

Standardizace a zavádění systému Operational Excellence na závodě HCC

Jakub Vrobel

Bakalářská práce
2023



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: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub Vrobel**
Osobní číslo: **M190566**
Studijní program: **B0413P050013 Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Standardizace a zavádění systému Operational Excellence na závodě HCCT**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Proveďte průzkum literárních zdrojů a zpracujte teoretické a metodické poznatky týkající se procesu standardizace.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu současného stavu zvoleného procesu ve vybrané společnosti.
- Na základě analýzy navrhněte opatření ke zlepšení současného stavu.
- Zhodnoťte hlavní přínosy předložených návrhů a proveďte jejich ekonomické zhodnocení.

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING. *Logistics: basics, exercises, case studies*. Cham: Springer, 2013, 311 s. Springer texts in business and economics. ISBN 978-3319017686.
JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada, 2016, 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.
OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Prostějov: Computer Media, 2016, 104 s. ISBN 978-80-740-2238-8.
BURIETA, Ján. *Metóda 5S: základy štíhleho podniku*. Žilina: IPA Slovakia, 2013, 46 s.
DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016, xxvi, 223 s. ISBN 978-14-987-0887-6.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **10. února 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2023**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
garant studijního programu

PROHLÁŠENÍ AUTORA

BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 diplomovou/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 – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen 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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Jakub Vrobel

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce „Standardizace a zavádění systému Operational Excellence na závodě HCC“ je standardizace procesů ve firmě Liberty Ostrava a. s. Práce je rozdělena na 2 části, a to teoretickou a praktickou. Teoretická část se dle dostupné literatury a internetových zdrojů zaměřuje na průmyslové inženýrství, výrobu a výrobní proces, nástroje zlepšování výrobních procesů a operational excellence. Praktická část se zaměřuje na analýzu pracoviště výměny válců na závodě 14 (HCC) a jejího návrhu standardu 5S správného uložení válců. Dále je analýza řešení přepalování kabeláže a gumových spojek způsobeném na závodě 15 rourovna. Na základě zpracování analytické části jsem navrhnul opatření ke zlepšení vybraného výrobního procesu s cílem zvýšit produktivitu.

Klíčová slova: průmyslové inženýrství, 5S, standardizace, jednobodová lekce

ABSTRACT

The subject of the bachelor thesis "Standardization and implementation of Operational Excellence system at HCC plant" is standardization of processes in Liberty Ostrava a. s. The thesis is divided into 2 parts, theoretical and practical. The theoretical part focuses on industrial engineering, production and production process, tools for improving production processes and operational excellence according to available literature and internet sources. The practical part focuses on the analysis of the cylinder changing workplace at plant 14 (HCC) and its design of the 5S standard of correct cylinder fit. It also analyses the solution to the overfiring of wiring and rubber couplings caused at plant 15 rourovna. Based on the elaboration of the analytical part, I have suggested measures to improve the selected manufacturing process in order to increase productivity.

Keywords: industrial engineering, 5S, standardization, one-point lesson

Velmi rád bych poděkoval paní prof. Ing. Felicitě Chromjaková PhD., za její ochotu být vedoucí mé bakalářské práce, ale také za to, že byla vždy nápomocná s mými dotazy.

Dále bych chtěl poděkovat paní Ing. Regině Bestě-Cabákové, MBA za to, že jsem mohl pracovat, vzdělávat se a použít informace nabité ve firmě Liberty Ostrava a. s. pro zpracování mé bakalářské práce.

V neposlední řadě patří velké díky mé rodině a blízkým přátelům za podporu při mém studiu a při psaní této práce.

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

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	12
1.1 POZICE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRA V RÁMCI ORGANIZAČNÍ STRUKTURY	13
1.2 HISTORIE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	14
2 VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES	17
3 NÁSTROJE ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBNÍCH PROCESŮ	21
3.1 SIX SIGMA	21
3.1.1 Stručná historie Six Sigma	22
3.1.2 Co je to Six Sigma.....	22
3.2 POKA-YOKE	23
3.3 5S.....	24
3.3.1 1. krok: Seiri – Utrídít	26
3.3.2 2. krok: Seiton – Uspořádat.....	26
3.3.3 3. krok: Seiso – Udržovat pořádek	27
3.3.4 4. krok: Seiketsu – Určit pravidla	27
3.3.5 5. krok: Shitsuke – Upevňovat a zlepšovat	28
3.4 KAIZEN	29
3.5 STANDARDIZACE	30
3.6 JEDNOBODOVÁ LEKCE	30
4 OPERATIONAL EXCELLENCE	32
4.1 ZAVÁDĚNÍ PROVOZNÍ DOKONALOSTI.....	32
5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	36
6.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	37
6.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI	37
6.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	38
6.4 STRUČNÁ HISTORIE A CHARAKTERISTIKA ZÁVODŮ SPOLEČNOSTI.....	39
7 ANALÝZA A IMPLEMENTACE ZLEPŠOVACÍHO NÁVRHU NA ZÁVODĚ 14	43
7.1 ANALÝZA PRACOVNÍHO MÍSTA VÝMĚNY VÁLCŮ NA ZÁVODĚ 14 (HCC).....	43
7.2 NÁVRH STANDARDU 5S SPRÁVNÉHO ULOŽENÍ VÁLCŮ NA PRACOVNÍM MÍSTĚ VÝMĚNY VÁLCŮ NA ZÁVODĚ 14 (HCC).....	43

8 ANALÝZA A ŘEŠENÍ PŘEPALOVÁNÍ KABELÁŽE A GUMOVÝCH SPOJEK ZPŮSOBENÉM NA ZÁVODĚ 15.....	51
ZÁVĚR	57
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	61
SEZNAM OBRÁZKŮ	62
SEZNAM TABULEK.....	63

ÚVOD

Průmyslové inženýrství je obor, který se zabývá aplikací principů, metod a nástrojů pro optimalizaci výrobních procesů a celkové zlepšování efektivity průmyslových podniků. V teoretické části bakalářské práce je vysvětleno, jaké jsou základní koncepty průmyslového inženýrství, jak vzniklo a jaké je jeho postavení v organizační struktuře průmyslových podniků.

Další kapitola se zabývá výrobním procesem a jeho základními principy. Jsou zde představeny různé typy výrobních systémů, jejich klasifikace a způsoby organizace výroby. Důraz je kladen na to, jak lze využít průmyslové inženýrství k optimalizaci výroby, zvýšení efektivity a snížení nákladů.

V další části jsou popsány nástroje, které lze použít pro zlepšení výrobních procesů. Six Sigma je metodologie, která se zaměřuje na snížení variability a chyb v procesu. 5S je nástroj pro organizaci a zlepšení pracovního prostředí. Standardizace umožňuje zefektivnit výrobní proces a dosáhnout vyšší kvality výsledného produktu. Jednobodová lekce je metoda, která umožňuje identifikovat a eliminovat problémy v procesu.

Poslední kapitola teoretické části se zabývá pojetím Operational Excellence, které představuje dokonalé fungování průmyslového podniku s maximální efektivitou, flexibilitou a nízkými náklady.

Celkově tato teoretická část bakalářské práce poskytuje ucelený pohled na průmyslové inženýrství a jeho využití v praxi. Přináší informace o základních principech výroby a výrobního procesu, představuje nástroje zlepšování kvality a efektivity a vysvětluje koncept Operational Excellence. Tuto bakalářskou práci mohou využít průmyslové podniky a odborníci zabývající se optimalizací a zlepšováním výroby.

V praktické části této bakalářské práce jsem se zaměřil na konkrétní příklady aplikace průmyslového inženýrství. Nejprve jsem provedl analýzu pracoviště výměny válců na závodě 14 (HCC) a na základě této analýzy jsem navrhl standard 5S pro správné uložení válců na daném pracovišti.

Dále jsem provedl analýzu problému u přepalování kabeláže a gumových spojek na závodě 15 rourovna a pomocí metody A3 solving problem jsem navrhl a implementoval jeho řešení.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Bakalářská práce je zaměřena na dva problémy, v první části je provedena analýza správného uložení válců na pracovišti výměny válců na závodě 14 (HCC), cílem práce je udělat návrh a následně implementovat metodu 5S pro toto pracoviště. V druhé části je provedena analýza častého přepalování kabeláže a gumových spojek způsobeném na závodě 15, cílem je najít takové řešení, které zamezí častému přepalování kabeláže a gumových spojek.

Pro analýzu byly použity tyto metody:

- Pozorování – pozorování je metoda, která se používá k systematickému sběru dat a získávání informací o zaměstnancích prostřednictvím pečlivého a cíleného pozorování jejich chování v prostředí, ve kterém se vyskytují.
- Analýza firemní dokumentace – v této analýze byly použity především pracovní postupy, layouty a jednobodové lekce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Obor průmyslového inženýrství vychází vstříc jedinečným požadavkům podniků a soustředí se především na oblasti vylepšení a inovací. Podle publikace Mašina a Vytlačila Cesty k vyšší produktivitě (1996) lze průmyslové inženýrství definovat jako: „Interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity. Pro tento účel využívá speciální znalosti z matematiky, fyziky, sociálních věd a managementu, aby je společně s inženýrskými metodami dále využilo pro specifikaci a hodnocení výsledků dosažených těmito systémy.“ (Altaxo.cz, Využití průmyslového inženýrství v procesech společnosti, 2019)

Průmyslové inženýrství se zaměřuje na hledání způsobů, jak minimalizovat ztráty v rámci výrobních i administračních procesů. Hlavním cílem průmyslových inženýrů, procesních inženýrů, supervizorů, mistrů a ředitelů výrobních útvarů a dílenských provozů je snížit plýtvání v rámci výrobních procesů a optimalizovat propojení mezi výrobními a administračními procesy, které se navzájem ovlivňují a doplňují. Stále se snažíme motivovat zaměstnance firmy a organizovat práci tak, aby se neustále zlepšovala a hledala inovativní řešení. V současné době je klíčové určit přidanou hodnotu, kterou každodenně produkuje firma prostřednictvím svých zaměstnanců, strojů a procesů. Tato přidaná hodnota je klíčová pro zákazníky, kteří jsou zájemci o naše produkty a služby. (Chromjaková, 2013, s. 4)

Inženýr průmyslového odvětví by měl být schopen navrhovat, zlepšovat a realizovat integrované systémy zařízení, pracovníků, materiálů a energie. K tomu využívá svých odborných znalostí a dovedností v oblasti technických, ekonomických a sociálních věd, aby zajistil hospodárnou výrobu a minimalizoval plýtvání zdroji.

Průmysloví inženýři jsou zodpovědní za vývoj, realizaci, plánování a dohled nad složitými integrovanými systémy výroby, služeb a procesů, zajišťujícími efektivní výkon, spolehlivost, dodržování termínů a hospodárnost.

Od průmyslových inženýrů se očekává, že budou schopni kombinovat vědecké, obchodní a technologické aspekty při řešení problémů z technického, lidského, informačního a finančního hlediska. (Trebuňa, 2017, s. 6)

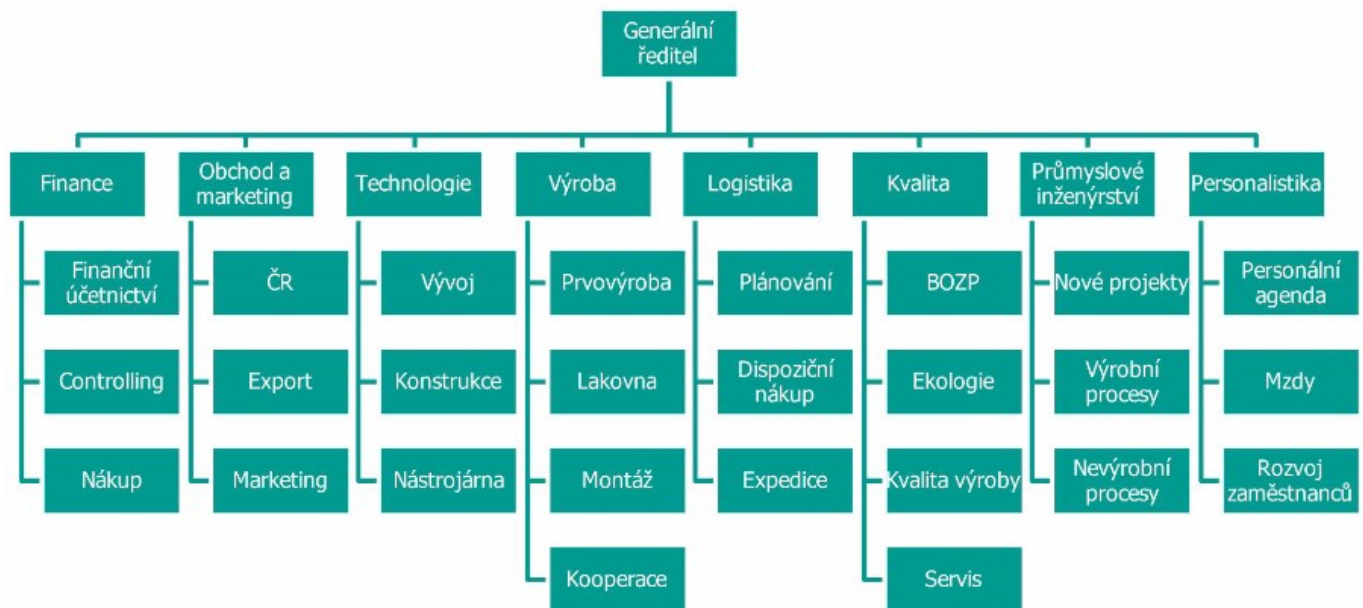
Základní Know-how každého průmyslového inženýra se projevuje v jeho schopnosti rychle reagovat na situace v podnikových procesech, správně identifikovat plýtvání, navrhovat alternativní řešení problémů a projektů zlepšování, kvantifikovat výstupy výrobních procesů

a spolupracovat s týmy na vytvoření konkurenceschopných a unikátních operačních a strategických výrobních koncepcí. (Chromjaková, 2011, s. 65)

1.1 Pozice průmyslového inženýra v rámci organizační struktury

Začlenění divize průmyslového inženýrství v českých podnicích se značně liší. Nejčastějším přístupem je začlenění tohoto útvaru do výroby, často je také organizován v rámci technologie, technické přípravy, výroby nebo kvality. Proces začlenění musí být vždy v souladu se strategií a cíli organizace v oblasti průmyslového inženýrství a s tím, kam hodlá zaměřit své úsilí. To může být často náročný aspekt a významný faktor případného neúspěchu. Dokonce ani řídicí tým nemusí mít jasnou představu o činnosti oddělení nebo strategii budoucího rozvoje.

Zařazení průmyslového inženýrství do oddělení výroby nebo technologie, což je současná norma, je zásadně chybné. I když to může být pro některé společnosti vhodné a do jisté míry přínosné, pokud je hlavním cílem oddělení zdokonalovat výrobní procesy nebo řešit technické problémy v určité skupině výrobků, nepřispívá to k plnění hlavních povinností průmyslových inženýrů. Tato integrace výrazně omezuje jejich sféru vlivu, zejména s ohledem na jejich široké kompetence napříč podnikem. Je pro ně téměř nemožné optimalizovat administrativní procesy v jiných odděleních, jako je například prodej, protože tam kompetence týmu nebo oddělení PI nesahají. Aby bylo možné plně využít potenciál průmyslového inženýrství, musí být tato jednotka zcela nezávislá a autonomní a začleněna do organizační struktury přímo pod generálním ředitelem. V tomto scénáři se vedoucí oddělení průmyslového inženýrství stává členem vrcholového managementu společnosti s jedinečnou možností zvýšit efektivitu celé organizační struktury. Předpokladem pro tuto pozici je však pevné přesvědčení o optimalizaci nejen výrobních činností. (e-api.cz, Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku, 2015)

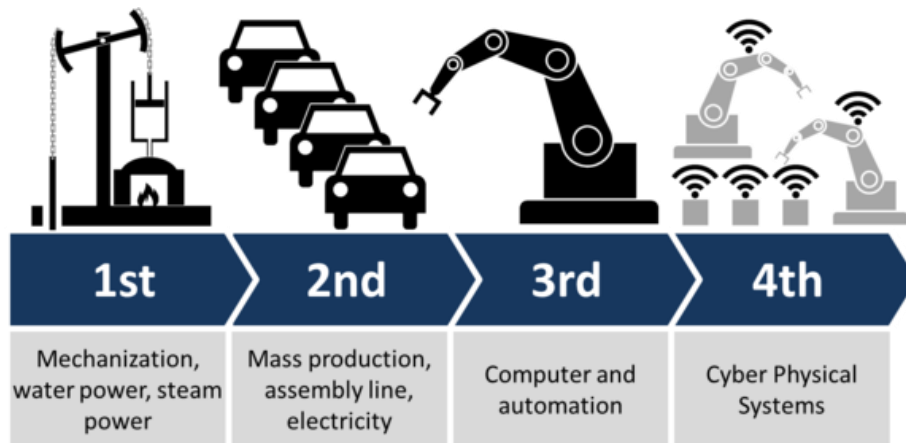


Obrázek 1 Ukázka organizační struktury (e-api.cz, Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku, 2015)

1.2 Historie průmyslového inženýrství

Rozvoj průmyslového inženýrství v historii lze přičíst především významnému vlivu Fredericka Winslowa Taylora v letech 1858-1915. Taylor zavedl základní principy vědeckého přístupu ke zlepšování výkonnosti podniků. Jeho přístup kladl důraz na růst produktivity pracovníků a její korelaci s vysokou efektivitou a dalšími navazujícími pozicemi v jeho zařízeních. Taylorova metodika vždy zohledňovala dva základní faktory týkající se produktivity: produktivitu lidí a strojů. Uvědomoval si, že nejvýznamnější překážkou pro dosažení optimální úrovně výroby je zajištění kvalitního výkonu pro každý úkol a roli, bez ohledu na to, jak malá se může zdát. Jeho heslem bylo „nejdřív vytvoř

fungující systém, který bude produkovat produktivitu a pak zvyšuj kvantitu a kvalitu“.
(Chromjaková, 2013, s. 4)



Obrázek 2 Průmyslové inženýrství (frwiki.wiki, 2016)

Kořeny průmyslového inženýrství sahají až k Fredericku W. Taylorovi, který je považován za jeho zakladatele. V období průmyslové revoluce patřili mezi další významné osobnosti Adam Smith, Thomas Malthus, David Ricardi a John Stuart Mill. Ti všichni se podíleli na zvyšování efektivity výrobních systémů se zaměřením na zvyšování produktivity výrobních a administrativních činností. K vývoji průmyslového inženýrství významně přispěl také Charles W. Babbage, který zkoumal koncept znalostní křivky. Jeho klíčovým výstupem bylo zkoumání pracovních úkolů v souvislosti se schopností učit se a zdokonalovat tak, aby provádění každé samostatné pracovní činnosti bylo díky rostoucím znalostem spojeno s co nejmenšími ztrátami, což vede ke snížení výrobních ztrát. Ekonomickým aspektem výrobních operací se ve svých pracích zabývali Henry R. Towne a Frederick A. Halsey.
(Chromjaková, 2013, s. 4)

Podle jejich zjištění je možné trvale zvyšovat produktivitu a efektivitu výrobních operací a výkon pracovníků, aniž by to mělo negativní dopad na výrobní náklady. Frank B. Gilbreth a Lilian M. Gilbrethová sehráli zásadní roli v rozvoji průmyslového inženýrství tím, že pronikli do podstaty práce, lidského poznávání a propojili je se studiem pohybu a času. Díky svému hlubokému porozumění lidské psychologii pochopili vzorce chování lidí na pracovišti a upřednostnili metody, které umocňovaly lidskou produktivitu. Připisuje se jim zásluha za vznik koncepce kategorizace lidské práce na produktivní a neproduktivní složky výkonu.
(Chromjaková, 2013, s. 5)

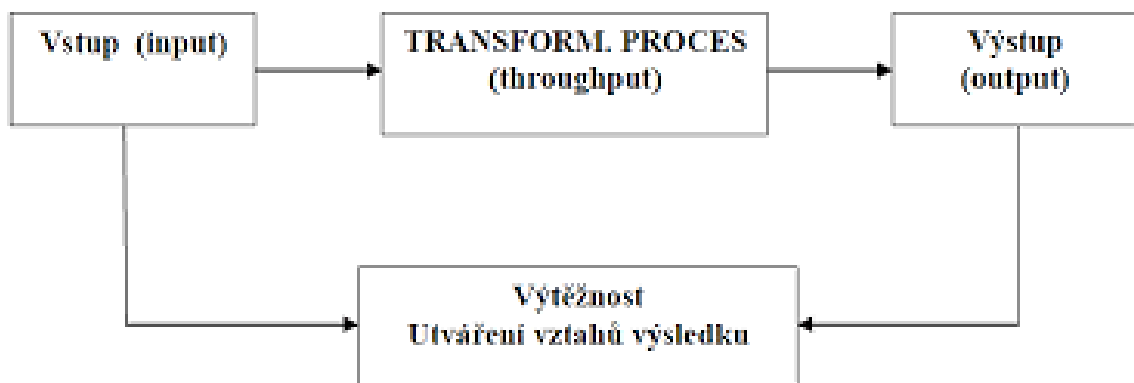
Za hlavní reprezentanty historie průmyslového inženýrství lze označit:

- Frederick W. Taylor – položil základy časových studií práce
- Frank Gilbreth – věnoval se oblasti pohybových studií na pracovišti
- Morgensen – integroval časové a pohybové studie do kompaktní metodiky
- Gantt – orientoval se na optimalizaci procesu plánování a rozvrhování projektů
- Hopf – prezentoval zajímavé koncepce v oblasti bezpečnosti práce
- Lilian Gilbreth – byl inovátorem v oblasti monitorování jedince, účinného fungování zaměstnance v pracovním prostředí a řízení rozvoje pracovní síly
- Emerson – specializoval se na oblast řízení kvality procesů a produktů s cílem dosáhnout efektivního řízení kvality.

(Chromjaková, 2013, s. 5)

2 VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES

Výroba je způsob uspokojování potřeb prostřednictvím výroby zboží a vybavení. Je to výsledek záměrné lidské činnosti, kde využití vstupních prvků zaručuje nejcennější důsledek příslušného postupu změny. Výroba je tedy v podstatě záměrným spojováním prvků za účelem vytvoření výrobků nebo služeb. Provádí se prostřednictvím obchodního výrobního mechanismu. Koncepční uspořádání výrobního mechanismu lze obecně znázornit pomocí níže uvedeného schématu. (Tomek, Vávrová, 2007, s. 189)



Obrázek 3 Výtěžnost transformačního procesu (Tomek, Vávrová, 2007, s. 189)

V širším slova smyslu je výroba v podstatě jakákoliv kombinace výrobních faktorů, která vede k dosažení určitých výkonů. Pokud bychom byli důslední a drželi se tohoto vymezení, pak by se pod pojem výroby vztahovaly i takové činnosti jako investiční činnost nebo personální činnost. (Oudová, 2016, s. 27)

Výrobní faktory (též výrobní zdroje) jsou zdroje používané v procesu výroby. Obvykle se rozlišují čtyři hlavní skupiny výrobních faktorů:

- přírodní zdroje (půda),
- práce,
- kapitál,
- informace,

Výraz půda označuje prakticky veškerý běžný majetek, obdělávatelnou půdu, lesy, nerostné bohatství, vodu a vzduch. Práce zahrnuje veškerý lidský majetek vhodný pro cyklus tvorby, z nichž nejvýznamnější je povaha řídicí fakulty. Kapitál odkazuje na složky tvorby, které se vytvářejí při tvorbě a dále se uplatňují jako příspěvky v další tvorbě. Tímto způsobem se

kapitál zásadně liší od domény a práce, u nichž se předpokládá, že se jim při tvorbě vyhneme. Výše uvedené objasnění pojmu kapitál charakterizuje údajný skutečný kapitál. Bez ohledu na to se v souvislosti s peněžními zdroji používá také termín peněžní kapitál. Ziskové prostředky lze rozdělit na obměňované a obměňující se ziskové prostředky podle jejich funkce v cyklu tvorby. Toto rozdělení může být zvláště cenné při hodnocení efektivnosti využití výnosových aktiv. (Keřkovský, 2012, s. 1)

Výraz "proces" je v našem každodenním životě tak běžný, že si jeho použití v komunikaci často neuvědomujeme. Mladí lidé procházejí vzdělávacím procesem, při němž postupně získávají znalosti o učebních osnovách pro své budoucí snažení a kariéru.

Efektivita a plynulost výrobních postupů jsou pro většinu obchodních manažerů prioritou. Se stále častějším využíváním automatizace a sekvenčního řízení v pracovních činnostech je nezbytné zmapovat a začlenit konkrétní procesy do technologického zázemí, ať už se jedná o současnou nemocnici, státní úřad nebo řetězec supermarketů. Procesy všeho druhu nás obklopují tak úzce, že máme tendenci je považovat za samozřejmost. Přestáváme si uvědomovat jejich podstatu; místo toho nás znepokojují nebo vzrušují výsledky, které dostáváme, nebo příznaky problémů, když nesplňují naše očekávání. Je velmi důležité pochopit, že jako spotřebitelé výstupů procesů, ať už se jedná o zboží, nebo služby, nejsme obvykle schopni proces definitivně identifikovat. Podobně jako lékař před stanovením diagnózy vyslechne pacienta, zhodnotí situaci a poté si vyžádá potřebná laboratorní vyšetření, aby zajistil správnou diagnózu, musí být i špatně fungující proces důkladně prozkoumán před stanovením vhodné léčby.

Vedoucí pracovník nebo osoba přímo zapojená do procesu nemusí být v bezprostřední blízkosti, aby plně pochopil daný problém. Jednotlivec může postrádat podstatné detaily a odhalení skutečného základního problému nemusí být jednoduchým úkolem. Obecně jsou procesy složité a vzájemná provázanost problémů může vést k nejasným scénářům. Odhalení skutečné příčiny může být náročné a pečlivé a identifikaci skrytých příčin lze přirovnat k práci zkušeného vyšetřovatele. (Svozilová, 2011, s. 14)

Výrobní proces realizován ‚výrobním systémem‘ – je to transformace výrobních faktorů na zboží/službu. Výrobní proces je determinován:

- určením výrobku/služby,
- varetou množstvím výrobků/služeb,
- použitými technologiemi, uspořádáním a organizací výroby,

- stabilitou výroby schopností reagovat na poptávku.

Oblast výroby a jejích procesů se neomezuje pouze na výrobní instituce (např. stavebnictví, průmysl, zemědělství atd.), ale zahrnuje všechny instituce poskytující služby – nemocnice, banky, dopravu, školy, poradenské firmy atd. Pro zajištění úspěšného provozu je třeba tyto procesy přesně identifikovat a řídit, a to i na strategické úrovni. Výrobní a produkční procesy jsou úzce provázány s dalšími podnikovými postupy a operacemi a jejich přesná povaha se může v jednotlivých situacích lišit. (Keřkovský, 2012, s. 7)

Proces je postup úkolů, při nichž se využívá dynamické zapojení pracovního personálu, a to jak kognitivní, tak fyzické, k vytvoření postupně se rozvíjejícího produktu nebo služby, která má poskytnout určitý užitek cílovému příjemci – zákazníkovi procesu. (Svozilová, 2011, s. 14)

„Proces je série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků.“ (Svozilová, 2011, s. 14)

Definice popisuje proces z hlediska jeho cíle – vytvoření specifického výrobku nebo poskytnutí služby, která má být užitečná pro zákazníka procesu. (Svozilová, 2011, s. 14, 15)

Když hovoříme o procesech, často se věnujeme návrhům a popisům procesů, procesním modelům a tokům. Popis procesu zahrnuje sběr a zaznamenávání informací o sledu pracovních činností a jejich vzájemných vztazích, úlohách v procesu, podpůrných systémech a nástrojích, stejně jako časových, výkonnostních a kvalitativních parametrech, které jsou pro proces klíčové.

Pokud se zabýváme zkoumáním nebo navrhováním procesu, využíváme široké spektrum deskripčních a analytických prostředků, jako jsou vývojové schémata, deskriptivní dokumentace, simulační programy, analytické a statistické prostředky a další asistující prostředky.

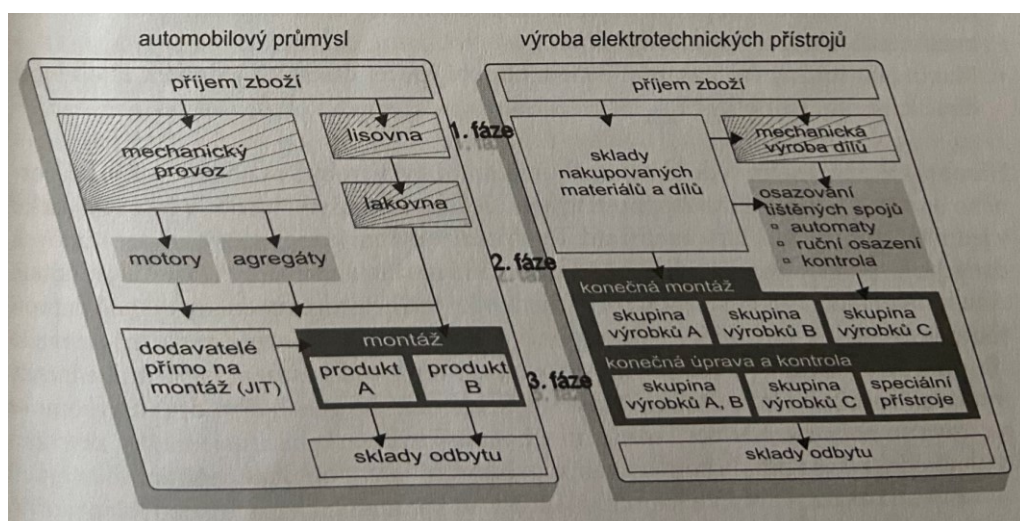
„Procesní tok je sled kroků (činností, událostí nebo interakcí), který představuje postupně rozvíjející se proces, zapojuje do spolupráce alespoň dvě osoby a vytváří určitou hodnotu pro zákazníka, jemuž má sloužit, nebo příspěvek pro podnik, v němž se uskutečňuje“ (Svozilová, 2011, s. 15)

Definice se zaměřuje na postup v průběhu času a uvádí dva další významné faktory prostředí procesu – kooperaci mezi lidmi, kteří se procesu účastní, a hodnotu, kterou lze posoudit z pohledu zákazníka procesu i organizace, která proces řídí. (Svozilová, 2011, s. 15)

Většina organizačních procesů začíná a končí uvnitř zkoumané organizace. Pokud však procesy nejsou jednoduché a krátké, mohou procházet několika interními organizačními jednotkami. V poslední době se však stává stále častěji, že jsou procesy propojeny s okolním prostředím, a to směrem ke zákazníkům i subdodavatelům podniku. Procesy mohou probíhat sekvenčně – každý následující krok závisí na dokončení předchozího kroku. Mohou však také probíhat paralelně, pokud to povaha úkolů umožňuje. (Svozilová, 2011, s. 14, 15)

Výrobní proces lze zobrazit z různých úhlů pohledu na organizaci a řízení. Hlavní část procesu, tedy výrobní fáze, se skládá z jednotlivých výrobních provozů nebo dílen, které mají své specializované úkoly v hierarchické tvorbě produktu a v souladu s danou technologií. Tyto provozy jsou organizovány do základních výrobních jednotek – pracovišť, která mohou plnit různé funkce v závislosti na typu výroby a uspořádání organizace výroby. Schéma také ukazuje typický tok nákupu položek a nedokončené výroby. Polotovary mohou být skladovány na pracovišti vedle meziskladu. Toto obecné schéma může být ilustrováno na konkrétních výrobcích, jak je uvedeno na následujícím obrázku. (Tomek, Vávrová, 2014, s. 29)

Orientace na proces je dnes v logistice nebo u logistických úkolů stále běžnější. Proto je nutné výkonové a nákladové účetnictví, které je rozděleno na jednotlivé kroky procesu. Procesní nákladové účetnictví se tak stává návodem vhodným zejména pro controlling. Předtím se provádí procesní analýza. Existující logistické procesy se dělí na hlavní procesy a dílčí procesy. (Gleissner, 2013, s. 261)



Obrázek 4 Příklady aplikace fázové výroby (Tomek, Vávrová, 2014, s. 29)

3 NÁSTROJE ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBNÍCH PROCESŮ

3.1 Six Sigma

V posledních desetiletích bylo zavedeno mnoho metodik komplexního řízení kvality a Six Sigma se stala průlomovou metodikou. Metodika Six Sigma je v podstatě paradigma kvality, které převádí zapojenou vědeckou metodiku na jednoduchý způsob, jak aplikovat vědeckou metodu v každé organizaci. Základem metodiky Six Sigma je cyklus DMAIC. Skládá se z pěti fází: definuj, měř, analyzuj, zlepšuj a kontroluj. Dalším důležitým bodem metodiky Six Sigma jsou pevně vymezené role v organizaci. S využitím přirovnání k bojovým uměním se lidé zapojení do projektů Six Sigma dělí na mistry, mistry černých pásů, černé pásy, zelené pásy, a dokonce i žluté pásy, přičemž všichni se zabývají filozofií Six Sigma. (Cano, 2012, s. 3,4)

I přesto, že se pojmem „kvalita“ často operuje v metodologii Six Sigma, by bylo mylné ji chápat jako ekvivalent kvality v dobách TQM, kterou lze chápat jako míru splnění interních požadavků. V Six Sigma je kvalita považována za hnací motor podnikání, který zvyšuje ziskovost podniku tím, že se zaměřuje na zvýšení hodnoty pro zákazníky a celkovou efektivitu procesů. Kvalita v Six Sigma má dvě hodnoty – potenciální kvalitu, tedy to, co lze v oblasti kvality dosáhnout, a skutečnou kvalitu, tedy to, co proces skutečně dosahuje. Rozdíl mezi těmito dvěma hodnotami se nazývá plýtvání. Six Sigma se zaměřuje na odstranění plýtvání a zlepšování kvality výrobků tím, že pomáhá podnikům vyrábět produkty lépe, rychleji a levněji. Sigma v názvu metodologie popisuje vyspělost výrobního procesu, tedy jeho výtěžnost – kolik procent výrobků bez vady proces vygeneroval. Číslovka šest v názvu Six Sigma odkazuje na úroveň dosažené vyspělosti, při které se v procesu pracujícím na úrovni šesti sigma nachází přibližně tři závady v jednom milionu výstupů. (Svozilová, 2011, s. 24)

Odhaduje se, že ve firmách s takovou vysokou úrovní kvality představují náklady na opravy nedostatků méně než 5 % z nákladů výroby. Pokud organizace dosáhne úrovně kvality čtyř sigma, potom v téže velikosti výstupu objevíme 6210 nedostatků. Snadno lze odhadnout, že náklady podniků, které pracují na této úrovni kvality, jsou značně vyšší. (Svozilová, 2011, s. 24)

3.1.1 Stručná historie Six Sigma

Když japonská společnost převzala v 70. letech provoz společnosti Motorola, která vyráběla televizory Quasar, okamžitě zahájila radikální změny. Při příchodu do podniku bylo z výrobních linek vyrobeno každé páté vadné zboží. Přijali si náročný cíl – vyrábět výrobky s vyšší kvalitou s pomocí stejné technologie, dělníků a výrobních vzorů, a to dokonce při nižších výrobních nákladech. (Svozilová, 2011, s. 24)

Počátek metodiky Six Sigma se datuje do poloviny 80. let 20. století. V té době pracoval Mikel Harry, známý jako "kmotr" Six Sigma, pro společnost Motorola. Společně s Billem Smithem vyvinul metodiku řešení problémů podle disciplinovaného přístupu. Na základě této metodiky zahájila společnost Motorola 15. ledna 1987 program kvality nazvaný "The Six Sigma Quality Program". Největšího úspěchu však metodika dosáhla v polovině 90. let, kdy ji Jack Welch, předseda představenstva a generální ředitel společnosti General Electric, přijal jako hlavní obchodní strategii této společnosti. Tehdy se Six Sigma stala filozofií řízení založenou na vědeckém rozhodování. (Cano, 2012, s. 3,4)

3.1.2 Co je to Six Sigma

Metodika Six Sigma spočívá v podstatě v aplikaci vědecké metody na zlepšování procesů. Six Sigma může být použita i pro vytváření nových procesů. V tomto případě, protože neexistuje žádný současný proces, který by bylo možné měřit, lze použít sadu nástrojů známou jako "Design for Six Sigma". Pokud tedy použijeme Six Sigma pro zlepšení nebo vytvoření nového procesu, použijeme vědeckou metodu k získání vysoce kvalitních procesů. Důvod je jasný: kvalitní procesy automaticky vedou ke kvalitním konečným výstupům, obvykle označovaným jako "produkty". (Cano, 2012, s. 4)

Co máme na mysli pod pojmem vysoce kvalitní proces, si ukážeme na jednoduchém příkladu. Představte si administrativní proces automatického generování certifikátů v dané organizaci. V rámci tohoto procesu existuje databáze se jmény a příjmeními osob, které mohou o certifikát požádat, například zaměstnanců. Představte si, že vaše příjmení, například Smith, je v databázi chybně uloženo jako například Smoth. To znamená, že kdykoli požádáte o certifikát, vaše jméno se objeví v chybně napsané podobě. Pokud podáte stížnost, certifikát bude samozřejmě opraven. Nejjednodušší způsob, jak to udělat, by byl následující: jakmile je certifikát vygenerován, může jej sekretárka otevřít pomocí textového editoru a změnit vaše příjmení ze Smoth na Smith. Tímto způsobem bude osvědčení (konečný výstup) opraveno. Až však příště požádáte o vydání osvědčení, bude vaše příjmení

opět napsáno chybně. Sofistikovanější možností je vygenerovat automatický postup, který po obdržení stížnosti na jméno odešle upozornění s hlášením problému. Správce databáze automaticky opraví chybné příjmení v databázi a certifikát bude znovu vygenerován. Tímto způsobem se proces zlepší a výstupy vzniklé z tohoto procesu budou mít požadovanou kvalitu. V obou případech je výsledný produkt dobrý, ale v druhém případě budou budoucí produkty, budoucí certifikáty pro stejnou osobu, také dobré díky zlepšení procesu a tomu, že nyní máme kvalitnější proces. (Cano, 2012, s. 4)

3.2 Poka-Yoke

V každém pracovišti je mnoho faktorů, které mohou vést k chybám a následnému výrobku nízké kvality nebo plýtvání. Poka-yoke je praktický přístup, který se zaměřuje na eliminaci dopadů chyb, pokud k nim dojde. Tento systém vychází z japonských slov yokeru (vyhnout se) a poka (zbytečné chyby) a jeho cílem je zabránit nežádoucím chybám (mistake-proofing). Poka-yoke identifikuje možné lidské chyby, blokuje proces a umožňuje jejich odstranění prostřednictvím zpětné vazby. Lze ho tedy chápat jako druh "hardwaru" pro program eliminující chyby. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 257)

Poka-yoke vzniklo v 60. letech 20. století jako součást opatření, která měla zabránit vzniku chyb v průběhu výroby. Shigeo Shingo, japonský inženýr a otec Toyota Production System, je považován za autora tohoto systému. Cílem poka-yoke je upravit design procesu nebo výrobku takovým způsobem, aby operátor nemohl vykonat procesní krok jinak než správně. V dnešní době se poka-yoke používá nejen v průmyslové oblasti, ale také v běžném životě. Příkladem mohou být zásuvky 230V, USB porty nebo porty Lightning od společnosti Apple. Nicméně největší využití nachází stále ve výrobě, kde se dbá na jeho uplatnění již během návrhu výrobku nebo procesu. Díky tomu, že se minimalizuje riziko chyby v průběhu operací, je proces výroby robustnější a ztráty způsobené zničením zboží nebo nutností opravy jsou sníženy. (cems-cz.com, Poka-yoke, 2023)

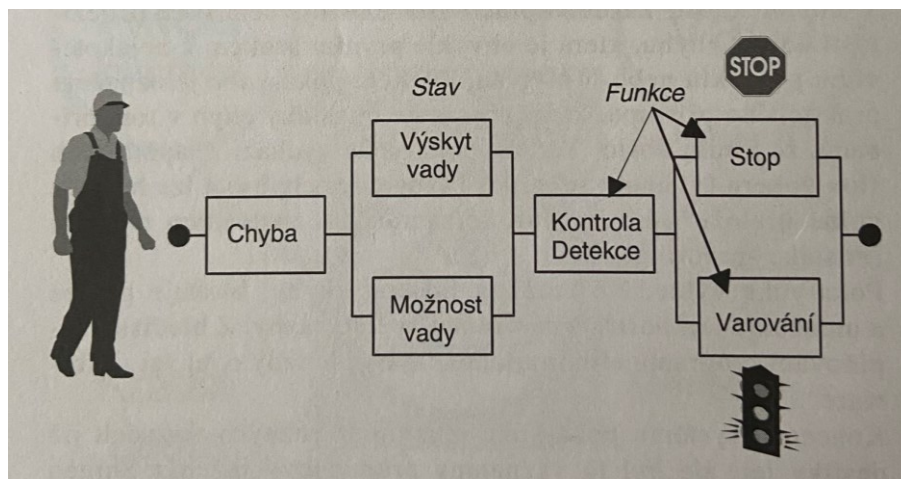
Poka-yoke snižuje fyzickou a psychickou zátěž pracovníka tím, že eliminuje nutnost neustále kontrolovat běžné chyby, které vedou k závadám. (Dennis, 2016, s. 127)

Tento typ poka-yoke systému lze chápat jako skutečné zajištění kvality v pracovním procesu. Na rozdíl od pasivních inspekčních a kontrolních principů (např. plánované přejímky, SPC atd.), které se zaměřují na identifikaci a odstranění následků chyb, systém poka-yoke účinněji eliminuje chyby aktivní identifikací a okamžitým odstraněním chyby na místě jejího vzniku.

Poka-yoke má tři základní funkce:

- zastavení stroje nebo procesu
- kontrolu
- varovné signály

(Mašín a Vytlačil, 2000, s. 258)



Obrázek 5 Funkce systému poka-yoke (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 258)

3.3 5S

Fabriky jsou jako živé bytosti. Ty nejzdravější se přizpůsobují a mění se v ohebném vztahu k okolí. V obchodním světě se požadavky zákazníků neustále mění, neustále se objevují nové technologie a na trh přicházejí nové výrobky. Zároveň se každým rokem zvyšuje konkurence mezi prodejci, protože firmy se snaží vyrábět stále náročnější výrobky za nižší náklady. Z těchto důvodů musí podniky hledat nové způsoby, jak zajistit své přežití v měnícím se podnikatelském prostředí. Musí opustit stará organizační schémata a zvyky, které již neplatí, a přijmout nové metody vhodné pro danou dobu. Představte si podnik plný operátorů, kteří nejsou proti práci ve špíně, odpadu a s olejovými skvrnami. Lidé pracující v tomto podniku považují hledání součástek, forem a nástrojů za součást své práce. Pracovníci, kteří znají místa, kde hledat chybějící položky, jsou velmi ceněni. Tyto podmínky ukazují podnik, který produkuje příliš mnoho vadného zboží, nedodává zákazníkům včas a trpí nízkou produktivitou a morálkou. Je zřejmé, že v takovém podniku se nepodařilo zavést základní pilíře třídění a nastavení pořádku. (Productivity press, 2009, s. 10, 11)

Přístup "pěti S" je běžným nástrojem používaným v iniciativách štíhlého zlepšování. Přezdívka "Pět S" je odvozena z anglické zkratky pro Sort (třídít), Straighten (narovnat), Shine (lesk), Standardize (standardizovat), Sustain (udržovat) nebo z japonského Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Přestože v češtině neexistují vhodná synonyma začínající písmenem S, je zásadní mít na paměti, že "pět S" označuje: třídění, uspořádání, vyčištění, systematizování a udržování, s dalším důrazem na fyzickou bezpečnost a spokojenost. Ačkoli byla tato technika původně navržena pro průmyslovou výrobu, stala se široce použitelnou i v jiných odvětvích, včetně státní správy. Uplatňuje se všude tam, kde je nepořádek, chybí organizace a kde je třeba, aby jednotlivci hledali návod nebo nástroje ke splnění úkolu. (Svozilová, 2011, s. 181)

Metoda 5S představuje základní kámen pro další implementaci pokročilých metod Kaizen, jako i dalších optimalizačních přístupů zaměřených na zlepšení efektivity. Pokud základní systém neodpovídá standardům práce, není vhodné zavádět další metody, jako například metodu toku – FLOW. Metoda 5S představuje klíčovou součást stabilizace procesů.

Naneštěstí stále existuje mnoho vedoucích pracovníků, kteří nejsou dostatečně obeznámeni s touto metodou a neuvědomují si skutečné výhody a efekty, které správná aplikace může v praxi přinést. Často k ní přistupují velmi chladně, jako by to nebyla jejich věc. Zaměřují se totiž na své vlastní záležitosti (hledání zakázek, zajišťování materiálu, vyplňování reportů, účast na poradách, řízení firmy atd.). Správné pochopení a odpovědná implementace 5S může pro firmu přinést obrovské výhody. Proto se někdy tato metoda nazývá také „5S dobrého hospodaření". Občas se tato systematická metoda mění na „cirkusové číslo" 3S. Logicky se pak tento nástroj mění v povědomí lidí na stále se opakující úklid. (Bauer, 2012, s. 31)



Obrázek 6 Kroky metody 5S (eucert.cz, Kroky metody 5S, 2020)

3.3.1 1. krok: Seiri – Utřídit

Třídění znamená, že se na pracovišti zbavíte všech předmětů, které nejsou v současné době potřeba pro výrobní (nebo administrativní) procesy. Tento jednoduchý princip může být nepochopen, protože může být obtížné rozlišit mezi tím, co je potřeba a co není. Na začátku může být namáhavé se zbavovat předmětů na pracovišti. Lidé si drží součástky, protože si myslí, že je budou potřebovat pro další zakázku. Vidí nevhodný stroj a myslí si, že ho nějak využijí. Tímto způsobem se hromadí zásoby a zařízení a brzdí tak běžné výrobní činnosti, což vede k masivnímu plýtvání napříč celým podnikem. (Productivity press, 2009, s. 13, 14)

Všechny věci na pracovišti lze roztrždit na tři druhy:

- Co je nepotřebné a lze vyhodit
- Co se používá jenom občas (déle než 1x za 30 dní)
- Co je nutné k práci každý den

(Bauer, 2012, s. 33)

3.3.2 2. krok: Seiton – Uspořádat

V pracovním prostředí a jeho okolí jsou umístěny všechny potřebné předměty v souladu se zásadami ergonomie a minimalizací zbytečných pohybů. Jejich umístění je navrženo tak, aby bylo možné snadno změnit jejich pozici. Tyto předměty zůstanou na pracovišti po určitou dobu a optimální umístění bude projednáno se všemi pracovníky, kteří pracoviště obsluhují. Rozložení nástrojů a zařízení připomíná uspořádání kokpitu letadla. Návody a dokumentace jsou přehledně označeny a uloženy. Cílem tohoto kroku je zajistit, aby daný předmět neměl jiné vhodné místo pro uložení.

V této fázi musíme rovněž řešit množství materiálu nebo polotovarů na pracovišti. Stanovíme optimální množství potřebné pro plynulý průběh práce a tento prostor zobrazíme (plocha, výška, počet palet...). Zde již uplatňujeme první prvky FLOW – minimalizace zásob. Vycházíme z praktických zkušeností bez speciálních výpočtů, ale s odlišným přístupem. Nadbytečný materiál můžeme navrátit do předchozího procesu. Tím jasně prokazujeme změnu myšlení a uvědomění si různých druhů plýtvání. (Bauer, 2012, s. 34,35)

3.3.3 3. krok: Seiso – Udržovat pořádek

Pokud začínáte s tímto krokem ve firmě a pracoviště je tzv. pole neorané, je vhodné provést tento krok důkladně, aby se mohlo stát příkladem pro ostatní provozy. To zahrnuje úklid a čištění všeho, včetně oken, odstranění letitých nečistot a nátěr korozi podléhajících věcí. Během tohoto procesu mohou zaměstnanci narazit na drobné nedostatky, jako je únik oleje nebo uvolněné matice. Na čistém pracovišti je snadné tyto problémy identifikovat. Během tohoto procesu je důležité, aby zaměstnanci čistili svá pracoviště sami. (Bauer, 2012, s. 35)

3.3.4 4. krok: Seiketsu – Určit pravidla

Všechny tři předchozí kroky účinně integrujte do pravidelných pracovních postupů, aby se staly nedílnou součástí standardních činností, ať už na denním pořádku nebo v rozumných intervalech pro danou činnost. Používejte zřetelná označení a pravidla ukládání, aby bylo okamžitě zřejmé, že věc nebyla vrácena na správné místo. Začleňte tyto postupy do běžných pracovních řádů a umístěte je viditelně, takže každý pracovník může snadno ověřit, jak a kam má danou pomůcku uložit. Navrhněte aktualizované postupy jako součást základních pracovních pravidel, které jsou uvedeny v zaměstnaneckých dohodách a pracovních řádech. (Svozilová, 2011, s. 182)

Důležité je, že zaměstnanci sami navrhnou standardy, ovšem pod dohledem vedoucího nebo mistra, aby nedocházelo k extrémům. Pokud standardy vytvoří nadřízení bez spolupráce s operátory, mohou nastat problémy. Spolupráce a tvorba standardů pomáhají překonávat odpor, zvyšují porozumění procesům a jejich problematice. Bezpečnost práce a hygienické prostředí jsou klíčovými prvky, které by se neměly opomíjet. Příjemné a bezpečné pracovní prostředí motivuje zaměstnance. Standardy by měly být jednoduché, srozumitelné a názorné. Používání fotografií a krátkých, výstižných vět je lepší než dlouhé texty. Velká tučná písmena usnadní čtení pro všechny (lidi neradi čtou dlouhé texty). (Bauer, 2012, s. 37)

Zavedený standard platí pouze po schválení odborníky a po podpisu. Praxe standardů a jejich následování bývá často největším problémem. Vytvoření a následování standardů je v kompetenci operátorů. Kontrola jejich následování je povinností mistrů a vedoucích pracovníků. Často je problematické přesně dodržovat standardy. Tam, kde nejsou zavedeny standardy, se obvykle nic nezlepší. Je důležité si stále uvědomovat, že standardy jsou vytvořeny pro usnadnění práce, nikoli pro její zkomplikování. (Bauer, 2012, s. 37)

3.3.5 5. krok: Shitsuke – Upevňovat a zlepšovat

Závěrečný krok představuje výzvu pro všechny pracovníky. Je nezbytné dodržovat disciplínu a udržovat a zlepšovat stav pracovišť. Pravidelné audity jsou klíčovým kontrolním prvkem tohoto kroku, což zahrnuje kontrolu nastaveného stavu a jeho hodnocení. Zkušenosti prokázaly, že audity jsou velmi důležité a účinné. Zaměstnanci jsou tak podporováni ke systematickému zlepšování, udržování pořádku a zodpovědnosti. Nové hodnoty a disciplína jsou osvojeny. Pracovníci by měli neustále pracovat na drobných zlepšeních a zlepšeních procesů. Je nezbytná podpora managementu. (Bauer, 2012, s. 38, 39)

Až nyní můžeme prohlásit, že hlavní myšlenka a podstata metody 5S jsou naplněny. Někteří vedení mají pochyby ohledně účinnosti akce 5S a tvrdí, že se jedná pouze o udržování pořádku. Z praxe víme, že 5S může mít zásadní vliv na úsporu času při hledání, manipulaci, množství materiálu a výrobě. Tento vliv je velmi významný a může mít pozitivní dopad na bezpečnost práce. (Bauer, 2012, s. 38, 39)

Tabulka 1 Základní kroky 5S (Burieta, 2013, s. 23)

Japonsky	Česky	Vysvětlení
SEIRI	Separovat, třídít	<ul style="list-style-type: none"> • Oddělit potřebné předměty pro práci od nepotřebných • Odstranění nepotřebných věcí z pracoviště
SEITON	Systematizovat, uspořádat	<ul style="list-style-type: none"> • Uspořádání potřebných věcí na pracovišti na správné místo a v správném množství
SEISO	Stále čistit	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexní čištění pracoviště, tak aby byla čistá podlaha, čistý stroj, čisté nářadí, pomůcky atd.
SEIKETSU	Standardizovat	<ul style="list-style-type: none"> • Udržování standardu čistoty a organizace pracoviště
SHITSUKE	Sebedisciplína	<ul style="list-style-type: none"> • Výcvik lidí k dodržování stanovených standardů na pracovišti a jejich kontrola

3.4 Kaizen

Kaizen představuje zlepšování, avšak ne pouze to. Kaizen zahrnuje neustálé zlepšování, které se týká každého jednotlivce v podniku – od vedoucích pracovníků až po dělníky. V tradičním modelu managementu jsou pracovníci rozděleni na dvě skupiny – ti, kteří přemýšlejí, projektují a inovují a ti, kteří pracují. Kaizen vychází z myšlenky, že lidé v podniku by měli využívat svého intelektu stejně jako svých svalů a rukou. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 119)

Kaizen, také nazývané kontinuální zlepšování procesů, se zaměřuje na eliminaci plýtvání v určité oblasti procesu, zvyšování výkonu a udržování tohoto zlepšení. Akce Kaizen často zahrnují soustředění skupiny lidí do krátkodobého týmu, který spolupracuje po dobu 2 až 5 dnů. Zatímco projekty, které zahrnují mapování hodnotových řetězců, se obvykle zaměřují na konceptuální analýzy a budoucí plány, týmy v rámci akce Kaizen pečlivě diskutují konkrétní kroky, hledají zbytečné aktivity a plýtvání zdroji a plánují změny, které napraví nalezené problémy. (Svozilová, 2011, s. 110)

V Japonsku se pro zlepšování využívá slovo kaizen, které rozšířil Masaaki Imai v roce 1986. Kaizen je složeninou dvou slov, „kai“ znamenající změnu a „zen“ znamenající dobrý nebo lepší, což výsledně znamená změnu k lepšímu. Kaizen představuje systém neustálého zlepšování v osobním, sociálním i profesním životě, zahrnující jak pracovníky, tak i manažery. Kaizen je způsob života a filozofií, kterou nelze jednoduše přenést do jiného prostředí. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 120, 121)

Tento systém usiluje o trvalé zlepšování v podniku, které se však nedějí náhlými velkými inovačními skoky, ale zdokonalováním i těch nejmenších detailů. Někdy se o tomto systému hovoří jako o gemba kaizen. Gemba je místem, kde se provádí daná činnost nebo proces, který chceme zlepšit. V průmyslovém podniku je to dílna, v nemocnici ordinace a v hotelu jídelna. Gemba není pracovní stůl manažera, protože z něj nelze zlepšovat. Mnoho firem stále používá tradiční způsob práce, kdy manažeři sedí ve svých kancelářích, studují analýzy a zprávy s tabulkami a grafy, připravují strategie a koncepce snižování nákladů. Občas se projdou po provozu a sledují, zda je čistá podlaha a zda dělníci pracují dostatečně intenzivně.

Kaizen je úplně odlišný přístup, postavený na dvou slovech:

- Zlepšování – všechno se dá zlepšovat – kvalita, plnění termínů, náklady, produktivita.

- Neustále – nic na světě není pevně stanoveno, všechno se neustále mění a vyvíjí – trhy, výrobky, zákazníci a jejich požadavky.

(Košturiak a Frolík, 2006, s. 120, 121)

3.5 Standardizace

Standardizace je metodický postup, který účinně řídí a minimalizuje odchylky, počínaje návrhem výrobku, přes jeho výrobní proces až po jeho uvedení na trh. Podstatou standardizace je zmenšení sortimentu alternativ řešení prostřednictvím výběru té nejoptimálnější, stanovení standardního řešení a ověření oprávněnosti a vymahatelnosti zvoleného řešení. (Bartusková, 2015, s. 53)

Cílem standardizace je snížit variabilitu a nepředvídatelnost regulovaného postupu. Zajišťuje určitou úroveň zjednodušení v každé fázi výrobního procesu a současně vytváří pozoruhodné ekonomické důsledky. Automatizace výroby a regulace by byla bez zavedení standardizačních technik neproveditelná. Výhody standardizace se umocňují, pokud je prováděna rozsáhle a vzájemně provázaně. Standardizace je základem pro vytvoření databáze primárních informací využívaných celou korporací. Je to integrace všech aspektů organizace a řízení podniku. (Bartusková, 2015, s. 53)

Cílem standardizace je odstranění zbytečné rozmanitosti řešení, která ovlivňují výrobu (optimální využití výrobního zařízení, podmínky pro hromadnou výrobu a snížení fixních nákladů, snadnější evidence, plánování a řízení, specializace, zvýšení produktivity práce, možnost vyšší automatizace atd.) v oběhu i spotřebě. Výsledkem standardizace je stanovený standard (norma, normativ atd.). (Jurová, 2016, s. 173)

3.6 Jednobodová lekce

Jednobodová lekce (One-Point Lesson, OPL), je jednostránkový postup, který využívá obrázky a krátký text ke sdělení očekávání procesu. Má sloužit k rychlému a přesnému seznámení se složitým postupem.

Jednobodová lekce je stručná a cílená výuka, jejímž cílem je zlepšit pochopení konkrétního úkolu nebo dovednosti zaměstnancem nebo týmem. Jednobodové lekce jsou nezbytné pro rychlé a efektivní předání důležitých informací.

Při navrhování jednobodové lekce musíte mít na paměti tři věci: cíl, obsah a způsob předání. Cíl by měl být jasný, stručný a měřitelný, abyste mohli vyhodnotit, zda mu zaměstnanci

porozuměli. Obsah musí být bohatý na informace, ale snadno pochopitelný. Způsob podání musí být poutavý, aby zaujal a motivoval.

Při výuce v jednom bodě vždy dbejte na následující:

- jasně uveďte cíl lekce
- být stručný a výstižný
- ujistěte se, že se obsah vztahuje k danému úkolu
- pokud je to možné, používejte vizuální pomůcky

Proč jsou jednobodové lekce důležité?

- Jsou cennou školicí pomůckou, která pomáhá zaměstnancům naučit se a pochopit bezpečnostní postupy, cíle kvality a způsob obsluhy a údržby zařízení.
- Jednobodové lekce podporují kulturu neustálého zlepšování na pracovišti.
- Při správné implementaci mohou jednobodové lekce zlepšit bezpečnost, kvalitu a produktivitu na pracovišti.

(safetyculture.com, One-point lesson, 2023)

4 OPERATIONAL EXCELLENCE

Operational excellence (provozní dokonalost) je přístup k řízení podniku, který klade důraz na neustálé zlepšování ve všech aspektech podnikání a v rámci všech podnikových procesů, a to vytvořením kultury, v níž jsou vedení a zaměstnanci zainteresováni na výsledcích podnikání a mají právo provádět změny. Při správné implementaci každý člen organizace vidí tok hodnoty pro zákazníka a v případě problémů najde řešení dříve, než dojde k jakémukoli narušení. (ibm.com, What is Operational Excellence, 2022)

Provozní dokonalost začíná změnou kultury, kdy se všichni vedoucí pracovníci a zaměstnanci věnují nejen vytváření kvalitního produktu, ale také poskytování skvělých zkušeností zákazníkům. Podniky, které používají metodiky provozní dokonalosti, jasně definují role vedoucích pracovníků a zaměstnanců a způsob jejich spolupráce při zlepšování provozu. Na všech úrovních mohou zaměstnanci iniciovat změny a směřovat k efektivitě, výkonnosti a pružnosti. (ibm.com, What is Operational Excellence, 2022)

4.1 Zavádění provozní dokonalosti

Při zavádění provozní dokonalosti v organizaci může být užitečné vnímat tento proces spíše jako pokračující cestu než jako konečný cíl. Protože se jedná o neustálé zlepšování, měli by vedoucí pracovníci a zaměstnanci podniku vždy usilovat o to, aby se v tom, co dělají, zlepšovali.

Jak již bylo řečeno, organizace si musí stanovit cíle a definovat metriky, aby pochopily, zda a jak se zlepšují. Mezi tyto metriky patří klíčové ukazatele výkonnosti (KPI), jako je nárůst prodeje, výkonnost v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví a míra udržení pracovníků.

Zde jsou uvedeny typy cílů, které jsou často součástí procesů založených na provozní dokonalosti:

- **Provozní cíle:** Jak společnost funguje, včetně efektivity a bezpečnosti. Organizace může například usilovat o urychlení vyřízení objednávky, vyřešení problémů s dodavatelským řetězcem nebo zlepšení poskytování služeb.
- **Finanční cíle:** Metriky týkající se tržeb a ztrát. Těmito cíli může být snížení odlivu zákazníků, efektivní vstup na nové trhy nebo zlepšení marketingové a prodejní linie.
- **Cíle v oblasti kultury/pracovní síly:** Mezi tyto cíle patří měření spokojenosti pracovníků, nabídka profesního rozvoje a investice do udržení pracovníků. To může

zahrnovat iniciativy na vytvoření inkluzivnější kultury, vytvoření spravedlivějšího balíčku odměn nebo motivaci k profesnímu rozvoji.

(ibm.com, What is Operational Excellence, 2022)

5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části práce jsou v první kapitole představeny základní koncepty průmyslového inženýrství, jeho historie a postavení v organizační struktuře. Dále jsou popsány základní principy výroby a výrobního procesu.

V další kapitole jsou představeny nástroje zlepšování výrobních procesů, jako je Six Sigma, 5S, standardizace a jednobodová lekce. Každý z těchto nástrojů je popsán s ohledem na jeho principy a využití v praxi.

V poslední kapitole je představen pojem Operational Excellence a jeho význam pro průmyslové podniky. Je vysvětleno, jakým způsobem lze dosáhnout provozní dokonalosti, jaké jsou klíčové faktory úspěchu a jaké jsou výhody, které s sebou tento koncept přináší.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Liberty Ostrava a.s. je částí LIBERTY Steel skupiny, celosvětové ocelářské a těžební organizace s 30 000 pracovníky v přes 200 lokalitách na šesti kontinentech. Ročně vyrábí více než 2 miliony tun oceli, která se využívá zejména v oblasti stavebnictví a strojírenství. Tato společnost je největším výrobcem silničních svodidel a trubek v České republice. Kromě domácího trhu dodává své výrobky do více než 40 zemí světa. Liberty Ostrava a.s. má více než 6000 zaměstnanců v Moravskoslezském kraji. Díky pokročilé ekologizaci vyrábí společnost své výrobky s minimálním dopadem na životní prostředí. (libertysteelgroup.com, O společnosti, 2023)

Liberty Ostrava a.s. je komplexní hutní podnik. Výroba korporace zahrnuje výrobu koksu a jeho derivátů, surového železa, kontinuálně litých sochorů, podélných, plochých a trubkových komodit, nosníků a důlních ocelových výztuží. Společnost klade maximální důraz na spokojenost zákazníků a zainteresovaných stran, dokonalost výrobků a služeb, ochranu životního prostředí, hospodaření s energií, pohodu a bezpečnost zaměstnanců a prevenci závažných havárií. (libertysteelgroup.com, Politika IMS, 2023)



Obrázek 7 Logo společnosti (libertysteelgroup.com, 2023)

6.1 Základní charakteristika společnosti

Obchodní jméno: Liberty Ostrava a.s.

Právní forma: Akciová společnost

Rozhodující předmět činnosti: Výrobní činnost společnosti je zaměřena především na výrobu a zpracování surového železa a oceli a hutní druhovýrobu. Největší podíl hutní výroby tvoří dlouhé a ploché válcované výrobky. Strojírenská výroba produkuje z největší části důlní výztuže a silniční svodidla. Servis a obslužné činnosti jsou v převážné míře zajišťovány vlastními obslužnými závody.

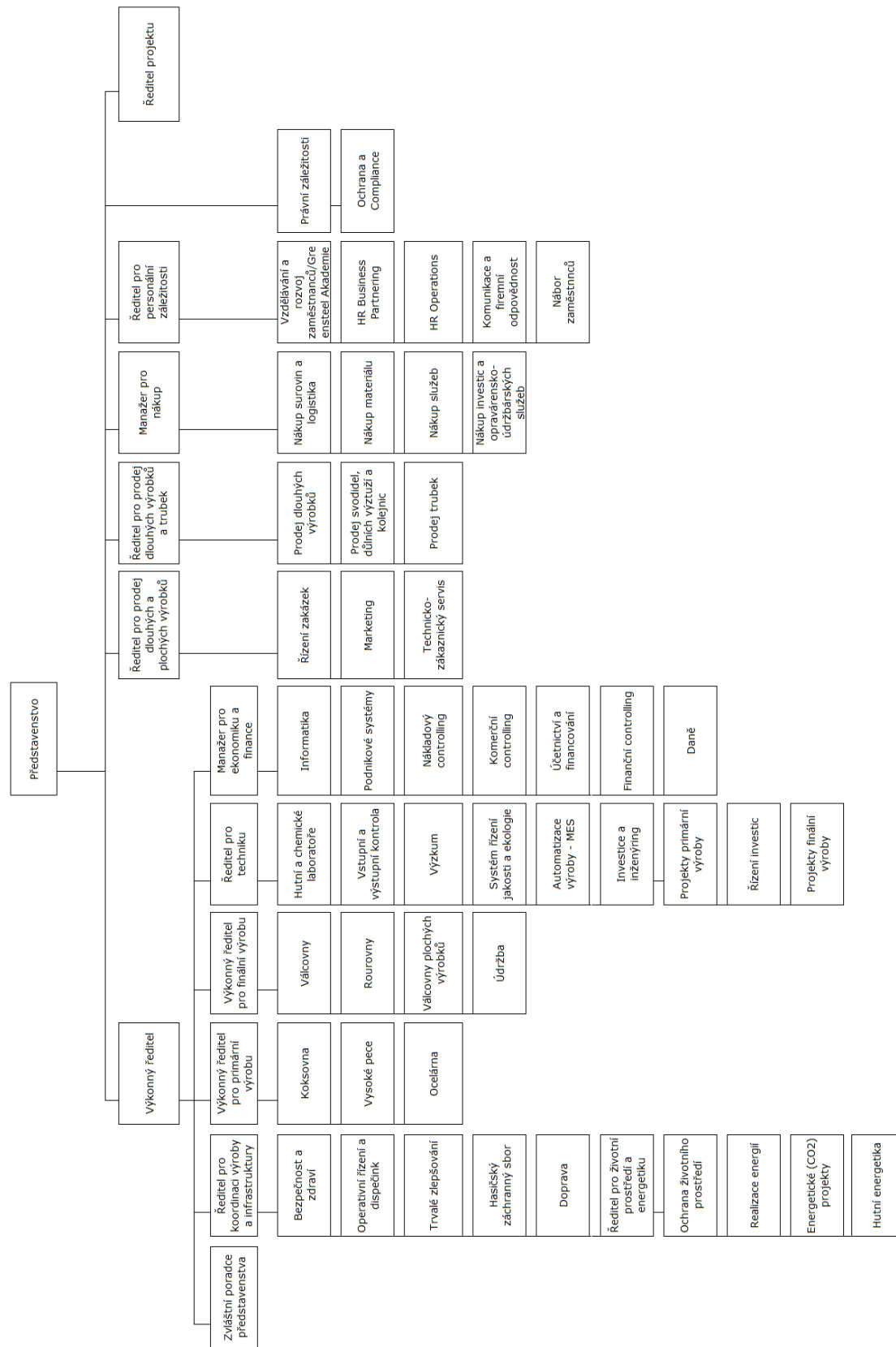
Datum vzniku společnosti: 22. 1. 1992

(interní dokumentace, 2023)

6.2 Historie společnosti

V roce 1942 začala historie největší hutní společnosti v České republice. Vítkovické železářny, kvůli umístění ve městě a omezenému rozvoji, zahájily výstavbu svého jižního závodu v Kunčicích. V roce 1951 vznikla Nová Huť Klementa Gottwalda (NHKG), národní podnik, a 31. prosince téhož roku se osamostatnil. První vysoká pec byla slavnostně zapálena den poté a v březnu 1952 bylo poprvé vyrobeno surové železo. Od té doby se píše historie jednoho z největších závodů v zemi, s roční výrobní kapacitou 3,6 milionu tun oceli. Areál huti se v průběhu sedmdesáti let rozrostl na několik set hektarů. V minulosti se investovalo zejména do rozšiřování výroby, ale v průběhu přelomu století se začalo investovat do modernizace a zejména do ekologizace výroby. V roce 2015 se do historie huti nejvýrazněji zapsal jako rok rekordní ekologizace, kdy bylo postaveno celkem 14 technologií v hodnotě přes 3 miliardy korun. Za sedmdesát let svého provozu podnik vyrobil 147 milionů tun surového železa a téměř 177 milionů tun oceli. I proto byla Ostrava v druhé polovině 20. století nazývána „ocelovým srdcem republiky“. (novahut.cz, Historie, 2023)

6.3 Organizační struktura



Obrázek 8 Organizační struktura (libertysteelgroup.com, Schéma společnosti, 2023)

6.4 Stručná historie a charakteristika závodů společnosti

Závod 10 – Koksovna

V průběhu posledních 100 let prošla technologie koksování uhlí složitým vývojem. Postupné zvětšování objemu komor umožnilo snížit požadavky na četnost obsluhy, zvýšit produkci koksu na jednu komoru a snížit emise prachu, dehtu a plynu. Přestože v systému komorového koksování nelze překonat nízkou účinnost přenosu tepla při nepřímém ohřevu uhlí v pevném loži, použití předeřevu uhlí (200 °C) před jeho vložením do komory představuje řešení, které zlepšuje energetickou účinnost celého procesu.

Palivem používaným ve vysoké peci je metalurgický koks, který slouží jako redukční činidlo a nahličovadlo. Koks má obsah uhlíku přibližně 90 % a vysokou výhřevnost. Koks v peci tvoří strukturu, která umožňuje průchod vysokopecního plynu, který se rovnoměrně dostává do vrstev rudy v vsázce. V poslední době se podíl koksu ve vsázce značně snížil, což je důsledkem používání alternativních paliv. (interní dokumentace, 2023)

Závod 12 – Vysoké pece

Provoz 123 - vysoké pece (VP) je tvořen samotnými vysokými pecemi a obslužným hospodářstvím (kde spadá čistírna plynu a licí stroj). Máme celkem 4 vysoké pece (VP1, VP2, VP3, VP4), v současné době v provozu VP2, VP3. Vysoká pec slouží k výrobě surového železa, které vzniká redukčním procesem z železných rud. Železná ruda ve formě aglomerátu, pelet, kusových rud a s vysokopecním koksem a bazickými přísadami nepřetržitě váží přes systém vah, který je v pásové zavážce a následně pomocí skipových vozíků se vozí do násypky, která je umístěná na sazebně VP. Přes bezvonovou sazebnu (BZS) je všechn materiál řízeně ukládán otočným sklopným skluzem (OSS) do VP. Přes výfučny VP, které jsou umístěny v dolní části pece v sedle tzv. zarážce (celkem 20 ks výfučen) je vháněný předeřřáty horký vítr 1060°-1100 °C o celkovém tlaku 260-280 kPa z OV. Nejvyšší teploty v peci v oblasti výfučen (T2200 - 2300°C) dochází k postupnému poklesu vsázky v závislosti na výrobních parametrech a na množství odpouštěného surového železa (T 1450-1500°C) a strusky (T 1500-1550°C). Postupně jak klesá vsázka roste také teplota v šachtě pece a probíhá redukce kovonosné vsázky. Tekuté surové železo se shromažďuje dole v peci tzv. nístěji. Z nístěje se pravidelně odpouští (odpich). Odpich se provádí na odlévarně vysoké pece každých 50 minut a trvá (cca 2–3 h) tzn. 8-10 odpichů za den. Surové železo se napouští do pojízdných mísičů tzv. veronik. 1 veronika cca 100 tun. Během odpichu se napustí v průměru 300–400 t surového železa a 6-10 kolib (nádoba na

napouštění strusky). 1 koliba o užitečném objemu 10 m³ Na Odpich se spustí navrtáním otvoru cca 2,3 m hydraulickou vrtačkou do níštěje pece. Odpich se ukončí ucpáním otvoru pomocí hydraulické ucpávačky. (interní dokumentace, 2023)

Závod 13 – Ocelárna

První odpich na jedné z právě postavených čtyř 200 tunových martinských pecí se uskutečnil v dubnu 1952. Mezi roky 1958-1968 proběhla výstavba a provoz pěti 400 tunových SM sklopných pecí a modernizace původních 200 tunových SM pecí na pevné intenzifikované pece typu MB. Od roku 1967 byly postupně zprovozněny dnešní čtyři tandemové pece a v 90. letech byla zrušena výroba na MB pecích. (interní dokumentace, 2023)

Závod 14 – Válcovny (HCC)

O této trati bylo poprvé uvažováno už v roce 1948, kdy původním plánem bylo nahradit málo produktivní profilové tratě z Kladna. První spuštění této tratě bylo nakonec uskutečněno dne 27.1.1959.

Co se týče používaných sochorů, ty jsou dodávány ze dvou závodů plynulého odlévání, přesněji ze ZPO1 a ZPO3, hrubá profilová trať v dnešní době používá 4 typy sochorů, a to kvadrát 115x115, 130x130, 160x160 a 180x180. V minulosti tato trať používala také sochory o kvadrátu 102x160, ale to je vše už minulostí.

Co se týče sortimentu výrobků, hrubá trať disponuje velmi širokým repertoárem vyválcovaného materiálu a mnoho speciálních profilů. V posledních letech trať zaznamenává také nárůst poptávky po důlních výztužích.

V současné době jsou součástí tratě dvě funkční narážecí pece ze čtyř původních. Tyto pece jsou dlouhé 20 m a široké 5,6 m. Ohřev těchto pecí probíhá pomocí směšného plynu, který se vyrábí ve společnosti z odpadních plynů. Délky sochorů, které se do těchto pecí vkládají jsou v rozmezí 4,05 m až 4,96 m. (interní dokumentace, 2023)

Závod 15 – Rourovna

Trubky v mnoha podobách člověk využívá již několik tisíc let. Zpočátku byly ze dřeva, z hlíny nebo kamene. Nejstarší kovová trubka byla nalezena počátkem 20. století u egyptských pyramid. Je z mědi a stará asi 5000 let. Sloužila při rituálních náboženských obřadech. Železo se začalo používat až mnohem později. Nejprve to byly litinové trubky, které v 17. století sloužily k rozvodu vody v zahradách zámku Versailles. Ve větší míře se lité roury začaly používat až v 19. století, jako stavební prvky.

Konec 19. století znamenal začátek průmyslové výroby bezešvých ocelových trubek. Svařované roury nestačili množstvím ani kvalitou. Zdokonalováním výroby trubek se intenzivně zabýval Ralph Charles Stiefel.

Zkouška válcování prvních trub na naší rourovně proběhla 21.11.1949.

Nosným výrobním programem závodu jsou bezešvé trubky válcované na dvou tratích Stiefel v provedení trubek hladkých, závitových, přírubových a olejářských.

Od roku 1957 je závod oprávněn označovat olejářské trubky monogramem Amerického Petrolejářského Institutu – API. Kromě běžných API závitů dodává závod i pažnicové a čerpací trubky s plynotěsným závitovým spojem.

Závod je rozdělen do tří hal, Svařovny, Velkého Stieflu a Malého Stieflu, které jsou propojené příční halou. Společně mají výrobní kapacitu 320 000 t/ročně. (interní dokumentace, 2023)

Závod 5 – Doprava

Dřívější Nová huť měla cca 50 lokomotiv poháněných párou ty byly nahrazeny lokomotivami s dieselovým motorem, mají na starosti obsluhu výroby železa a oceli, převoz materiálu mezi jednotlivými závody huti i expedici hotových výrobků.

Poslední parní je vystavena před Z5 Doprava a byla vyrobena v závodě Škoda Plzeň v roce 1940, v huti se používala do roku 1970 a následně měla být zlikvidována. Proti tomu se ale postavili zaměstnanci a postarali se o přesun lokomotivy na místo jejího posledního odpočinku.

Vystavená mašina byla až do roku 2017 zcela kompletní a provozuschopná. V roce 2017 huť vyhověla žádosti Slezských zemských drah, které provozují úzkokolejku na Osoblažsku, a věnovala potřebné náhradní díly na rekonstrukci historických lokomotiv. Naše parní mašinka tak v těchto opravených strojích žije a jezdí dál. Závod je organizačně rozdělen na interní a externí logistiku (provoz kolejové dopravy), podporu dopravy (převážně silniční dopravní prostředky), technická podpora (infrastruktura).

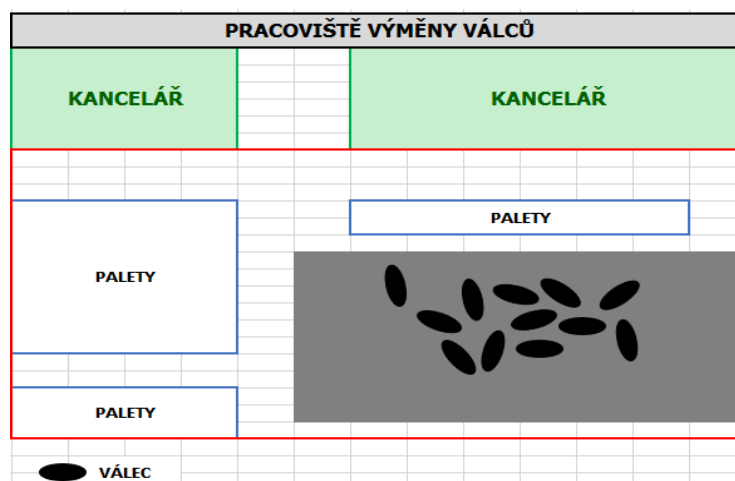
Nosnou činností Z5 Doprava je kolejová doprava, která disponuje 23 lokomotivami a 1 400 vlastních interních vozů. Dále se na kolejové vlečce huti nachází každý den cca 1 000 externích vozů s materiálem pro výrobu (např. uhlí, železná ruda, vápence, dolomity, šrot) a vozy naloženými již pro expedici (tyče, dráty, profily, svitky, odlitky).

V areálu společnosti Liberty se nachází cca 190 km kolejí. Ty jsou propleteny téměř 900 výhybek a vytváří 200 křížení se silnicemi. Délka sinic v areálu činí 53 km ty vedou přes 28 mostů (dále máme 2 mosty železniční). (interní dokumentace, 2023)

7 ANALÝZA A IMPLEMENTACE ZLEPŠOVACÍHO NÁVRHU NA ZÁVODĚ 14

7.1 Analýza pracoviště výměny válců na závodě 14 (HCC)

Když jsem poprvé přišel na tohle pracoviště, tak pracovník pracoval takovým způsobem, že mu jeřábík pokládal válce úplně náhodně a kde bylo zrovna místo. Pracovník poté musel válce ručně přerovnávat, to mu zabralo hodně času a námahy. Na základě analýzy procesu bylo zjištěno, že standardizací pracovního postupu úpravy válců je možné zlepšit manipulační pracovní postup pracovníka a zároveň optimalizovat cyklový čas daného pracovního postupu (zjednodušení pracovního postupu). Prvním krokem procesní analýzy bylo pozorování procesu – manipulace jeřábíka s válcem a monitoring umístování válců na pracovní plochu. Na základě realizovaného pozorování bylo zjištěno, že je nutné vytvořit systém umístování válce, který by ušetřil pracovníkovi čas a námahu.



Obrázek 9 Stávající layout pracoviště výměny válců
(vlastní zpracování)

7.2 Návrh standardu 5S správného uložení válců na pracovišti výměny válců na závodě 14 (HCC)

1. krok – Utrdit

V prvním kroku optimalizace vybraného pracoviště jsem provedl analýzu používaných nástrojů. Z analýzy vyplynula potřeba redukce počtu nástrojů, používaných v daném pracovním postupu (eliminace nepoužívaných nástrojů). Ty jsme umístili do regálů a ty,

které se nepoužívají vůbec, jsme přenesli do centrálního skladu. Cílem bylo uvolnit místo na pracovišti a zvýšit produktivitu pracovní operace. Na obrázku níže lze vidět příklady těchto nástrojů, které jsme přemístili na jiné pracoviště, kde se používají častěji, konkrétně na pracoviště s rovnačkami SIMAC. Tímto způsobem jsme optimalizovali využití nástrojů a součástí a zlepšili efektivitu našeho pracoviště.



Obrázek 10 Nepotřebné nástroje
(vlastní zpracování)

2. krok – Uspořádat

V druhém kroku procesu zdokonalování pracovního prostředí je nutné se zaměřit na uspořádání pracoviště takovým způsobem, aby bylo možné snadno a efektivně vyměňovat a upravovat válce. V praxi to znamená, že je třeba spolupracovat s pracovníkem, který má nejlepší přehled o tom, jak pracuje a co potřebuje, aby bylo možné pracoviště ideálně nakonfigurovat. V této situaci jsem tedy konzultoval s pracovníkem, kde by měly být válce umístěny, aby byly co nejefektivnější pro jeho práci. Po konzultaci jsem pomocí křídly na pracovišti označil místa, kde jsou válce nejvhodnější a kde budou mít největší přínos pro pracovníka.

3. krok – Udržovat pořádek

Následně jsme provedli důkladné čištění celého pracoviště od nečistot, prachu a olejových skvrn. Tento proces zahrnoval pravidelný úklid každé části pracovního prostoru, včetně častého vytírání a důkladnějšího úklidu minimálně jednou týdně. Je důležité, aby tento krok nebyl prací pouze pro pracovníky údržby nebo úklidu. Každý pracovník by měl mít

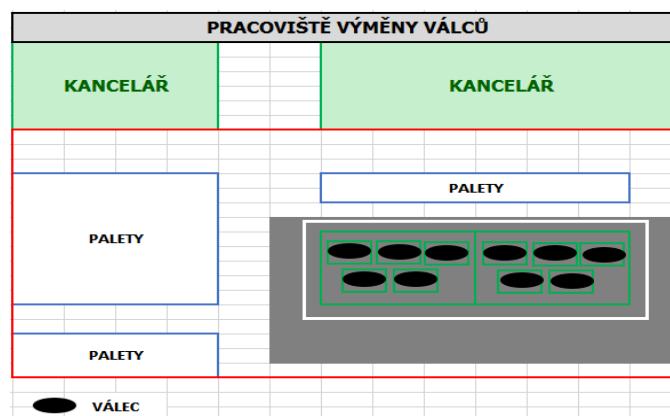
povinnost uklízet svůj pracovní prostor a zařízení, které používá. Pokud se objeví větší problém, jako například únik nebo nečistota, kterou pracovník sám nemůže vyčistit, měl by tuto situaci nahlásit odpovědnému pracovníkovi, aby byl problém vyřešen co nejdříve. Tímto způsobem zajišťujeme, že pracovní prostředí zůstane čisté a bezpečné pro každého pracovníka, což přispívá k lepší produktivitě a kvalitě výroby.

4. krok – Určit pravidla

V této fázi implementujeme všechny tři první pravidla:

- vytrídění pracoviště
- uspořádání pracoviště
- úklid pracoviště.

Pro tento účel jsem navrhl označení pro správné umístění válců v zelené a bílé barvě (viz. Obrázek 11). Bílá barva znamená ohraničení prostoru, kde pouze v tomto místě budou položeny válce. Zelenou barvou jsou natřeny čtverce do, kterých se budou válce vkládat. Zelená barva z důvodu, že jeřábníci ze shora i za horších viditelných podmínek vidí, kde jsou čtverce natřeny. Čtverce jsou naměřeny přesně podle velikosti válců, aby jeřábníci neměli tendenci pokládat válce někde jinde. Tento krok zdůrazňuje důležitost zapojení pracovníků do procesu zlepšování pracovního prostředí. Pokud pracovník pracuje na stejném místě každý den, má nejlepší přehled o potřebách a ideálním postupu práce. V této situaci jsme společně s pracovníkem vytvořili návrh označení pro správné umístění válců, což zvyšuje efektivitu a snižuje riziko chyb při práci s válcem.



Obrázek 11 Zlepšený layout pracoviště výměny válců (vlastní zpracování)


V tomto kroku jsem se zaměřil na bezpečné a efektivní ukládání válců. Společně s hlavním pracovníkem jsme navrhli jednobodovou lekci, která se zaměřuje na správné ukládání válců do zelených čtverců, které jsme na pracovišti vyznačili. To umožnilo minimalizovat riziko nehod a ztráty produktivity. Všichni pracovníci, kteří pracují na tomto pracovišti, jsou s jednobodovou lekcí seznámeni a lekce byla vyvěšena na pracovišti. To je efektivní způsob, jak zajistit, aby se zaměstnanci drželi pravidel a minimalizovalo se riziko chyb. Důležité je také zajistit, aby zaměstnanci měli k dispozici veškeré potřebné vybavení, jako jsou různé háky nebo držáky, aby bylo správné ukládání co nejsnadnější.


Na obrázku níže můžete vidět příklad špatného uložení válců, které může být velmi nebezpečné, protože pracovník musí posunout všechny válce, aby s nimi mohl pracovat. To může vést k vážnému zranění, jelikož jsou válce velmi těžké. Proto je důležité, aby zaměstnanci dodržovali pravidla pro správné ukládání válců a využívali veškeré dostupné vybavení, aby minimalizovali riziko nehod.



Obrázek 12 Špatné uložení válců (vlastní zpracování)

V této analýze se zaměřím na implementaci jednobodové lekce pro správné uložení válců na pracovišti. Jednobodová lekce byla prezentována prostřednictvím čtyř obrázků (18, 19, 20 a 21), které zobrazují správné a špatné způsoby ukládání válců. Díky vizuální pomoci je snazší si zapamatovat pravidla správného ukládání válců. Je důležité, aby byly obrázky umístěny na viditelném místě a aby byly snadno viditelné pro všechny pracovníky na pracovišti. Je také nutné pravidelně kontrolovat stav obrázků a v případě poškození nebo opotřebení je vyměnit.





	Datum vydání:	Číslo: 2022.09.03
TEMA: Správné uložení válců na pracovišti	Autor: Podpis:	
	Schválil: Podpis:	
Popis:		
<p>1. SPRÁVNĚ – správné uložení válců</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <p>SPRÁVNĚ – válece jsou uloženy ve vyznačených čtvercích</p> </div>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>Pracovník provleče skrz válec pevný kovový hák a zahákne na jeřáb, jeřábník poté manipuluje s válcem a pracovník na pracovišti čeká, dokud jeřábník válec položí do zelených čtverců</p> </div>		

Obrázek 13 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování)

2. ŠPATNĚ – takto se válce ukládat nesmí!

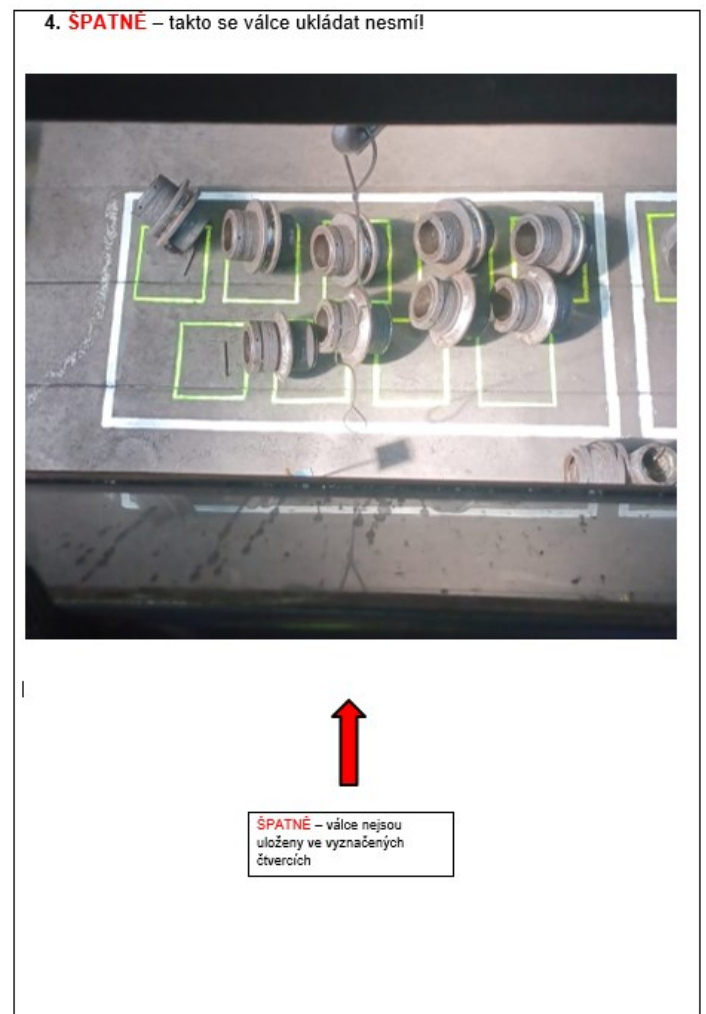
ŠPATNĚ – válce nejsou uloženy ve vyznačených čtvercích



Obrázek 14 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování)



Obrázek 16 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování)



Obrázek 15 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování)

5. krok – Upevňovat a zlepšovat – připravenost pracoviště pro výkon

V posledním kroku a zároveň významnou zásadou pro optimalizaci pracovního prostředí je kontrola pracoviště. Ta zahrnuje pravidelnou kontrolu pracovního prostoru a zařízení za účelem udržení dobrého stavu a bezpečnosti. Proto jsem vytvořil čistící standard tohoto pracoviště. Pracovník musí vizuálně zkontrolovat celé pracoviště a v případě nutnosti zamést a očistit od případných nečistot. Tuto kontrolu je vhodné provádět na konci a nejlépe během každé směny.

Zlepšování pracovního prostředí by mělo být pravidelným procesem a součástí podnikové kultury. Je důležité zapojit zaměstnance do tohoto procesu a poskytnout jim podporu a prostředky, aby mohli přinášet své nápady na zlepšení pracovního prostředí. Za tímto účelem bylo navrženo realizovat dílenský workshop na začátku/konci směny, v rámci, kterého se proberou problémové situace, které se v rámci pracovní směny na pracovišti vyskytly a prezentují se možné návrhy eliminace problémů (malý dílenský shop floor). To povede k lepší kvalitě práce, produktivitě a spokojenosti zaměstnanců.

Místo:	Výměna válců		Čistící standard		MEMBER OF GFG LIBERTY	
Standard č.:	1		Datum schválení:			
Jak často:			Schválil:			
Čistka se vykonává z důvodu udržení pořádku na pracovišti			S = směna D = dekáda T = týdně M = měsíčně			
*Přesný datum vždy určí vedení společnosti.			DP - prostěj delší než 1 hodina			
			SO = střední oprava			
Č.	Věc/místo	Co dělat?	Kdo?	Pomůcka	Trvání (hodina)	Frekvence
1	Čištění podlah	Čištění podlah od uniklých maziv, olejů, prachu	Zaměstnanci	Smeták, lopatky, hadry, fluchtoel	10 min	S D T M DP SO
2	Pracoviště	Vizuální kontrola celého pracoviště	Zaměstnanci	x	5 min	S D T M DP SO

Obrázek 17 Čistící standard pracoviště (vlastní zpracování)

8 ANALÝZA A ŘEŠENÍ PŘEPALOVÁNÍ KABELÁŽE A GUMOVÝCH SPOJEK ZPŮSOBENÉM NA ZÁVODĚ 15

V aktuálně nastaveném toku materiálu vzniklo přes 100 problémů a nové problémy stále vznikají, které se musí postupně vyřešit a opravit. Pro demonstraci řešení jsem si vybral jeden takový problém. Ten se řeší metodou A3 problem solving, kde se jde po jednotlivých krocích od výběru problému, až po jeho vyřešení a udržitelnosti nové situace.

Při analýze na vběžné válnici kalibrovacího stroje (dále jako KS) došlo ke zjištění, že dochází k častému přepalování kabeláže a gumových spojek, proto je nutná jejich výměna, což způsobuje prostoje i 80 minut. V aktuálním stavu v případě poruchy na KS nelze dopravit trubky, které se ukládají na roštnici, a proto dochází k zahřátí a spálení spojek a kabeláže. Vzniká tak dlouhý prostoj z důvodu jejich výměny. Z uvedeného důvodu jsme vytvořily jízdní řád cyklu řešení problému:

1. Výběr problému



Obrázek 18 1. krok – výběr problému (vlastní zpracování)

2. Výchozí stav – co o problému víme: měření, odchylky, data, požadavky.

3. Nastavení cíle a úkolů – stanovení reálných a dosažitelných cílů/úkolů pro každou z výše uvedených metrik (odchylek), které ovlivní nežádoucí stav – vyřeší problém nebo jeho část.

4. Analýza odchylek

5. Přístupy k řešení

6. Rychlý experiment

7. Plán realizace/dokončení

8. Potvrzený stav/výsledek

9. Nástroje udržitelnosti/rozšíření – jaká plynou ponaučení z provedených akcí a procesu zlepšování? Jak budeme udržovat dosažený výsledek?

Ve sledovaném období byly zjištěny následující hodnoty:

- Stávající hodnota propálení spojek a kabeláže: 80 minut = 51 656,- Kč
- Hodnota po zlepšení procesu propálení: 0 min = 0 Kč plýtvání z titulu propálení spojek a kabeláže

2. Výchozí stav	Jde	Nejde
Co o problému víme, měření, odchylky, data, požadavky etc. Popište jako 5W +1H (Kdo? Co? Kdy? Kde? Jak? Proč? A Kolik?)		
Ve výchozím stavu je důležité pracovat s údaji, náklady, časem, kvalitou aj. ne s emocemi a domněnkami.		
V případě poruchy na KS či na chladnicích nelze dopravit trubky, které se ukládají na roštnici. Dochází k zahřátí a spálení spojek a kabeláže. Vzniká tak dlouhý prostoj z důvodu výměny kabelů a spojek. K propálení dochází:		
<u>v průměru 1x měsíčně = ztráta z výroby 80 min = 51 656,- Kč = ročně až 619 872,- Kč</u>		
Reflexe: Co jste se naučili? Jaký očekáváte výsledek?		

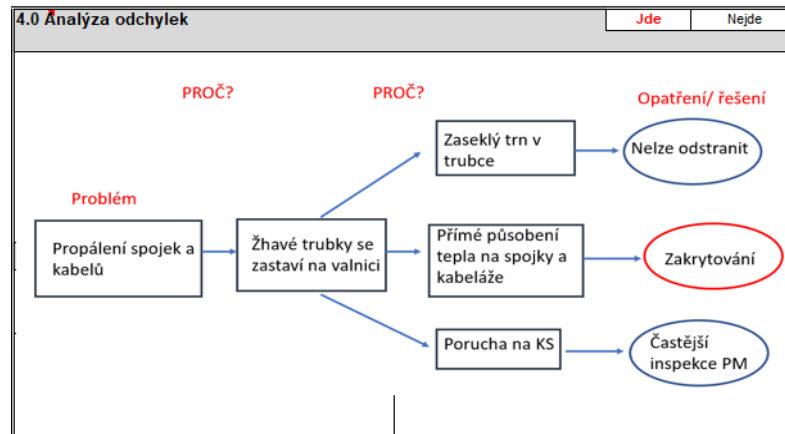
Obrázek 19 2. krok – výchozí stav (vlastní zpracování)

3. Nastavení cíle a úkolů	Jde?	Nejde?
Stanovte reálné a dosažitelné cíle/úkolů pro každou z výše uvedených metrik (odchylek), které ovlivní nezáporný stav - vyřeší problém nebo šáší.		
Při nastavení cíle a úkolů je důležité pracovat z fakty, čísly, čas... ne s emocemi a domněnkami.		
Zamezit pálení spojek a kabeláže v co největší míře - plánovaná výměna maximálně 2x ročně, v rámci dekady = 0,- Kč ztráta z výroby, 6 000 ,-Kč náhradní spojky a kabeláže.		
Reflexe: Co jste se naučili? Jaký očekáváte výsledek?		

Obrázek 20 3. krok – nastavení cíle a úkolů (vlastní zpracování)

Zdůvodnění eliminace plýtvání procesu propalování spojek a kabeláže: Nejdříve zakrytujeme spojky a kabeláže, tak snížíme přímo působící žár z horkých trubek. Tím ušetříme prostoje, které vzniknou při výměně daných spojek a kabeláže z důvodu propálení, dále ušetříme peníze, za které bychom museli nakoupit nové spojky a kabeláže. To zabere zhruba 6 hodin, náročnost je na středním stupni a náklady jsou minimální. Dále snížíme přímý žár z horkých trubek, tak prodloužíme životnost spojek i kabeláže, to nám znova zajistí ušetření prostojů a peněz z důvodu celkové výměny. To nezabere skoro žádný čas, náročnost a náklady jsou tak minimální. Poté můžeme provozovat častější inspekce, tím odhalíme předčasné možné propálení, inspekce bude probíhat jedenkrát týdně a náklady a náročnost jsou minimální.

V další kroku jsem udělal analýzu odchylek pro zjištění možného řešení. Problém je = propálení spojek a kabelů. Proč k tomu dochází? Protože se žhavé trubky zastaví na válnici. Proč se žhavé trubky zastaví na válnici? 1. může být zaseklý trn v trubce (takový problém bohužel nelze odstranit), 2. přímé působení tepla na spojky a kabeláže (to vyřešíme zakrytíváním spojek a kabeláže), 3. porucha na KS (tím přejdeme častými inspekce).



Obrázek 21 4. krok – analýza odchylek (vlastní zpracování)

5. Solution Approaches		Jde	Nejde		
Pokud uděláme toto	Očekáváme, že dostaneme toto	Čas	Náročnost	Náklady	
Zakrytujeme spojky a kabeláže	Snížíme přímo působící žár z horkých trubek	3 hodín	Med.	Low	
Snížíme přímý žár z horkých trubek	Prodloužíme životnost spojkek i kabeláže	0 hod	Easy	Low	
Častější inspekce	Odhalíme předčasné možné propálení => naplánuje se výměna v první plánované dekádě	1x týdně	Easy	Low	
Reflexe: Co jste se naučili? Jaký očekáváte výsledek?					

Obrázek 22 5. krok – přístupy k řešení (vlastní zpracování)

V dalším kroku uděláme rychlý experiment, abychom zjistili, jestli daný přístup k řešení bude fungovat. Nejdřív instalujeme kryty na první dvě spojky, které jsem sledoval po dobu jednoho měsíce. Předpokládaný efekt tohoto experimentu by měl dosáhnout prodloužení životnosti kabeláže i spojek. Po měsíci sledování jsem zjistil, že na spojkách ani kabeláži není viditelné poškození žárem, díky pozitivní zpětné vazbě instalujeme kryty i na zbylé 3 spojky.

6. Rychlý experiment				Jde	Nejde
Experiment	Předpokládaný efekt	Skutečný efekt	Následné akce		
Instalace krytu na první dvě spojky, sledování po dobu 1 měsíce	Prodloužení životnosti kabeláže i spojek	Na spojkách ani kabeláži není viditelné poškození žárem	Instalace, montáž na zbylé 3 spojky		
Pokud jste dosáhli skutečný účinek = očekávaný účinek, přejděte ke kroku 7, pokud ne, vraťte se ke kroku 4 Reflexe: Co jste se naučili? Jaký očekáváte výsledek?					


Obrázek 23 6. krok – rychlý experiment (vlastní zpracování)

V sedmém kroku jsem rozdělil úkoly zodpovědným pracovníkům, každý pracovníkům nesmí mít více než tři úkoly. Mezi rozdělené úkoly jsou naplánování dekády, zabezpečení potřebných zaměstnanců, zabezpečení materiálu na kryt, organizace prací, očištění před instalací, výměna spojek a kabeláže, montáž krytů, konečná kontrola a inspekce po dvou měsících.

7.0 Plán realizace/dokončení							Jde	Nejde
Maximálně 3 akce na osobu, 30–90 dní průlomového zaměření. Najde o další seznam úkolů								
Akce/opatření	Zodpovídá	Realizace do ...	Status	Spec.	FMEA	Ctrl Pin	Job	Ins
Naplánování dekády			Done					
Zabezpečení potřebných zaměstnanců			Done					
Zabezpečení materiálu na kryt			Done	S. Creep				
Organizace prací			Done	S. Creep				
Očištění před instalací			Done	S. Creep				
Výměna spojek a kabeláže			Done	S. Creep				
Montáž krytů			Done	S. Creep				
Konečná kontrola			Done					
Inspekce po 2. měsících			Done					



Obrázek 24 7. krok – plán realizace/dokončení (vlastní zpracování)

V předposledním kroku dojde k potvrzení stavu/výsledku daného problému. Potvrzení se vykoná srovnáním reportů o produktivitě monitorovaného pracoviště. Monitorovací období činilo v daném případě 2 měsíce. Bylo zjištěno, že v průběhu uvedeného období nedošlo při kontrole spojek a kabeláží k žádnému poškození ani propálení. Na základě navrženého opatření zakrytování spojek a kabeláže došlo k zásadní optimalizaci vybraného pracovního postupu, což ve výsledku vedlo k nulové nekvalitě procesu a plánované úspoře 619 872,- Kč za rok.

8. Potvrzený stav/výsledek		Jde	Nejde
Toto pole je „JDE“, když krok 8 = krok 3. Sledování (dosažení) výsledků oproti počátečnímu a cílovému stavu			
<p>Při ověřování dosažených cílů či řešení je důležité pracovat s údaji, náklady, časovými a emocemi a domněnkami.</p> <p>Po dvou měsících provozu, při kontrole gumových a kabeláží v rámci plánované dekády, nalezeno žádné poškození ani propálení. záznamů údržby k výměně nedošlo rok používání.</p> <p>současného stavu proběhla: 23.2.2023 přibližné úspoře 619 872,- Kč</p>			
<p>Reflexe: Co jste se naučili? Jaký očekáváte výsledek?</p>			

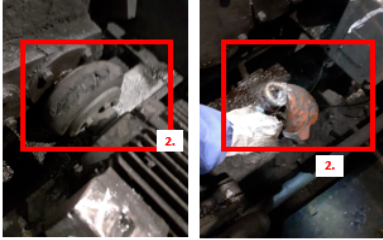
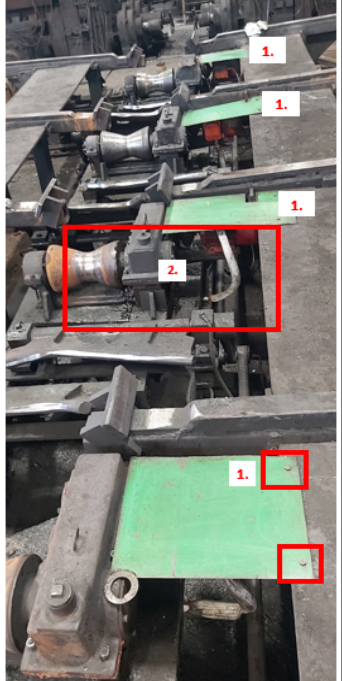
Obrázek 25 8. krok – potvrzený stav/výsledek (vlastní zpracování)

V posledním kroku určíme obsah a posloupnost kontrolní činnosti. Ke kontrolní činnosti dochází jednou týdně, odkrytování, případné očištění, kontrolu a zakrytování provádí zaměstnanec, který kryty sám navrhl, zhotovil a namontoval.

9. Nástroje udržitelosti/rozšíření		Jde	Nejde
Jaká plynou ponaučení z provedených akcí a procesu zlepšování? Jak budeme udržovat dosažený výsledek?			
<p>Inspekční činnost 1 x týdně - zavedená jako 4. krok AM - odkrytování, případné očištění, kontrolu a zakrytování, provádí zaměstnanec, který kryty sám navrhl, zhotovil i namontoval. Také bylo Vypracováno SOP a OPL pro zachování přesného postupu kontroly. Odpovědnost za dodržení četnosti provedené kontroly nese mistr a WCM instruktör.</p>			
		<p></p> <p>SOP – Standard Operating Procedures 152 – Rourovna</p> <p>TP 151/15/2023</p> <p>Trat' B5L 4-10 – Vběh kalibrovacího stroje (rozšíření autonomní údržby)</p>	

Obrázek 26 9. krok – nástroje udržitelosti/rozšíření (vlastní zpracování)

Z uvedeného důvodu byl navržen standardní pracovní postup pro proces realizace kontrolní činnosti a čištění kalibrovacího stroje dané pracovní operace.

MEMBER OF GFG ALLIANCE			Datum	Četnost	Trvání	Závod	15
INSPEKCE AUTONOMNÍ ÚDRŽBY			11.01.2023	Kontrola + čištění: 1-krát/měsíc (dekáda, odstávka)	1 hod	Provoz	151
Místo	Úpravna	Název stroje z IMIS	Kalibrovací stroj - vběh				Foto postup
Název činnosti			Inspekce a čištění spojek a kabeláže (5 ks)				
<p>Nežádoucí stav</p> <p>1. Gumová spojka je propálená 2. Kabeláž je propálená</p>  <p>Nahlásit mistrovi - zavede požadavek do IMISu - dále řeší PM (údržba)</p> <p>6.</p>			1. Odkrytí - uvolnění šroubů, odstranění plechového krytu				
			2. Očištění gumové spojky, kabeláže a okolí zařízení				
			3. V případě nálezu poškozené gumové spojky nebo kabeláže, nahlásit mistrovi.				
			4. Zakrytí				

Obrázek 27 Inspekce autonomní údržby k 9. kroku (vlastní zpracování)

ZÁVĚR

Během zpracovávání této práce jsem získal nejen spoustu zkušeností, ale také mnoho nových a užitečných kontaktů do budoucího pracovního života. Cílem této bakalářské práce byl výběr a zhodnocení vhodných systémových nástrojů pro analýzu a následné implementaci návrhů z vypracovaných analýz.

Závěrem analýzy pracoviště výměny válců na závodě 14 (HCC) a následného návrhu a implementace lze říct, že byla provedena úspěšná optimalizace pracovního postupu správného ukládání válců. Standardizací pracovního postupu a redukcí počtu nástrojů se podařilo zlepšit manipulační pracovní postup pracovníka. Díky uspořádání pracoviště tak, aby bylo možné snadno a efektivně vyměňovat a upravovat válce, se podařilo zvýšit produktivitu pracovní operace. Důkladné čištění pracovního prostoru a pravidelný úklid každé části pracovního prostoru jsou také velmi důležité pro udržení optimálního prostředí a zvýšení efektivity práce. Je důležité, aby každý pracovník měl povinnost uklízet svůj pracovní prostor a zařízení, které používá, aby bylo možné udržet pracovní prostředí v čistotě a udržet optimální podmínky pro práci. V posledním kroku procesu jsme se zaměřili na standardizaci pracovního postupu. Na základě pozorování procesu jsme vypracovali nový postup, který je založen na jednoduchých a jasně definovaných krocích. Pracovník nyní ví, jakým způsobem má umístit válce na pracovní plochu, jak jej má otočit a jak jej má připravit na další kroky procesu úpravy válců. Tento nový postup zlepšil efektivitu celého procesu a zároveň snížil riziko chyby a poškození válců. Celkově lze tedy říct, že naše analýza procesu manipulace s válci vedla k úspěšnému návrhu a implementaci standardizovaného pracovního postupu, který zlepšil efektivitu procesu a snížil námahu a riziko chyby pro pracovníka.

Po provedení analýzy častého přepalování kabeláže a gumových spojek jsme identifikovali několik faktorů a navrhli jsme opatření, která by tento problém mohla vyřešit. To zahrnovalo zakrytování spojek a kabeláže, aby se snížila teplota z horkých trubek a častější inspekce pro prodloužení životnosti spojek a kabeláže. Z finančního hlediska jsme v tomto konkrétním případě dosáhli značných úspor. Pokud bychom nezavedli opatření na eliminaci plýtvání spojeného s propálením spojek a kabeláže, museli bychom každý měsíc čelit ztrátě 51 656 Kč, to znamená 619 872,- Kč ročně z důvodu času stráveného výměnou poškozených součástí a nákupem nových. Díky zlepšení procesů jsme však dosáhli nulové ztráty a úspory na pořizování nových součástí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 9788026500292.

BARTUSKOVÁ, Terezie, 2015. *Management výroby a služeb*. VŠB-TU Ostrava: Tribun EU, 188 s. ISBN 978-80-218-3830-4.

BURIETA, Ján. *Metóda 5S: základy štíhleho podniku*. Žilina: IPA Slovakia, [2013], 46 s.

CANO, Emilio L., Javier MARTÍNEZ MOGUERZA a Andrés REDCHUK. *Six sigma with R: statistical engineering for process improvement*. New York: Springer, [2012], xxx, 284 s. Use R!. ISBN 9781461436515.

DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016, xxvi, 223 s. ISBN 9781498708876.

GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING. *Logistics: basics, exercises, case studies*. Cham: Springer, [2013], xxi, 311 s. Springer texts in business and economics. ISBN 9783319017686.

Home - LIBERTY Steel Group [online]. Dostupné z: <https://libertysteelgroup.com/cz/o-spolecnosti/politika-ims>

CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 9788081540585.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0. Dostupné také z: <https://publikace.k.utb.cz/handle/10563/1004401>

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016, 254 s. Expert. ISBN 9788024757179.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 9788071793199.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. Management studium. ISBN 8086851389.

LIBERTY Ostrava - výročí založení Nové Huti. LIBERTY Ostrava - výročí založení Nové Huti [online]. Dostupné z: <https://www.novahuti.cz/historie/>

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 8090223567.

Metóda 5S - kroky - eucert - certifikace ISO. - eucert - certifikace ISO [online]. Copyright © Copyright 2023 [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://eucert.cz/kroky-metody-5s/>

O společnosti - LIBERTY Steel Czech Republic. Home - LIBERTY Steel Group [online]. Copyright © 2023 LIBERTY Steel Group [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://libertysteelgroup.com/cz/o-spolecnosti/>

One Point Lesson: What It Is and Why It Matters | SafetyCulture. SafetyCulture: Easy Inspection Solution - Get Started for Free [online]. Copyright © SafetyCulture 2023 [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://safetyculture.com/topics/one-point-lesson/>

OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016, 104 s. ISBN 9788074022388.

Poka-yoke | Slovník pojmů CeMS. Certifikace Manažerských Systémů | CeMS [online]. Copyright ©2017 [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://www.cems-cz.com/blog/240-poka-yoke>

Průmyslové inženýrství [online]. Dostupné z: https://cs.frwiki.wiki/wiki/G%C3%A9nie_industriel

Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku | API Akademie. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Copyright © 2005 [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25785n-prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku>

Schéma společnosti - LIBERTY Steel Czech Republic. Home - LIBERTY Steel Group [online]. Copyright © 2023 LIBERTY Steel Group [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://libertysteelgroup.com/cz/o-spolecnosti/schema-spolecnosti/>

SVOBODOVÁ, Hana a Vlastimil MEJDRECH. *Provozní management: příklady*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Oeconomica, 2012, 96 s. ISBN 9788024518459.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 223 s. Expert. ISBN 9788024739380.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, 366 s. Expert. ISBN 9788024744865.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, 378 s. Expert. ISBN 9788024714790.

TREBUŇA, Peter. *Aplikácia vybraných metód modelovania a simulácie v priemyselnom inžinierstve*. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2017, 208 s. Edícia vedeckej a odbornej literatúry. ISBN 9788055328355.

Využití průmyslového inženýrství v procesech společnosti | ALTAXO. ★ Zakládání a prodej ready made společností, virtuální sídla, vedení účetnictví - ALTAXO [online]. Copyright © 2019, ALTAXO SE [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/vyuziti-prumysloveho-inzenyrstvi-v-procesech-spolecnosti>

What is Operational Excellence? | IBM. [online]. Copyright © Copyright IBM Corporation 2023 [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/cloud/blog/delivering-value-through-operational-excellence>

5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. [Brno]: SC&C Partner, c2009, x, 105 s. Shopfloor series. ISBN 9788090409910.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PI Průmyslové inženýrství

s. Strana

např. Například

atd. A tak dále

KS Kalibrovací stroj

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Ukázka organizační struktury (e-api.cz, Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku, 2015).....	14
Obrázek 2 Průmyslové inženýrství (frwiki.wiki, 2016)	15
Obrázek 3 Výtěžnost transformačního procesu (Tomek, Vávrová, 2007, s. 189).....	17
Obrázek 4 Příklady aplikace fázové výroby (Tomek, Vávrová, 2014, s. 29).....	20
Obrázek 5 Funkce systému poka-yoke (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 258)	24
Obrázek 6 Kroky metody 5S (eucert.cz, Kroky metody 5S, 2020)	25
Obrázek 7 Logo společnosti (libertysteelgroup.com, 2023).....	36
Obrázek 8 Organizační struktura (libertysteelgroup.com, Schéma společnosti, 2023).....	38
Obrázek 9 Stávající layout pracoviště výměny válců (vlastní zpracování)	43
Obrázek 10 Nepotřebné nástroje (vlastní zpracování).....	44
Obrázek 11 Zlepšený layout pracoviště výměny válců (vlastní zpracování)	45
Obrázek 12 Špatné uložení válců (vlastní zpracování).....	46
Obrázek 13 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování).....	47
Obrázek 14 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování).....	48
Obrázek 15 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 16 Jednobodová lekce – správné uložení válců (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 17 Čistící standard pracoviště (vlastní zpracování).....	50
Obrázek 18 1. krok – výběr problému (vlastní zpracování)	51
Obrázek 19 2. krok – výchozí stav (vlastní zpracování).....	52
Obrázek 20 3. krok – nastavení cíle a úkolů (vlastní zpracování)	52
Obrázek 21 4. krok – analýza odchylek (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 22 5. krok – přístupy k řešení (vlastní zpracování)	53
Obrázek 23 6. krok – rychlý experiment (vlastní zpracování)	54
Obrázek 24 7. krok – plán realizace/dokončení (vlastní zpracování).....	54
Obrázek 25 8. krok – potvrzený stav/výsledek (vlastní zpracování)	55
Obrázek 26 9. krok – nástroje udržitelnosti/rozšíření (vlastní zpracování)	55
Obrázek 27 Inspekce autonomní údržby k 9. kroku (vlastní zpracování)	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Základní kroky 5S (Burieta, 2013, s. 23).....	28
---	----

