných závad stroje, které by mohly způsobit výpadek výroby.

### 3.1.1 Výpočet úspor času

Určit přesnou úsporu času není jednoduché, neboť čas pro výměnu nástroje se liší podle typu nástroje a stejně tak nelze určit přesnou časovou úsporu logistických toku materiálu, která se také liší podle typu výrobku. Taktéž se nedá určit přesná cena jednoho zdvihu lisu, jelikož se příjem z jednotlivých druhů výlisků liší. Z těchto důvodů byly hodnoty určeny na základě dotazníkového šetření proběhlého mezi pracovníky výroby a z jejich zkušeností [15].

Tab. 4 Tabulka úspor času [15].

Popis		Čas [min]
Časová úspora při výměně nástrojů za jednu směnu		20*
Časová úspora logistických toku za jednu směnu		10*
Časová úspora vzniklá standardizací údržby strojů za jednu směnu		3*
Časová úspora vzniklá standardizací úklidu za jednu směnu		3*
Takt lisu: zdvihu/min	35	Průměrná cena zdvihu: Kč
Celkový cenový odhad pro dva lisy: Kč		2 520

\*. Hodnota stanovená odhadem vedoucím výroby

Z hodnot vyplývá, že časová úspora za jednu směnu je přibližně 36 minut. Po přepočítání činí úspora plynoucí z implementace metody 5S za jednu směnu 1 260 Kč na jeden lis. Úspora pro oba lisy je pak 2 520 Kč.

### 3.2 Cenová kalkulace procesu

Implementace sebou nesla nemalé vstupní investice. Nejdražší položkou byl nákup nového nářadí a nákup nového vybavení. Vstupní investice byla snížena rozhodnutím, že se nové vybavení (stoly, skříňky, nástěnky) nebude kupovat, pořídí se jen polotovary, ze kterých je následně zaměstnanci vyrobí.

Tab. 5 Výdaje na proces implementace metody 5S [15].

Položka	Popis	Částka bez DPH [Kč]
Barvy	Vymalování stěn a vybavení pracoviště	2 500
Nářadí	Pořízení chybějícího nebo rozbitého nářadí	45 000
Regál	Pořízení paletového regálu	20 000
Stůl	Pořízení zpevněných pracovních stolů	20 000
Skříňka	Pořízení mobilních skříněk pro nářadí	20 000
Nástěnky	Pořízení informačních nástěnek	10 000
Ostatní	Stavební materiál, čisticí prostředky, pomůcky	8 000
Mzdy		30 000
Celkem:		155 500

Tab. 6 Příjmy plynoucí z procesu implementace metody 5S [15].

Položka	Popis	Částka bez DPH [Kč]
Šrot	Nepotřebný materiál, vyřazené vybavení	2 500
Nářadí	Přemístění nářadí z jiného pracoviště	2 000
Celkem		4 500
Čas	Časová úspora za jednu směnu	2 520

Z tabulky plyne, že doba návratnosti vstupní investice ve výši 155 500 Kč, nastane přibližně za 60 směn, čemuž odpovídá 30 pracovních dnů.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce byla implementace metody 5S pro potřeby firmy PressMetal-CZ, spol. s.r.o. v jejím nově zakoupeném provozu. První část práce se věnuje popisu jednotlivých kroků metody 5S. Druhá část pojednává o průběhu zavádění metody do výroby. Poslední část práce obsahuje kalkulaci nákladů vynaložených na zavedení metody a přibližný výpočet časových úspor.

Zavedením metody 5S si firma slibovala zvýšení produktivity práce, snížení plýtvání, zpříjemnění pracovního prostředí standardizaci pracovních úkonů a vyrovnaní úrovně s mateřským podnikem. Implementace metody proběhla v relativně krátké době, během které bylo dosaženo všech stanovených cílů. V rámci metody 5S byl také vytvořen layout pracoviště, díky kterému došlo ke zlepšení interní logistiky a efektivnějšímu využití pracovních ploch.

Metoda 5S přinesla podniku nemalé časové úspory. Největší časová úspora vznikla optimalizací procesu výměny lisovacích nástrojů, interní logistiky a standardizací úklidu. Díky těmto úsporám dojde ke zkrácení času, kdy lis stál, a vytvořil tak přidanou hodnotu. Celkové časové úspory za jednu směnu byly odhadnuty přibližně na 36 minut. Kalkulace nákladů ukázala, že náklady spojené s implementací metody dosáhly 155 500 Kč. Výpočtem bylo zjištěno, že díky vzniklým časovým úsporám podnik ušetří 2 520 Kč za jednu směnu.

Současným hlavním cílem je udržení zavedeného stavu a rozšíření filozofie metody mezi zaměstnanci. Díky aktivní účasti pracovníků na procesu implementace si zaměstnanci výsledného stavu více váží a mají větší motivaci tento stav udržovat. Na základě mé vlastní zkušenosti mohu říci, že si většina pracovníků metodu osvojila a vidí její výhody. I nadále je však důležité provádět školení a kontroly, zvláště pak nově příchozích zaměstnanců. Vzniklý stav splnil očekávání firmy, která do budoucna počítá se zaváděním dalších metod štihlé výroby.

**LITERATURA**

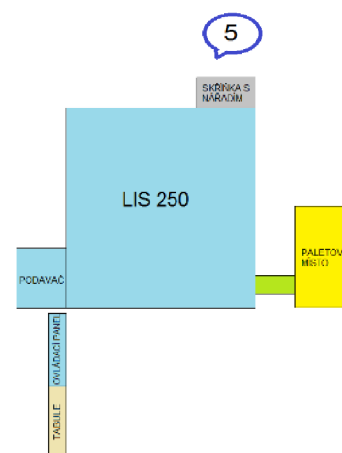
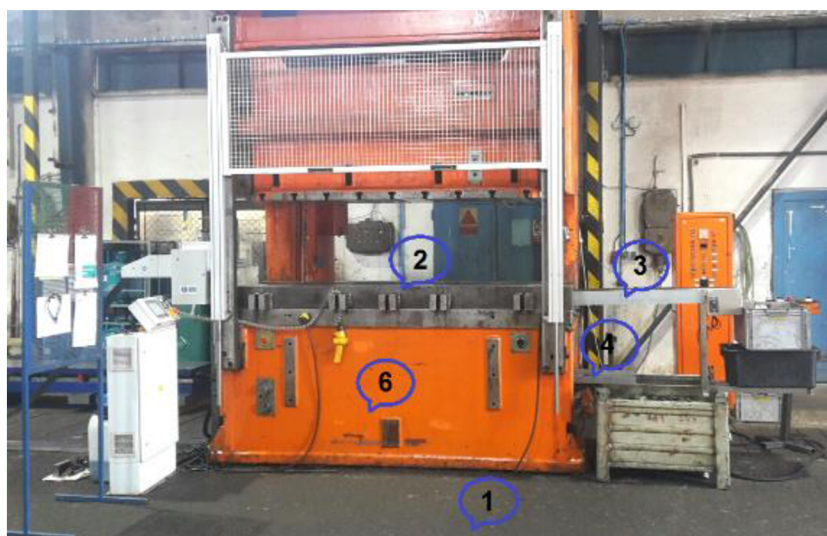
- [1] BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.
- [2] KUBÍK, Roman a Jan STREJČEK. *Technologické projekty a manipulace s materiálem*. Brno: Akadematické nakladatelství CERM, 2015. ISBN 978-80-214-5260-2
- [3] HLAVENKA, Bohumil. *Projektování výrobních systémů: technologické projekty I*. Vyd. 3. Brno: Akadematické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2871-6.
- [4] BURIETA, Ján. *Metoda 5S: Základy štíhlého podniku*. Žilina: IPA Slovakia, 60 s. ISBN 978-80-89667-04-8.
- [5] BURIETA, Ján. 5S, 6S, nebo dokonce 7S. In: *Svet produktivity* [online]. Fraunhofer IPA Slovakia [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm/>
- [6] KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. : il., grafy, tab. ISBN 80-86851-38-9.
- [7] ČSN EN ISO 19011: *Směrnice pro auditování systémů managementu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012, 65 stran.
- [8] KOŠTURIAK, Ján a Kateřina JANOŠKOVÁ. *Kaizen: Osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 2010, v, 234 s. : il., grafy, tab., formuláře. ISBN 978-80-251-2349-2.
- [9] HIRANO, Hiroyuki a Melanie RUBIN. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. Brno: SC, 2009, x, 105 s. : il. ISBN 978-80-904099-1-0.
- [10] PressMetal-CZ [online]. Třinec [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: <http://www.pressmetal.cz/>
- [11] PressMetal-CZ s.r.o. PressMetel-CZ [online prezentace] [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <http://www.pressmetal.cz/o-nas/>
- [12] QSI s.r.o. 5S: Co je a jak to funguje. In: E-mail [online]. [cit. 2018-04-25]
- [13] STREJČEK, Jan: 5S [e-mailová komunikace]. 21. února 2018 10:19 [cit. 2018-04-25].
- [14] LUKOŠ, Václav. [Cíle implementace metody 5S v podniku] [rozhovor]. 25.02.2018.
- [15] LUKOŠ, Václav. [Časové úspory a výpočet nákladů vzniklé implementací metody 5S] [rozhovor]. 11.05.2018.

**PŘÍLOHY**

1. Standarda pracoviště lis 250 t.
2. Standarda pracoviště lis 400 t.
3. Kontrolní karta
4. Auditovací formulář
5. Layout dílny

Rozsah platnosti : výroba

### Standard pracoviště



P.č.	Co čistit?	Jak čistit/Pomůcky	Kdy/Jak často	Zodpovědný
1	Podlahy	Zamést kolem stroje/smeták, lopatka	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
2	Pracovní stůl lisu	Otřít mastnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
3	Pásový dopravník	Otřít mastnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
4	Vibrační dopravník	Vybrat zbylý odpad/hrábě	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
5	Nářadí	Uložit, otřít mastnotu/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý týden	Obsluha stroje
6	Stroj	Otřít mastnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/2x ročně	Obsluha stroje
7				
8				
9				
10				

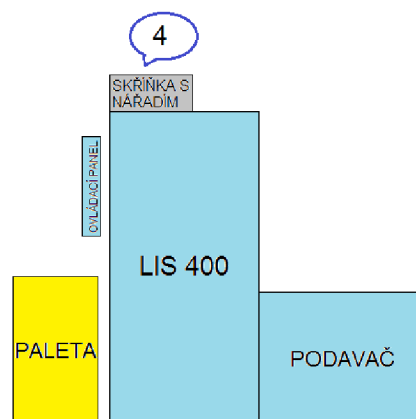
	Jméno Příjmení	Funkce	Datum
Vydal/Schválil:			



	<h1>POKYN ÚKLIDU</h1>	Strana: 1/1
		Datum vydán: 01.06.2018

Rozsah platnosti : výroba

## Standard pracoviště




P.č.	Co čistit?	Jak čistit/Pomůcky	Kdy/Jak často	Zodpovědný
1	Podlahy	Zamést kolem stroje/smeták, lopatka	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
2	Pracovní stůl lisu	Otřít masnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý den	Obsluha stroje
3	Kontrola oleje	Olej	Konec směny/Každý týden	Obsluha stroje
4	Nářadí	Uložit, otřít masnotu/hadr, odmašťovač	Konec směny/Každý týden	Obsluha stroje
5	Stroj	Otřít masnotu, prach/hadr, odmašťovač	Konec směny/2x ročně	Obsluha stroje
6				
7				
8				
9				
10				

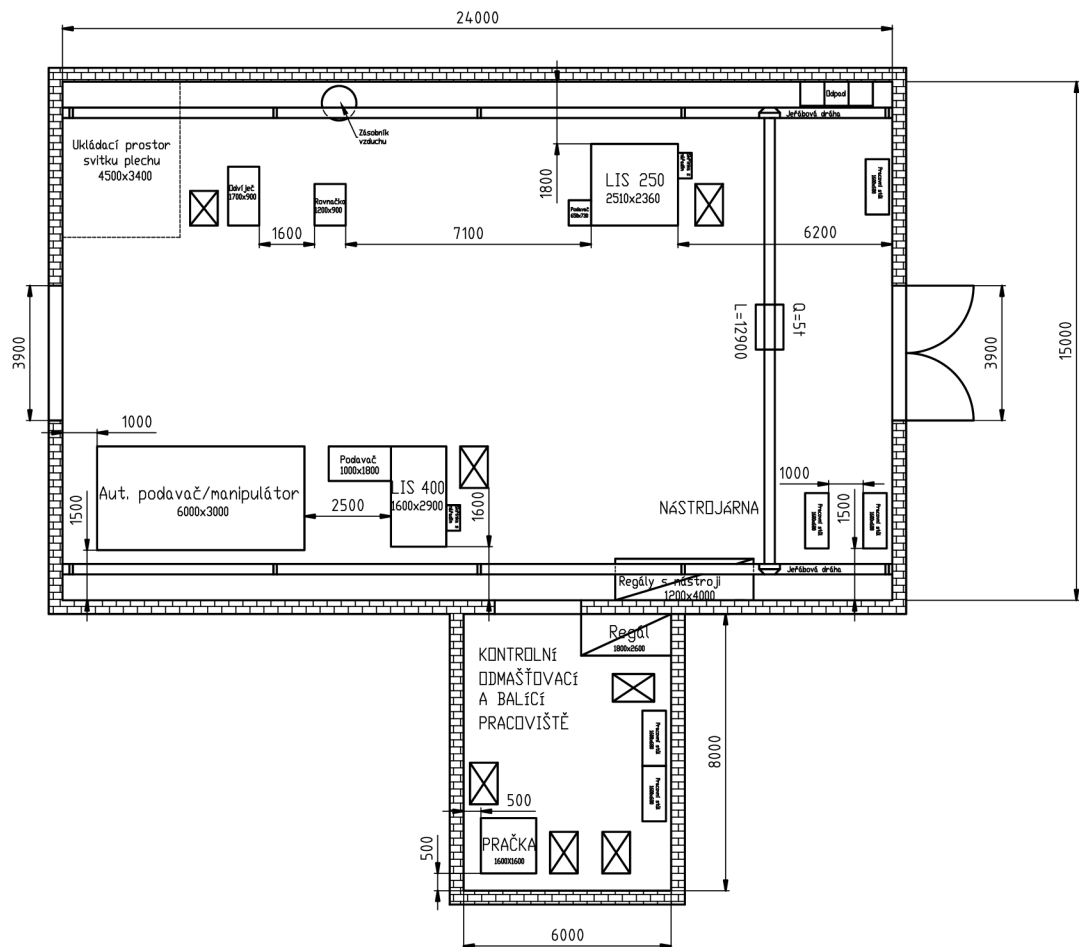
	Jméno Příjmení	Funkce	Datum
Vydal/Schválil:			



PŘÍLOHA 4

 <i>Tváříme součást, tvoříme svět.</i>		<h2 style="text-align: center;">AUDITOVACÍ FORMULÁŘ 5S</h2>	
Krok:	Kritérium:	Splněno ANO/NE	Poznámky:
1S	Jsou na pracovišti všechny předepsané předměty?		
	Vyskytují se na pracovišti nepotřebné předměty?		
	Jsou potřebné předměty přehledně uspořádány?		
	Jsou nepotřebné předměty správně uloženy?		
	Celkové hodnocení:		
2S	Je vše na svém místě?		
	Jsou palety uloženy na vyznačeném místě?		
	Je viditelné, co kam patří?		
	Je dodržováno vyznačené uložení pomůcek?		
	Jsou standardy snadno pochopitelné?		
	Vyskytují se osobní věci pracovníku na vyhrazeném místě?		
	Celkové hodnocení:		
3S	Je pracoviště čisté?		
	Je vybavení čisté?		
	Vytéká ze zařízení olej?		
	Jsou na pracovišti čisticí pomůcky?		
	Jsou instrukce na čištění viditelné a dodržovány?		
	Celkové hodnocení:		
4S	Jsou na pracovišti viditelné všechny standardy?		
	Jsou vytvořené standardy pochopeny?		
	Jsou informace aktuální?		
	Obsahují standardy všechny nezbytné položky?		
	Celkové hodnocení:		
5S	Dodržují všichni pracovníci standardy 5S?		
	Jsou na pracovišti úklidová stanoviště?		
	Jsou na vybavení označeny plány údržby a záznamy?		
	Jsou vizuální tabule se standardy čisté?		
	Celkové hodnocení:		
6S	Mají všichni zaměstnanci předepsané ochranné pomůcky?		
	Má každý zaměstnanec přístup k ochranným pomůckám?		
	Jsou na pracovišti bezpečnostní pokyny a značky?		
	Celkové hodnocení:		
7S	Dochází ke správnému třídění odpadu?		
	Jsou kontejnery zprávně označeny ?		
	Nedochází k úniku nebezpečných látek?		
	Celkové hodnocení:		

## **PŘÍLOHA 5**



Struktura povrchu:		Hrany:		Měřítko	Přesnost
				1:100	Tolerování
					Promítání
Materiál	Polotovary	Hmotnost	kg	CHRÁNĚNO PODLE ISO 16016	
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIEI	Druh dokumentu	Název			
	Kreslil	VOJTĚCH TVRDÝ			
	Schválil	Číslo dokumentu			
Datum vydání	25.5.2018	VUT_01		List /	