

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B 2301 Strojní inženýrství
Studijní zaměření: Strojírenská technologie-technologie obrábění

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studie zavedení 5S ve firmě Steelcase

Autor: **Jarmila ŠULISTOVÁ**

Vedoucí práce: **Ing. Kateřina BÍCOVÁ**

Akademický rok 2015/2016

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

Autorská práva

Podle § 17 zákona o právu autorském č. 35/1965 Sb. (175/1996 Sb. ČR) a zákona o vysokých školách č. 111/1998 Sb. je využití a společenské uplatnění výsledků bakalářské/diplomové práce, včetně uváděných vědeckých a výrobnětechnických poznatků nebo jakékoliv nakládání s nimi, možné pouze na základě autorské smlouvy za souhlasu autora a Fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni.

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Šulistová	Jméno Jarmila	
STUDIJNÍ OBOR	B 2301 Strojní inženýrství		
VEDOUČÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Bícová	Jméno Kateřina	
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KTO		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Studie zavedení 5S ve firmě Steelcase		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2016
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	40	TEXTOVÁ ČÁST	30	GRAFICKÁ ČÁST	0
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Implementace 5S na vybraném pracovišti firmy Steelcase, Inc
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	5S, Lean management

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Sulistova	Name Jarmila
FIELD OF STUDY	B 2301 Mechanical Engineering	
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Bícová	Name Kateřina
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO	
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	5S Study Implementation in Steelcase company	

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Machining Technology	SUBMITTED IN	2016
----------------	------------------------	-------------------	----------------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	40	TEXT PART	30	GRAPHICAL PART	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	5S implementation in Steelcase company
KEY WORDS	5S, Lean management

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí své bakalářské práce Ing. Kateřině Bícové za trpělivost a cenné rady během konzultací.

Dále bych chtěla poděkovat konzultantce a kolegyni Ing. Katarzyně Bryk za její zkušené rady a velkou pomoc při vedení projektu k této práci.

Obsah

1.Úvod.....	7
1.1 Přestavení společnosti Steelcase	8
1.1.1 Porfolio společnosti	9
1.1.2 Ostrov u Stříbra	10
1.2 Metoda 5S	11
2.Analýza současného stavu	14
2.1 Výběr pracoviště pro implementaci 5S	16
2.2.Zhodnocení stavu pracoviště	19
3.Návrh řešení.....	24
4.Zhodnocení.....	32
5.Závěr.....	36
6.Literatura	37
7.Přílohy	38

1. Úvod

Pro udržení konkurenceschopnosti společností se v současné době stává stále nutnější nejen vyrábět produkty v kvalitě požadované zákazníkem, ale i vyrábět za co nejnižších nákladů. Toho lze dosáhnout pomocí nástrojů Lean managementu, do češtiny překládané jako štíhlá výroba. Pomocí nástrojů štíhlé výroby lze omezit náklady spojené s výrobou jako je zbytečný pohyb, nadprodukce, transport, čekání atd.

Tato práce se zabývá především nástrojem 5S, který se zabývá správnou organizací pracoviště. S jeho pomocí lze uzpůsobit pracoviště tak, aby se zamezilo zbyččnému plýtvání časem způsobeného nevhodným uspořádáním pracovních pomůcek a náradí nebo např. jejich nadbytečností.

Cílem práce je popsat zavedení metody 5S na zvoleném pracovišti ve společnosti Steelcase, Inc v Ostrově u Stříbra. Společnost Steelcase, Inc je celosvětově známá firma s portfoliem obsahujícím vše co se vztahuje k vybavení kanceláří, od výroby stolů, židlí, přes úložné prostory, až po vybavení interaktivními tabulemi a plánovacím systémem pro celou společnost. V závodě Ostrov u Stříbra se v současné době vyrábí kancelářské skříně, v následujících měsících přibude výroba několika typů kontejnerů.

Obsah práce je rozdělen do pěti částí. V první části bude představena společnost Steelcase s jejím portfoliem a závod v Ostrově u Stříbra a také metoda 5S jako jeden z nástrojů štíhlé výroby. Druhá část nazvaná Analýza současného stavu popisuje proces vyhodnocení vybraného pracoviště z pohledu metody 5S. Návrh řešení je třetí částí této práce a popisuje postup navrhování a implementace tohoto návrhu do výroby. Čtvrtá část je zhodnocením nově navrhovaného řešení a jeho dopadu na výrobní proces a samotné pracovníky společnosti. V závěru je pak stručně shrnuto jaký je přínos aplikace této metody pro firmu Steelcase a její pracovníky.

1.1 Představení společnosti Steelcase

Společnost Steelcase, Inc je největším celosvětovým výrobcem kancelářského nábytku, který v roce 2012 oslavil 100 let své existence. Steelcase výrobní závody a dealeři jsou dnes již v 80 zemích celého světa a zaměstnává přes 11 000 zaměstnanců. Hlavní centrum je v Grand Rapids, Michigan, kde společnost vznikla pod jménem The Metal Office Furniture Co.

Ve svých počátcích se zabývala výrobou kancelářského vybavení, jako jsou stoly, trezory, ale i odpadkové koše, vyrobené z ocelového plechu a tedy odolné proti požárům. To bylo v době naprosté samozřejmosti kouření na pracovištích velice důležitou a pokrokovou myšlenkou. Pokrokové bylo i zpracování těchto produktů a společnost si nechala způsob zpracování plechů patentovat. Díky těmto faktům se produkty staly velice žádanými a v roce 1915 společnost získala první vládní zakázku na vybavení prvního mrakodrapu v Bostonu.

Během šedesátých a sedmdesátých let společnost expadovala do Asie a Evropy, její portfolio už tou dobou obsahovalo vše pro kompletní vybavení kanceláří. V těchto letech například vybavila 44 poschodí Sears Tower (dnes Willis Tower) v Chicago, Illinois s více než 40 000 kusy nábytku. Roku 1954 se společnost oficiálně přejmenovala na Steelcase, Inc.

Steelcase, Inc začal blíže spolupracovat s architekty a interiérovými designery už během osmdesátých let a tím si společnost zajistila přední místo mezi výrobcí nábytku, nejen svým inovativním přístupem, ale i celkovým řešením kancelářských prostorů, které zahrnovalo kromě stolů, židlí a úložných prostorů i oddělující komponenty mezi jednotlivými pracovišti a jejich celkovou organizaci.

Potřeba týmové práce a spolupráce s lidmi z různých zemí světa se stávala potřebnou pro mnoho firem a přiměla Steelcase, Inc spolupracovat například se společností Motorola, Inc na bezdrátových technologiích pro vybavení kanceláří nebo s firmou IBM na novém designu kanceláří s nejnovějšími technologiemi zvané „Smart Office“.

Dnes tedy Steelcase, Inc nabízí nejen nábytek pro kanceláře, ale i jejich celkový design se všemi ergonomickými a technickými prvky. To zahrnuje kancelářská pracovní místa, společné prostory pro meetingy, pracovní hovory, odpočinková místa a místa pro neformální schůzky nebo třeba vybavení recepce a čekáren.



Obrázek 1-1 Vývojové centrum Steelcase, Grand Rapids

1.1.1. Portfolio společnosti

Produkty společnosti Steelcase, Inc lze rozdělit do šesti hlavních produktových řad:

- **Místa k sezení (Seating)** - Sem patří mnoho typů kancelářských židlí, od nejjednodušších až po ergonomické židle pro pracovníky, kteří tráví většinu své pracovní doby na jednom pracovním místě, dále židle pro hosty, které nejsou určeny pro dlouhé sezení, ale mají spíše reprezentativní vzhled, ale také křesla a pohovky do uvítacích prostor nebo odpočinkových prostor.
- **Pracovní stoly a stoly (Desk + Tables)** – Do této řady výrobků spadá velké množství pracovních stolů ať už pro jednotlivce s různými možnostmi polohování nebo stolů pro meetingové místnosti. Také stoly a stolky k lavicím a křeslům zmíněným výše.
- **Úložné prostory (Storage)** – Tvoří velmi obsáhlou skupinu a spadají sem skříně a skříňky z různého materiálu, velmi různorodých velikostí a designu podle jejich účelu. I úložné prostory na pořadače a kontejnery pro osobní věci patří do této skupiny.
- **Dělení prostoru (Space division)** – Tyto produkty slouží pro oddělení prostorů v kancelářích typu „Open Office“ a jsou především z textilních materiálů, ale i jiných, opět podle jejich hlavní funkce. To může být od vizuálního oddělení pracovišť až po zástěnu tlumící hluk.
- **Technologie (Technology)** – Plánovací systémy pro celou společnost, vybavení pro telekonference a vybavení pro bezdrátové sdílení a prezentaci dat jsou dnes samozřejmostí pro každou mezinárodní firmu, a proto mají své místo i mezi nabízenými produkty společnosti.
- **Příslušenství (Accessories)** – Aby vybavení kanceláře bylo kompletní, nesmí chybět osvětlení, opora pro počítačové příslušenství, tabule, vedení kabelů atd. – většinou se jedná o nakupované díly a příslušenství.



Obrázek 1-2 Příklady vybavení prostorů Steelcase produkty

1.1.2. Ostrov u Stříbra



Obrázek 1-3 Závod v Ostrově u Stříbra

Závod v Ostrově u Stříbra je v současné době nejnovějším závodem společnosti. Výrobní hala má rozlohu 28 000 m², předpokládaný počet vyrobených kusů za den je 1200 s celkovým počtem 300 zaměstnanců. První produkt opustil závod v září 2014. Produkce je sem postupně přesouvána z německého Durlangenu po tzv.vlnách. Každá vlna obsahuje jednu produktovou řadu.

Doposud do Stříbra bylo přesunuto pět vln, tedy pět produktových řad:

- Police (Open shelves)
- Roletové dveře (Tambour door)
- Posuvné dveře (Sliding door)
- Dveře s panty (Hinged door)
- Flexbox – modulární (stavebnicový) nábytek

Všechny výše zmíněné produktové řady jsou součástí velké skupiny jménem Share-it, jedná se o skříně v různých barvách a dekorech lamina, popřípadě dýhy.

Dále se plánuje přesun dalších produktů:

- Implicit – kontejnery
- Partito – oddělení pracovišť v kancelářích

Každý nový produkt vyráběný zde samozřejmě vyžaduje nové vybavení nejen strojní, ale i řadu pracovišť montážních. V mojí práci se zaměřuji na pracoviště pro poslední vlnu, která byla do Stříbra přesunuta –Flexbox. Protože všechna pracoviště pro tuto vlnu jsou nová nebo nově přesunutá, je po jejich uvedení do provozu nutné zaměřit se i na jejich optimalizaci.

1.2 Metoda 5S

Jak už bylo zmíněno v úvodu, metoda 5S je nástrojem Štíhlé výroby (Lean Production). Lean production je v podstatě způsob výroby zaměřený na uspokojení potřeb zákazníka za co největší efektivity práce s omezením plýtvání, optimálního toku materiálu a za co největší flexibility. Mezi nástroje štíhlé výroby patří mnoho metod jako např. Kaizen (soustavné zlepšování), JIT a Kanban (řízení zásob a předcházení jejich nadbytečnosti), nebo Poka Yoke a Six Sigma (standardizace a zamezování chybovosti) a také metoda 5S.

Metoda 5S by měla být jako první mezi metodami při zavádění Štíhlé výroby ve společnosti. Je procesem pro optimalizaci pracoviště a jeho neustálého zlepšování, do kterého jsou zapojeni přímo pracovníci. Za pomoci této metody se zamezí zbytečnému plýtvání časem při hledání materiálu a nástrojů, zbytečnému pohybu při nevhodném uspořádání pracovních pomůcek, chybovosti způsobené použitím nevhodné pomůcky či materiálu.

Název 5S je odvozen z prvních pěti písmen základních kroků této metody:

- Seiri - Rozděl
- Seiton - Setříd'
- Seiso - Udržuj pořádek
- Seiketsu – Zdokumentuj
- Shitsuke- Dodržuj

Někdy se také uvádí anglický ekvivalent:

- Sort
- Set in order
- Shine
- Standardize
- Sustain

Seiri

Prvním krokem je rozdělení materiálu na potřebný a nepotřebný. Cílem je zbavit se věcí, které na pracovišti nejsou potřeba. Uvolníme tak pracovní plochy a úložné prostory, pracoviště bude přehlednější.

Obvykle se pracovníci podílí na prvním kroku označením nepotřebných věcí červenými štítky a po vyhodnocení se skutečně nadbytečné věci z pracoviště odstraní. Dále se věci ohodnotí podle jejich frekvence používání. Pomůcky a materiál používaný denně by měl být přímo na pracovišti (pracovní ploše), materiál používaný přibližně jednou týdně v blízkosti pracoviště, věci používané jednou měsíčně na daném místě v závodě.

Seiton

Dalším krokem je uspořádání zbylých věcí na pracovišti s ohledem na jejich použití a zásady ergonomie. Snažíme se zamezit zbytečným pohybům a všechny pomůcky mít na snadno přístupných místech, kde je pracovník bez problémů najde.

Pracovní pomůcky se pak seřadí podle četnosti a pořadí jejich potřeby v průběhu pracovního procesu. Nejvíce používané pomůcky musí mít pracovník nejbližší, pracovní nástroje a pomůcky, které se používají najednou, uložíme společně. Společně do jedné oblasti (označené případně i shodnou barvou) můžeme skladovat přípravky a pomůcky pro jeden typ výrobku (produktové řady). Toto uspořádání musí zohledňovat ergonomii pracoviště a tudíž těžší a objemnější věci neumístujeme vysoko, často používaný materiál má pracovník v úrovni loktů apod.

Zmíněné barevné označení se týká i oddělení prostorů pro skladování různých typů materiálu (hotové díly, neshodné díly, díly ke zpracování), prostorů pro pracoviště, pro chůzi a pro odpad, většinou značených páskou nebo nátěrem přímo na podlaze.

Seiso

Krok Seiso znamená nejen důkladné vyčištění pracoviště, ale i jeho soustavné udržování. Po uvedení pracoviště do výborného stavu, musí být nastaven proces každodenního úklidu, za který jsou odpovědní sami pracovníci. Nejlépe k tomu slouží Mapa úkolů 5S nebo Plán 5S, kde je přesně uvedeno, kdo a kdy je zodpovědný za jaký úkol. Tento úklid by neměl být časově náročný, je ideální vyhradit posledních několik minut na konci každé směny.

Výsledkem je pracoviště, kde dochází k méně neshodám způsobených nečistým prostředím a nástroji, s větší bezpečností – je vidět např. nebezpečný únik kapalin, lepší stav zařízení a nástrojů a především zlepšení stavu prostředí pro zaměstnance.

Seiketsu

Standardizovat a zdokumentovat procesy 5S je stejně nutné jako všechny předchozí kroky. Nestačí pracoviště uklidit, ale neustále se zasazovat o kontinuální zlepšování a udržování přešlých kroků.

Ideální je proto vytvoření návodek přímo s pracovníky z daného úseku, ze kterých bude jasně patrné, jak má pracoviště vypadat a jak má pracovník postupovat při plnění jednotlivých úkolů. Samotné standardy musí být srozumitelné, nejlépe s použitím obrázků a snadno pochopitelné pro každého, i když na pracovišti přímo nepracuje. I přesto se pracovníci z daného úseku musí proškolit, abychom si byli jisti, že standardy mohou být dodržovány a každý jim rozumí.

Výsledkem by měl být návod, pomocí něhož zaručíme čisté pracoviště, kde se pracovník cítí dobře a může pracovat efektivněji.

Shitsuke

Posledním, ale zdaleka ne nejlehčím krokem, je setrvání na stavu uklizeného a organizovaného pracoviště. Vyžaduje to disciplinovanost a dodržování nastavených procesů.

2. Analýza současného stavu

Pro lepší pochopení situace na dále vybraném pracovišti, je níže ve stručnosti popsána výrobní hala a její rozdělení na jednotlivé části. Celá výrobní hala je rozdělena na několik samostatných celků v závislosti na jejich činnosti:

Sklad

Příjem, skladování a výdej všech nakupovaných dílů, polotovarů a surového materiálu je hlavní náplní pracovníků tohoto prostoru ohraničeného oranžovou barvou. Příjem samozřejmě zahrnuje vstupní kontrolu kvality a okamžité zařazení na správné místo. Pro výrobu a montážní linky je materiál připravován jak farmou kanbanu, tak v sekvencích v závislosti na současné výrobě.

Předvýroba

Zdaleka největší oblast celé výrobní haly obsahuje v současné době 3 formátovací pily, frézka na profilování zadních panelů, 2 oboustranné ohraňovací CNC centra, 8 CNC center na vrtání a frézování, několik ručních pil, ruční jednostranný ohraňovací stroj, práškovou lakovnu kovových dílů a obráběcí centrum kovových dílů.

Montáž

Do oblasti montáže zahrnujeme několik pracovišť předmontáže, především dveří, a konečné montáže celých produktů.

Expedice

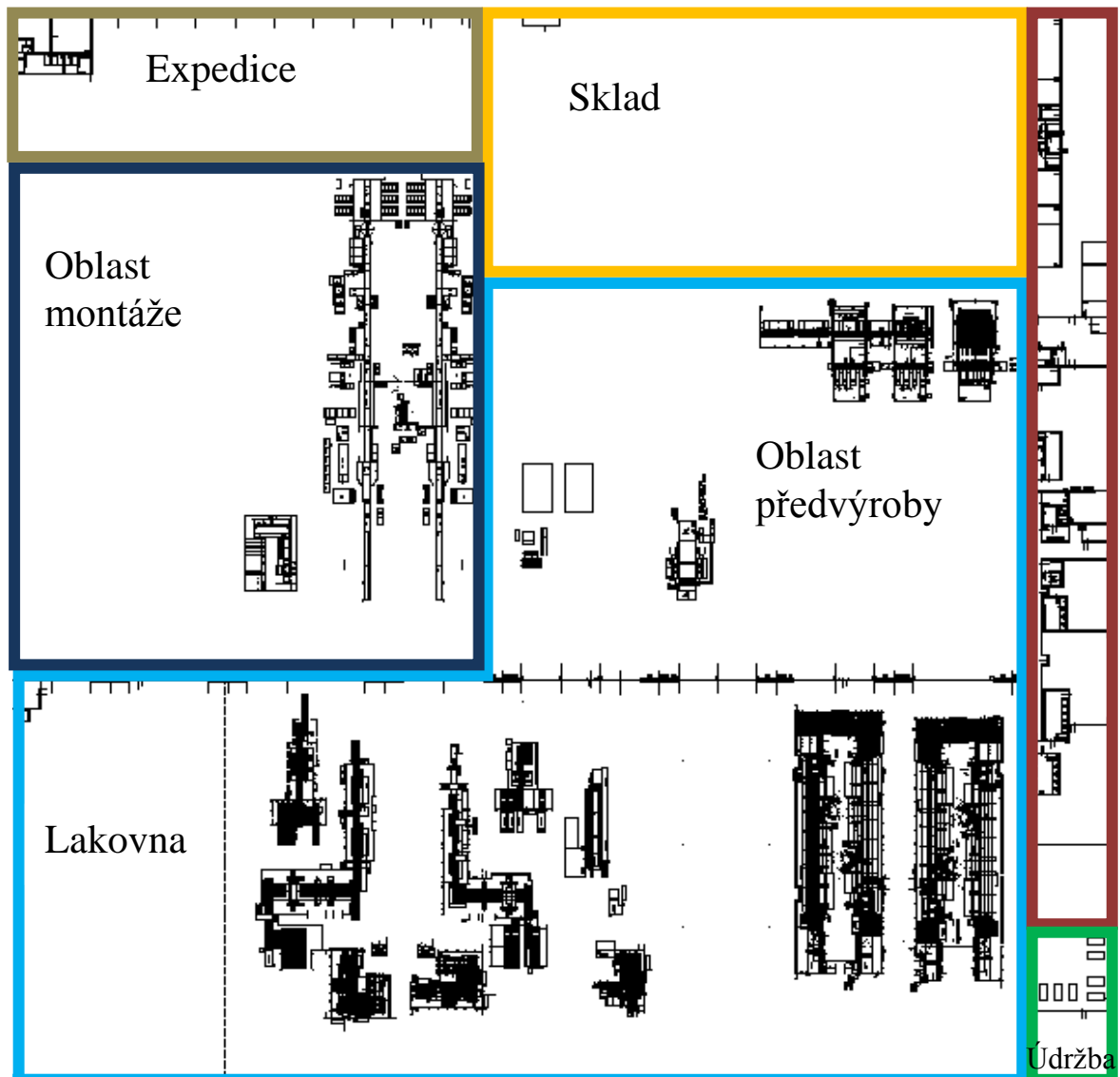
V této oblasti jsou dočasně uloženy všechny hotové a zabalené produkty připravené na transport k zákazníkovi či dealerovi. Je oblastí nejmenší – většina produktů se v této oblasti nezdrží déle než několik dní, občas je to dokonce jen několik hodin.

Kanceláře a údržba

V kancelářích sídlí veškerí pracovníci od nákupu, plánování, CNC programátorů, inženýrů, financí a HR oddělení. Všichni tam k sobě mají blízko a jsou schopni řešit veškeré problémy rychle a efektivně, zároveň mají všichni rychlý přístup do výrobní haly a mohou být na hale téměř ihned, pokud je třeba.

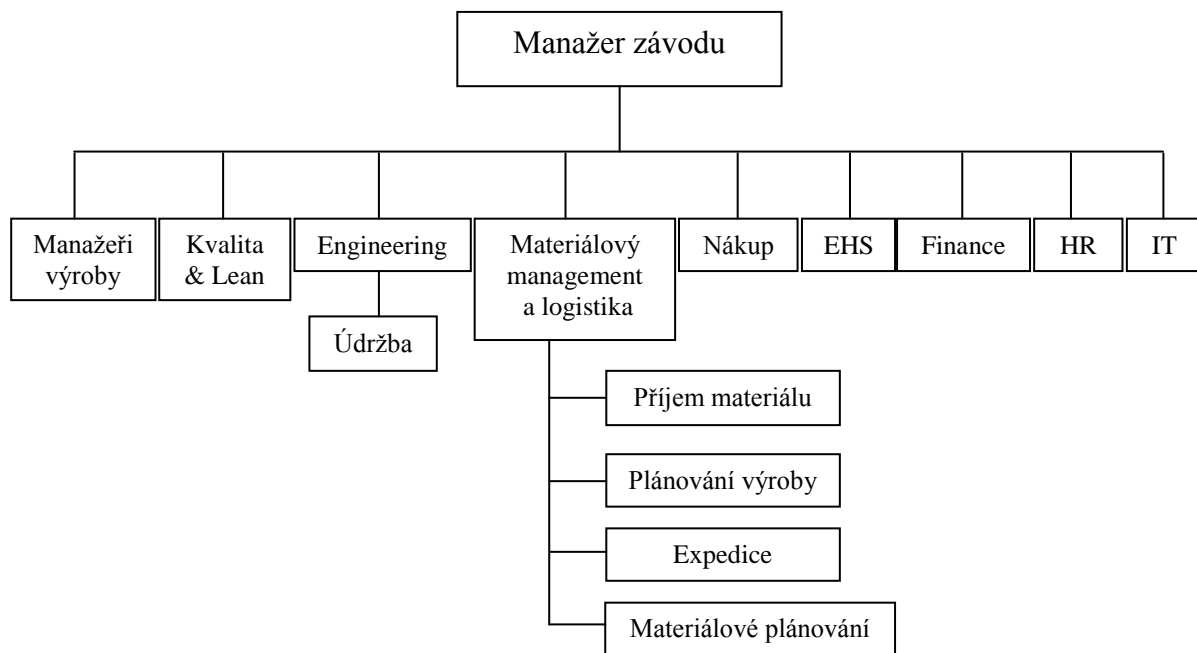
Údržba je samostatný celek s kanceláří a skladem náhradních dílů a nářadí, sídlí nejbližší k oblasti předvýroby a jsou tak schopni reagovat na potřeby výroby ihned.

Celé rozdělení závodu ve Stříbře je vidět na obrázku dále.



Obrázek 2-1 Layout závodu ve Stříbře

Tato práce se týká oblasti výroby, proto je dále zmíněna organizace této oblasti. Každá část výroby má jednoho manažera, který reportuje přímo manažerovi závodu. Manažer každé oblasti má k dispozici několik zone leaderů, kteří jsou zodpovědní za určitou část oblasti, např. v předvýrobě má jeden zone leader na starost všechny stroje pro frézování a vrtání, jiný má na starost oblast ohraňování. V případě montážních linek má každý zone leader na starost jednu linku nebo její část v případě dlouhých montážních linek. Povinností každého z nich je sledovat současnou výrobu i výrobu nadcházející, kvalitu a množství potřebného materiálu, řešení problémů s výrobou a spolupráce se zone leadery z jiných oblastí tak, aby výroba probíhala hladce. Pro úplnost je dále uvedena organizační struktura celého závodu.



Obrázek 2-2 Organizační struktura společnosti

2.1. Výběr pracoviště pro implementaci 5S

Závod ve Stříbře je poměrně nový a stále se mění nejen kvůli stálému přesunu nových produktových řad, ale výroba se stále optimalizuje a mění se layout a uspořádání pracovišť. Společnost jako taková už má mnoho zkušeností se štíhlou výrobou a 5S, v českém závodě se však teprve zavádí na každém pracovišti, které už by nemělo procházet žádnými zásadními změnami.

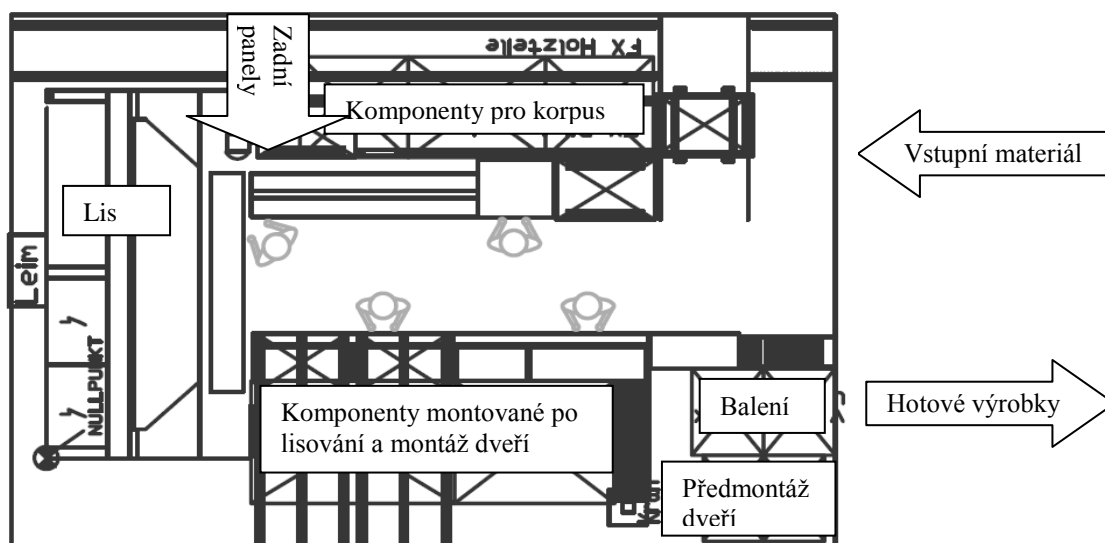
Pro tuto bakalářskou práci bylo vybráno pracoviště montáže produktové řady Flexbox, protože bylo jedno z těch, kde se ještě 5S neimplementovalo a potřebovalo zásah nejvíc ze všech. Už na první pohled bylo zřejmé, že se zde nachází mnoho materiálu bez využití, další materiál nemá své dané místo a celkově je pracoviště velmi neuspořádané.

Na této montážní lince pracují 4 operátoři, je montážní linkou nejmenší a vyrábí se tu jediná produktová řada. A to hlavně vzhledem ke své specifické náročnosti na průběh lisování složeného výrobku a materiálu, který je běžně používán jen pro tento jediný typ skříněk. Uspořádání linky je vidět níže na přiloženém obrázku.



Obrázek 2-3 Původní stav linky Flexbox

Vstupní materiál na tuto linku přichází ze tří směrů: laminové desky pro korpus skříněk přichází ve vozících z oblasti předvýroby směrem k prvnímu pracovníkovi. V těchto vozících rozdělených do jednotlivých slotů, jsou desky rozděleny v sekvencích podle produktů – jeden slot jeden produkt. Laminové desky pro záda Flexboxů jsou zaváženy k pracovníkovi blíže u lisu a tito dva pracovníci celý korpus skříně společně složí. První pracovník zkontroluje kvalitu každé desky a přidá komponenty montované před lisováním. Druhý pracovník, jak napovídá zavážení materiálu, zakládá zadní panel a nanáší lepidlo. Skříň pak posune do lisu a po uplynutí doby lisování třetí pracovník téměř hotový výrobek posune z lisu na své pracoviště a dodá do skříně další nakupované díly, zejména pojezdy pro šuplíky, plastové krytky, protizávaží a další materiál. Poslední pracovník čistí a nasazuje již předmontované dveře a poté skříňku zabalí. Předmontáž dveří je tedy třetí a poslední místo kam přichází vstupní materiál z lamina. Zbylý materiál na pracovišti je dodáván formou kanbanu s výjimkou speciální výroby, kdy případné komponenty jsou na linku doručeny v sekvencích v závislosti na dni montáže.



Obrázek 2-4 Uspořádání linky Flexbox

Produkty vyráběné na této lince nejsou tak rozmanité jako zbytek produktových řad, které jsou do Stříbra již transferovány. V podstatě existují jen dvě šířky skříněk – 400 mm a 800 mm, dvě výšky – 200 mm a 400 mm, hloubka skříněk je vždy 400 mm. Důvodem je samotná podstata produktu, totiž jedná se o modulární typ nábytku. Pomocí kombinování různých typů a barev skříněk si zákazník vytváří unikátní stavebnici, kterou může snadno měnit, dokupovat a přesunovat.

Jednotlivé skříně mohou být buď otevřené, některé mají vyklápěcí dvířka a jiné mají jeden nebo dva šuplíky. Různé kombinace těchto skříněk tak umožňují vytvořit prostor v kancelářích nebo podobných prostorech pro odkládání a skladování rozmanitých typů pomůcek a zároveň si zákazník navrhuje vzhled prostoru podle svých potřeb a přání. Příklady skříněk jsou přiloženy níže.



Obrázek 2-5 Příklady produktu Flexbox

Tyto produkty se skládají z několika laminových desek pro tělo a dveře či čelo šuplíku. Do každé desky tvořící korpus se před lisováním montuje plastový díl, který umožňuje spojování skříněk dohromady, aby tak vytvořily pevnou stěnu. Tyto komponenty fungují jednoduše tak, že se do nich zvnitřku skříně vloží mince, tlakem se vnitřek komponentu spojí s komponentem v další skříně a otočí se s ní. Tím se komponenty spojí a vytvoří se spoj. Zároveň se do půdy vkládají madla, pro snadnou manipulaci se skříňkami, také se vkládají před lise. Posledním komponentem, který se montuje před lise jsou kolejničky pro vyklápěcí dveře.

Po lise se do skříně montují pojezdy pro šuplíky, v případě dvou šuplíků i protizávaží, aby nehrozilo nebezpečí převrnutí skříně.

Madla a jiné díly do dveří jsou předmontovány a dveře jsou dodávány jako celek, jen se do skříně nasadí.

2.2. Zhodnocení stavu pracoviště

Na celém projektu se podílelo a stále podílí krom mě a inženýrky, která je zodpovědná za zmíněnou montážní linku, také zone-leader dané oblasti a především samotní pracovníci linky. Veškeré změny jsou diskutovány se všemi zmíněnými lidmi, mnoho nápadů také přichází od samotných pracovníků. Velkou podporu dostáváme i od samotného plant manažera, který každý den navštěvuje linku a sleduje pokroky na lince, přispívá cennými radami a nápady.

Každá změna, kterou je nutno provést, je okamžitě zanesena do tabulky spolu s popisem a zodpovědnou osobou za její vykonání. Úkoly, které mohou splnit sami pracovníci nebo zone-leader, dostává na zodpovědnost sám zone-leader. U případů, kde je třeba komunikace s jinými odděleními, jako je údržba nebo materiálový management nebo je třeba nákup nových pomůcek či vybavení, je zodpovědnost připsána oddělení inženýringu.

Prvním krokem v implementaci 5S je vyhodnocení potřeby materiálu a pracovních pomůcek na pracovišti, odstranění věcí, které na pracoviště nepatří s ohledem na jejich použití. Tento krok zvaný Seiri v nástroji 5S vyžaduje znalost produktu i procesu montáže, proto do něj byl zapojen zone leader i veškerý personál na pracovišti. S jejich pomocí byla definována potřeba jednotlivých položek v regálech a odkládacích plochách.

Protože potřebného materiálu a náradí není na této lince mnoho, bylo možné identifikovat nepotřebný materiál velmi rychle a to téměř během jednoho dne. Nebylo tedy v tomto případě nutné materiál a pomůcky jakkoli označovat a vyhodnocovat jejich potřebnost na pracovišti po dny či týdny.




Prvním krokem bylo vyhodnocení potřeby materiálu v regálech. Společně se zone-leaderem a operátory bylo snadné identifikovat veškerý materiál, který v regálech není nutné skladovat. Jednalo se o materiál, který se na pracovišti nepoužívá nebo byl již nahrazen jiným, a přesto na pracovišti byly přítomny oba. Nacházely se zde i věci, které nejsou výrobním materiálem, jako jsou lahve s prostředky pro čištění a jiné drobné náčiní. Mimo jiné byly v regále odloženy myš a klávesnice, které se používají velmi zřídka. Zde stojí za uvážení nahradit je bezdrátovou technologií a přesunout je do skříně zone-leadera.

Pod regálem u pracoviště po lise, kde se montují pojezdy pro šuplíky a závěsné rámy, se nacházely dvě palety těchto pojezdů. S ohledem na množství skříní s těmito pojezdy je celá paleta každého pojezdu zbytečně velké množství. Navíc je nutná předmontáž s dalším plastovým komponentem, aby pojezd byl kompletní. Vzhledem k pozici palet, operátor na tomto pracovišti měl určité množství pojezdů i v regále, aby nemusel linku obcházet pokaždé, když je ho třeba. Materiál byl tedy na dvou místech a operátor navíc ztrácel čas předmontáží dvou částí pojezdů. Tento bod byl tedy také zanesen do tabulky úkolů a bylo nutné najít lepší řešení.

Další plochy pod stoly vyžadovaly také nápravu. V jedné polici se nacházely čističe a různé druhy nářadí spolu s osobními věcmi operátorů. Aby bylo možné definovat nejlepší pozici všech potřebných věcí, bylo nutné přemístit všechny osobní věci do skříně k tomu určené a nepoužívané nářadí a pomůcky odstranit. Pak až bude možné hledat vhodné místo pro vše, co je na pracovišti nutné.

Poslední bod, pokud jde o odklizení nepotřebných věcí, se týkal prázdných plastových beden, které se používaly na odpad, hlavně na přebytečné suché lepidlo ze skříněk. Kromě estetického hlediska i z hlediska praktického, bylo vhodné najít lepší řešení v podobě odpadkového koše, který nebude zbytečně velký a nebude tak překážet a zabírat místo.

Všechny úkoly z tabulky byly po dokončení prohlídky rozděleny podle jejich povahy mezi inženýry, zone-leadery a operátory. Tabulka byla k dispozici na pracovišti a pokrok kontrolován každým dnem. Příklad několika bodů je vidět na části této tabulky níže.

	Popis stavu	Současný stav	Zodpovědná osoba za nápravu
1	Celé palety materiálu na pojezdy, zjistit možnost předmontáže již ve skladu, zbytečně velké množství, neoznačený materiál		ENG
2	Nepoužívaný materiál v druhém regálu, čističe a nářadí v regálu		ENG/ZL
3	Čistící prostředky neoznačené, mezi nimi různé pracovní pomůcky a osobní věci		ZL

Obrázek 2-4 Příklad tabulky pro rozdělení úkolů

Dalším krokem v implementaci 5S zvaným Seiton je uspořádání pracoviště s ohledem na ergonomii, četnost použití a také vyznačení materiálu a pomůcek na pracovišti. I v tomto kroku byl postup stejný jako v předchozím – ve spolupráci s operátory linky i jejich zone leaderem bylo hledáno nejlepší řešení společně s inženýry a úkoly byly si rozděleny podle jejich povahy.

Nejdříve jsme se soustředili na ergonomické hledisko a našli jsme několik věcí, které bylo nutné změnit. Po uvolnění místa v regálech bylo nutné se zaměřit na vhodné pozice pro zbylý materiál. Boxy v regálech se dočasně přeuspořádal a byl tak ponechán po určitou dobu, aby bylo jasné, jestli je tento stav vyhovující. Některému materiálu chybělo označení a tak bylo oddělení materiálového managementu požádáno o nápravu.

Dalším bodem v tomto kroku bylo pracoviště, kam jsou zaváženy zadní panely pro kompletaci korpusu skříněk. Panely jsou na tomto pracovišti pomocí paletového vozíku zvednuty do přijatelné výšky, ale není zde místo pro pistoli na opravy. Ta je většinou odložena přímo na panelech, to znesnadňuje práci s panely a hrozí jejich poškození. Je tedy nutné najít lepší řešení v podobě nového stolu nebo vhodnějšího místa pro pistoli.



Obrázek 2-5 Původní stav umístění zad

Pracoviště po lise také vyžadovalo zlepšení. Je zde využíván stlačený vzduch pro rychlé odstranění nečistot z vnitřku výrobků. Hadice s přívodem vzduchu je odložena na zemi, což je nevhodné nejen z hlediska bezpečnosti, ale i z praktického hlediska, kdy brání v úklidu. Z pohledu ergonomie bylo třeba najít řešení pro polohu pistole stlačeného vzduchu. Operátoři si ji odkládali na paletu s materiálem nebo na pomůcky pro čištění, tedy se museli ohýbat do nevhodné výšky s každým kabinetem. Stav je vidět na obrázku níže.



Obrázek 2-6 Původní stav přívod vzduchu

Pracoviště hned vedle čištění, tedy nasazování dveří, bylo také řešeno ergonomicky nevhodně. Vozík s předmontovanými dveřmi byl umístěn tak, že pro každé dveře si pracovník musel dojít, pokud zrovna na předmontáži někdo nebyl a dveře mu nepodal. Tak jako tak, jedná se o ztrátu času buď pracovníka na montáži či předmontáži. Bylo nutné vytvořit návrh jak tomuto zabránit.

Poslední bod týkající se ergonomie a uspořádání pracoviště se týkal stolu pro skříně, které je nutné opravit, nebo již jsou po opravě a je třeba určitá doba schnutí lepidel nebo vosků předtím, než se budou moci dokončit a zabalit. Stůl, který na lince sloužil jako odkládací a tomuto účelu by vyhovoval, byl moc vysoký vzhledem ke zbytku linky a jeho povrch nebyl již vyhovující a hrozilo by poškození povrchu skříněk. Úkolem tedy bylo modifikovat tento stůl na vyhovující a umožnit tím plynulost linky při nutnosti oprav. Tento a předchozí bod jsou dobře viditelné na obrázcích pod tímto textem.



Obrázek 2-7 Umístění dveří a stůl pro opravy - původní stav

Zbytek bodů pro zlepšení se týkal vyznačení pozic pro materiál a pomůcky. Buď nebyly pozice označeny vůbec, nebo nedostatečně. Poslední bod v seznamu úkolů byl spíše pro údržbu – světlo na prvním pracovišti linky, kde je nutná vstupní kontrola kvality, mělo rozbitý kryt a vypínač se nacházel úplně mimo pracoviště. I když se světlo zapne na začátku směny a na konci vypne a neztrácí se tedy tolik času, pro pracovníky je určitě mnohem víc vyhovující mít vypínač po ruce.

Po definování hlavních bodů, které je nutné na pracovišti zlepšit, se na nápravách začalo pracovat. Výsledky těchto nápravných kroků jsou popsány a znázorněny v další kapitole Návrh řešení.

3. Návrh řešení

Regály

Jak již bylo zmíněno, prvním krokem bylo odstranění všeho přebytečného materiálu na pracovišti. Tento první krok v metodě 5S byl proveden ve spolupráci se všemi operátory a zároveň pomocí seznamu materiálu, které se do této řady produktů používají. Vše, co bylo navíc nebo nahrazeno jiným materiálem bylo z pracoviště odstraněno.

Dalším krokem je uspořádání materiálu s ohledem na ergonomii a použití. Po odstranění veškerých boxů s nepotřebnými komponenty, čistícími prostředky a dalšími věcmi, které do regálu nepatří, se uvolnilo mnoho místa. Také se nahradila klávesnice a myš za bezdrátové a obojí bylo uloženo do skříně zone-leadera, který je jediný oprávněn s nimi zacházet. Materiál v boxech byl v regálech uspořádán tak, aby díly používané najednou ležely vedle sebe, jako např. pojezdy a šrouby.

Po uspořádání zbylého materiálu se úplně uvolnila hodní police v regále po lise. Byl obrácen sklon police tak, aby se svažovala směrem od pracoviště a mohla tak být využita jako police „vratná“ pro prázdné boxy. To je velkou výhodou zejména proto, že dosud se takováto police nacházela jen u regálu před lisem a operátoři každý prázdný box i z druhého regálu odnášeli tam. Ušetří se jim tedy nějaký čas a nepletou se jeden druhému do cesty kvůli vracení boxů z opačných konců linky.

Když byl materiál zařazen na nejvhodnější místo, pozice byla ihned označena. Chybějící označení bylo dodáno oddělením materiálového managementu. Tak byly splněny první tři kroky z implementace 5S. Výsledek je vidět níže na regálu za lisem.



Obrázek 3-1 Regál po lise původní a nynější stav

Stejně tak se postupovalo i s dalšími body na seznamu. Dalším bodem byl materiál pro pojezdy v bednách uložených na paletách pod regálem. Vzhledem k jejich množství, které se na pracovišti za den spotřebuje, bylo domluveno s oddělením materiálového managementu vhodnější zásobování tohoto materiálu. Místo zavážení pojezdů v bednách je nyní doručován na linku v boxech pro kanban. To bylo možné hlavně kvůli uvolněnému místu po nadbytečném materiálu.

Do regálu tedy přibyly dva boxy – jeden pro levý a jeden pro pravý pojezd. Navíc vzhledem ke kapacitě pracovníků skladu bylo možné obdržet pojezdy zcela přemontované s plastovým komponentem. Pracovníci na lince už nemusí ztrácet čas s jejich kompletováním vždy, když ho potřebují. Výsledkem tedy je nahrazení dvou velkých palet a dvou boxů s pojezdy a dalších dvou boxů s plastovými brzdami jen dvěma boxy s hotovými levými a pravými pojezdy, které je možné rovnou namontovat do skříněk.

Byly umístěny do nejvhodnější pozice v regále, tedy do nejnižší pozice v regále hned nad stolem a řádně označeny jak boxy, tak jejich pozice v regále. Pro lepší názornost jsou přiloženy obrázky palet, dvou boxů s původně nesmontovanými pojezdy a na posledním obrázku vpravo již hotové pojezdy, řádně označené a umístěné v zelených boxech jasně značících, že se jedná o smontovaný materiál.



Obrázek 3-2 Pojezdy původní a nápravné řešení

Prostory pod stoly

Prostory pod stoly také vyžadovaly nápravu. Skřín pod pracovními stoly využívaná především pro prostředky na čištění obsahovala celou řadu věcí, které na pracoviště nepatří. Jednalo se o osobní věci a menší nářadí. O zlepšení stavu byli požádáni zone-leader a samotní operátoři. Byla uklizena, osobní věci a nářadí odstraněno.

Navíc byla skřín opatřena dvířky jako zbytek skříněk pro osobní věci. Pracoviště nyní vypadá mnohem lépe a opatření dvířky omezí odkládání věcí, které tam nepatří. Protože většina těchto přípravků je využívána zřídka a jediný, kterým se čistí každá skřín, má operátor po dobu směny na svém pracovním stole, otevírání dvířek skříně tedy nikoho nezdržuje. Pokud je to nutné, dvířka jsou vyklápěcí a mohou být otevřeny po celou směnu, ale po opuštění pracoviště je prostor uklizen a vzhledově mnohem více přijatelný.



Obrázek 3-3 Prostor pod stoly před a po úklidu

V těchto prostorách se nacházely i bedny, do kterých operátoři vyhazovali odpad z linky, především zaschlé lepidlo odstraněné z výrobků po lisování. Protože bedny zabíraly mnoho místa, byly zbytečně velké a vzhledově nepřijatelné, byly odstraněny.

Na místo beden byly objednány koše dostačující velikosti. O označení pozice pro tyto koše byli požádáni samotní operátoři a to po tom, co sami zjistí, kde jim nejvíce vyhovují. Na obrázku je vidět pouze nahrazení beden košem, pozice v době dokončování práce ještě nebyla označena.



Obrázek 3-4 Nahrazení beden odpadkovými koši

Pracoviště nasazování zad

V této části bylo hlavním úkolem nalezení lepšího řešení pro umístění zadních panelů pro pracoviště těsně před lisem. Aby manipulace s panely byla pro operátory co nejvhodnější, bylo nutné najít takový stůl, který by měl shodnou výšku se stoly pro montáž. Navíc rozměry musely být dostačující pro největší rozměr panelů pro produktovou řadu Flexbox. Tyto rozměry jsou 800 mm x 400 mm.

Spolu s těmito panely se na stůl umístí i pistole pro lepidlo, aby se neodkládala na panely a nehrozilo jejich poškození, a tak se stůl musel těmto požadavkům přizpůsobit. Jak vypadá současný stav lze vidět na obrázku pod textem.



Obrázek 3-5 Stůl pro zadní panely

Pracoviště čištění

Bod týkající se přívodu vzduchu byl řešen za pomoci údržby. Hadice, která ležela na zemi, je nyní upevněna zesponu stolu. Tato hadice tak už není rizikem pro vznik úrazu a nepřekáží při úklidu.

Po diskuzi s pracovníky linky a testování se našla také nejvhodnější pozice pro odkládání pistole pro čištění. Nejvhodnějším místem by byla přímo hrana stolu, u kterého se skříně čistí. Proto byla pistole opatřena kroužkem, na stůl byl přidán háček, tak aby nepřekážel, a tím se umožnilo pistoli zavěsit do výšky mnohem přijatelnější. Velmi znatelně se zlepšila ergonomie tohoto pracoviště, operátor se s každou skříní nemusí ohýbat pro pistoli. Zároveň pistole neleží na žádném materiálu a předchází se tak zbytečné manipulaci a má jasně dané místo. Jak výsledek vypadá je vidět níže.



Obrázek 3-6 Úprava přívodu vzduchu

Pracoviště nasazování dveří

Nejvíce znatelná změna z hlediska šetření času byla provedena u pracoviště na konci linky, kde se nasazují dveře. Jak již bylo zmíněno, operátor ze svého místa ke dveřím neměl přímý přístup. Dveře se montují hned u linky, v podstatě hned z druhé strany stolu, kde se dveře nasazují. Zde se odkládaly do vozíku, který se však na linku nezavážel z důvodu nedostatku místa. Vozík tak stál na jednom místě, kam operátor z linky nedosáhl, což bylo časově velmi ztrátové. Vozík se upravil tak, aby se nemohl pohybovat a jeho výška byla upravena do stejné pozice jako stůl montáže. Vozík se pak otočil o 90° a přiložen až ke stolu.

Takto byl vozík ponechán po nějakou dobu, aby se ověřil přínos tohoto řešení. Výsledkem je možnost dveře získat jen vyjmutím ze slotu a není dále třeba pro ně chodit. Po krátkém testovacím období pracovníci linky souhlasili s tímto návrhem a byl navržen stůl, který bude možné vyměnit za vozík. Stůl bude upraven tak, aby doléhal těsně k hraně stolu montáže a tak se ani výškově menší pracovníci nebudou muset pro dveře natahovat. Na obrázku pod tímto textem je vidět toto nové uspořádání.



Obrázek 3-7 Dveře pro Flexboxy

Místo pro opravy

Po hledání vhodného místa pro skříň, kde je nutná oprava, bylo rozhodnuto modifikovat stůl, který se nacházel přímo na lince a sloužil jako odkládací. Jeho výška však byla nevhodná, skříňky by pracovník musel zvedat příliš do výšky. Navíc vrchní deska stolu byla značně opotřebována a mohla by povrch výrobků poškodit.

Modifikace stolu začala deskou, ta byla vyměněna za novou, vzhledově i prakticky odpovídající. Nohy stolu byly poté zkráceny tak, aby deska byla ve stejné výšce jako zbytek linky. Stůl se poté umístil hned za pracoviště po lisu, kde se spleené skříňky nejčastěji vyřazují pro nutnost oprav.

Operátor nyní po nalezení defektu na výrobku může skříň jen posunout ze stolu pro montáž na stůl pro opravy. Po opravení produktu nebo uplynutí doby schnutí lepidel či vosků se pak skříň jen přitáhne zpět na linku, namontuje se zbytek komponentů, očistí se a zabalí. Toto řešení tak přispělo k plynulosti linky a také se zabránilo přenášení celých výrobků nebo jejich zvedání.



Obrázek 3-8 Vytvoření prostoru pro opravy

Barevné značení

Po přeuspořádání linky z pohledu ergonomie, bylo na čase označit pozice zmíněných materiálů nebo pracovních pomůcek a vybavení. Standardem co se týká barevného značení na podlaze, má společnost Steelcase již své standardy, které byly použity i na tomto pracovišti a kolem něj. Standardizované barvy pro pásy nebo nátěry jsou:

- **Oranžová** - materiál pro výrobu
- **Zelená** - chodníky
- **Černá** - nevýrobní materiál (pomůcky pro čištění, nářadí, ...)
- **Modrá** - odpad
- **Červená** - díly NOK
- **Žlutá** - díly k posouzení

Podle tohoto standardu byly označeny pozice, které doposud barevně označeny nebyly. Některé označení měly, ale chyběl popis. V těchto případech byl dodán popis materiálu či pracovních pomůcek.

Pozice každé věci, která je na lince třeba, je tedy jasně definováno a usnadní se tím úklid celého pracoviště. Na následujících obrázcích jsou příklady označení pozic a popisů.



Obrázek 3-9 Označení pozic a popisy

Barevné odlišení a značení se využívá i v případě boxů. Jak už jsem naznačila, materiál se do kanbanu dodává v modrých boxech, předmontovaný v zelených. Protože se na lince nenachází žádné velké nářadí, jen drobné pomůcky jako škrabky a lešticí houbičky, odkládali si pracovníci toto vybavení do prázdných boxů pro kanban. Stejně tak průvodky, které se na lince uchovávají celý týden. Tyto boxy, standardně modré nebo zelené, byly nahrazeny žlutými. Je tak na první pohled viditelné, které boxy obsahují výrobní materiál a operátoři snadno poznají, kam si odložili své pracovní náčiní.

Poslední bod v této fázi ohledně světla byl vyřešen za pomoci údržby. Nyní je světlo opraveno a vypínač je přímo na pracovišti. Operátor se tedy nemusí vzdalovat z pracoviště, když světlo potřebuje vypnout či zapnout.

Tyto dva poslední body jsou na obrázcích níže. Tabulky se všemi úkoly s popisem, zodpovědnou osobou za zlepšení a jejich náprava jsou součástí příloh této práce.



Obrázek 3-10 Nové boxy pro nevýrobní materiál a vypínač po nápravě

Po dokončení všech bodů stanovených na začátku, bylo nutné zajistit, aby tento stav byl trvalý a zajistil se tak prostor pro další vylepšování místo návratu k původnímu stavu. Bylo proto učiněno několik kroků pro zajištění pořádku na této lince. V první řadě byly vypracovány tzv. 5S karty, které se na mnoha pracovištích v závodě nachází. Je zde několik kroků, jejichž dodržováním se zaručí pořádek pro další směnu. Každá karta je opatřena hlavičkou s názvem dne v týdnu. Karty se mezi sebou mírně liší, některé úkony pro úklid není nutné dělat denně a zároveň je vhodné, aby samotný úklid trval jen 5 – 10 minut na konci směny. Příklady dvou karet jsou uvedeny níže.

Středa	Pátek
<p>1) Uklid' všechny pomůcky do žlutých boxů</p> <p>2) Uklid' pracovní plochy a setři z nich nečistoty</p> <p>3) Pomocí vysavače uklid' podlahu pod svým pracovištěm</p> <p>4) Ujisti se, že jsou všechny věci na svém označeném místě</p> <p>5) Vypni světlo</p>	<p>1) Uklid' všechny pomůcky do žlutých boxů</p> <p>2) Uklid' pracovní plochy a setři z nich nečistoty</p> <p>3) Odstraň naschlé lepidlo z nádob pro jeho skladování</p> <p>4) Ujisti se, že jsou všechny věci na svém označeném místě</p> <p>5) Vypni světlo</p>

Obrázek 3-11 Příklady karet 5S

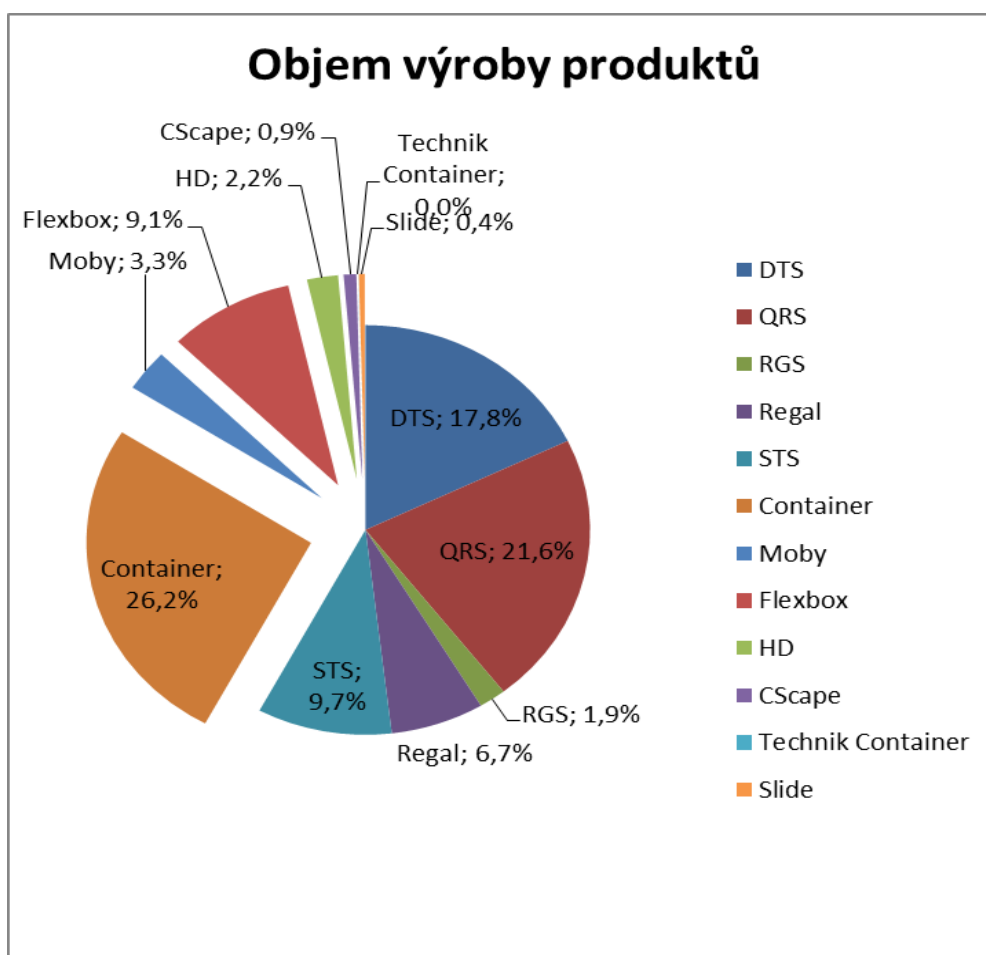
Karty jsou umístěny přímo na nástěnce u pracoviště, takže je mají pracovníci přímo po ruce. Zároveň byl bod o 5S zapracován do pracovních postupů pro každé pracoviště. Pracovní postupy jsou ve společnosti Steelcase rozděleny na cyklické a necyklické. Cyklické jsou pracovní postupy pro činnost samotné výroby a necyklické pro činnosti prováděné za určitých podmínek nebo zřídka. Pro účel dodržování 5S bylo tedy zvoleno zmínit tento bod do necyklického pracovního postupu s frekvencí „na konci každé směny“.

4. Zhodnocení

Přínosem implementace této metody je bezpochyby kromě zlepšení bezpečnosti, ergonomie a estetické stránky, také úspora času a prostoru. Ze všech zmíněných přínosů je úspora času jediná, která se dá vyjádřit přímo jako úspora finanční. Ta je samozřejmě závislá na počtu a typu vyrobených produktů na této lince. Aby tato analýza byla co nejvíce objektivní, jsou zde použity průměrné hodnoty počtu a typů vyrobených produktů za jeden celý rok. I přesto se tyto hodnoty mohou každý rok znatelně měnit v závislosti na získaných projektech. Obzvláště u produktů jako je Flexbox, který se jen velmi zřídka vyrábí pro zákazníka v malém množství.

Pro tuto analýzu jsou použity hodnoty z roku 2014, byly totiž použity pro plánování přesunu tohoto produktu.

Na grafu níže je vidět podíl této produktové řady na celkovém prodeji všech produktů společnosti Steelcase, Inc.



Graf 4-1 Podíl jednotlivých výrobků na prodeji

Z celkového objemu výroby produktů, které se transferovaly do závodu ve Stříbře, činí produkt Flexbox přibližně 9,1% objemu celkové výroby. To je přibližně 28 150 kusů těchto výrobků ročně, přičemž do tohoto celkového počtu jsou zahrnuty všechny typy těchto skříní.

Aby bylo možné vyhodnotit úspory co nejvíce přesně, je nutné znát i množství jednotlivých typů těchto produktů. Především se to týká Flexboxů s dveřmi, šuplíky, do kterých se montují pojezdy, a pak celkový počet všech skříní, kde se počítá s úsporou v důsledku zlepšení pozice pistole pro čištění. Objem výroby všech těchto typů jsou uvedeny v tabulce níže.

Typ skříně	Počet kusů
Skříně s dveřmi/čelem šuplíku	23400
Skříně s jedním šuplíkem	2230
Skříně se dvěma šuplíky	1060

Tabulka 4-2 Počty kusů jednotlivých typů produktu Flexbox

Po vyhledání počtu jednotlivých typů skříněk, je možné přikročit k samotnému přepočítání úspor časových na úsporu finanční. K tomu je nutné dodat cenu za hodinu práce operátora na této lince – to činí přibližně 8,8 EUR/hod. Po změření časů před a po implementaci 5S na lince byla sestavena tabulka s vyčíslením úspor.

Pro produkty s dveřmi a čely šuplíků byl počítán stejný čas, přestože mohou být čela šuplíku na jedné skříně dva. Důvodem byl fakt, že v případě dvou šuplíků operátor pro čela nechodil zvlášť, ale odnášel obě čela najednou. V tomto případě se tak počítá pro každou skříň s dveřmi či šuplíky jen jedna cesta k vozíku.

Množství pojezdů dříve nutných smontovat na lince závisí na počtu šuplíků ve skříně – pro jeden šuplík dva pojezdy a pro dva šuplíky pojezdy čtyři. Není tu počítáno s pojezdy, které se mohou už v průběhu montáže zničit a je nutné je nahradit jinými. Toto číslo nedosahuje podle zkušeností operátorů a zone-leadera vysokých hodnot, takže by nijak výrazně neovlivnilo celkový výsledek.

Úspora času způsobená snadnějším uchopením pistole byla definována změřením času pro stav před umístěním pistole přímo na stůl a po této úpravě. Nejedná se o velký časový rozdíl, ale vzhledem k nutnosti čistit každý výrobek, je s tímto časovým rozdílem počítáno také v tabulce úspor.

Poslední časový rozdíl způsobený snadnějším vyřazením produktu z linky uvažuje 10% všech výrobků, které je nutné v průběhu montáže z nějakého důvodu úplně nebo dočasně vyřadit. Toto poměrně vysoké procento je způsobeno především nutností velmi často očistit lepidlo po lise a to až po zaschnutí. Tyto produkty je proto výhodné jen odsunout a po zaschnutí jen přitáhnutím vrátit na linku.

Všechny zmíněné časy byly zaneseny do tabulky spolu s přibližným počtem produktů, kterých se úspora týká. Tato dvě čísla byla vynásobena, aby byl zřejmý celkový čas ušetřený za rok. Poté bylo toto číslo vynásobeno již zmíněnou hodnotou hodiny práce operátora na této lince. Všechna tato čísla byla sečtena a celkové úspory z těchto kroků byly vyčísleny.

Činnost	Původní čas [s]	Současný čas [s]	Rozdíl [s]	Počet [ks]	Celkově [s]	Úspora [EUR]
Předmontáž pojezdu	4	0	4	8700	34800	104,4
Dveře / čelo na linku	10	1	9	23400	210600	631,8
Uchopení pistole čištění	3	1	2	28150	56300	168,9
Vyřazení skříně pro opravu	12	2	10	2815	28150	84,45
Celkem						989,55

Tabulka 4-3 Celková úspora po implementaci

Jak je vidět, celková úspora je téměř 1000 EUR ročně po implementaci metody 5S na tomto pracovišti. Celkově budou úspory ještě vyšší, protože budou plynout ne jen z výše zmíněných bodů, ale i dalších, které nelze tak snadno změřit.

Například už jen snížením počtu materiálu v regálech se stalo pracoviště přehlednější a ušetří se tedy nějaký čas jinak strávený hledáním a nepřehledností v odložených věcech v těchto regálech.

Další úspory mohou plynout i ze snížení počtu poškozených dílů vinou odkládání pistole na panely. Zde je také možné sledovat ušetřený čas díky eliminaci potřeby manipulovat s pistolí, která ležela na panelech.

5.Závěr

Provedená implementace metody 5S byla tedy shledána přínosem. Vypočítaná úspora jasně ukazuje, že po implementaci na dalších linkách, kde je objem výroby mnohem větší a nachází se tam i více materiálu, bude úspora finanční a časová mnohem více viditelná. Pokud by tedy tato metoda byla implementována na všech pracovištích, společnost je schopna ušetřit ročně několik tisíc či desetitisíc bez velkých investic.

Dalším a neméně důležitým přínosem je samozřejmě zlepšení pracovních podmínek pro pracovníky na dané lince. Z provedených změn je vidět, že se zlepšila nejen ergonomie na daném pracovišti, ale i bezpečnost a také estetická stránka pracoviště. Pro operátory je tak prostředí, ve kterém pracují, mnohem přijatelnější a příjemnější.

Závěrem této práce tedy je, že zavedením metody 5S se zlepšily pracovní podmínky pro zaměstnance, zredukovaly se náklady spojené s plýtváním, pracoviště se zpřehlednilo a to za ne velkých investic.

6. Literatura

Internetové adresy:

[1] Steelcase, Inc. Dostupné z:
<https://www.steelcase.com/products/storage/>

Knižní publikace:

[2] BURIETA, Ján a kolektív. *Metóda 5S: Základy štíhlého podniku*. 1. vydání. Žilina: IPA Slovakia, s.r.o. 2013, ISBN 978-80-89667-04-8

[5] VÝVOJOVÝ TÝM VYDAVATELSTVÍ PRODUCTIVITY PRESS. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vydání. Brno: SC&C Partner, 2009. ISBN 978-80-904099-1-0.

[7] STANĚK, Jiří a NĚMEJC, Jiří. *Metodika zpracování a úprava diplomových (bakalářských) prací*. 1. vydání. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2005. ISBN 80-7043-363-9.









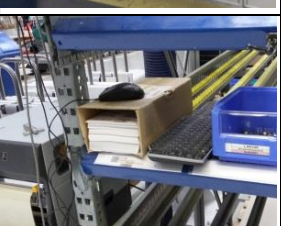


7. Přílohy

Seznam příloh:



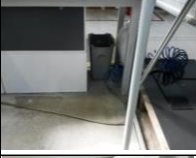



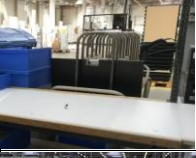














Příloha č. 1 – Kompletní seznam úkolů pro nápravu 1

Příloha č. 2 – Kompletní seznam úkolů pro nápravu 2

Příloha č.1: Kompletní seznam úkolů pro nápravu 1

	Původní stav		Zodpovědná osoba za nápravu	Stav po opravě
1	Celé palety materiálu na pojezdy, zjistit možnost předmontáže již ve skladu, zbytečně velké množství, neoznačený materiál		ENG	
2	V regálu před liseem se nachází nevyužívaný materiál		ENG/ZL	
3	Nepoužívaný materiál v druhém regálu, čističe a nářadí v regálu		ENG/ZL	
4	Čistící prostředky neoznačené, mezi nimi různé pracovní pomůcky a osobní věci		ZL	
5	Klávesnice používaná maximálně jednou za směnu - možnost bezdrátové?		ENG	Klávesnice i myš odstraněny viz.obrázek u bodu 3
6	Na pracovišti jsou prázdné boxy od materiálu využívány jako odpadkové koše		ENG	

Příloha č.2: Kompletní seznam úkolů pro nápravu 2

		Původní stav	Zodpovědná osoba pro nápravu	Stav po úpravě
1	Materiál pro záda skříní je na paletovém vozíku společně s pistolí na lepidlo pro opravy		ENG	
2	Hadice k přívodu vzduchu je vedena po zemi		ENG	
2.1	Pistole odložena na téměř na zemi		ENG	
3	Pozice vozíku pro dveře v pozici daleko od pracoviště montáže dveří do skříně		ENG	
4	Stůl pro opravy má nevhovující kvalitu povrchu		ENG	
4.1	Stůl pro opravy je zbytečně vysoký		ENG	
5	Neoznačený materiál		ZL	
6	Neoznačené nebo nedodržované pozice pro vysavač, popelnici...		ZL	
7	Neoznačené pozice pro nářadí, nevýrobní materiál ve stejných boxech jako kanbanový materiál		ZL/ENG	
8	Nádoby na lepidlo a čističla neoznačené		ZL	
9	Rozbité sklo u zářivky pro kontrolu kvality lamina, vypínač úplně mimo pracoviště		ENG	